

УТВЕРЖДЕН
643.18184162.00095-03 90-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КОММУТАТОРОМ

Руководство администратора

Справочное руководство по командам интерфейса командной строки

Kraftway Telecom Operating System (3.6.0

643.18184162.00095-03 90 01-2

Листов 358

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

2023

Литера

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является справочным руководством по командам интерфейса командной строки KTOS версии 3.6.0. В документе приведены предназначения команд, доступные параметры, их состояние по умолчанию, а также примеры и примечания.

Настоящее руководство предназначено для технических специалистов в области сетей передачи данных, которые занимаются установкой, настройкой и обслуживанием управляемых коммутаторов и знакомы с принципами построения сетей передачи данных и технологией Ethernet.

СОДЕРЖАНИЕ

1. КОНФИГУРАЦИЯ ETHERNET	17
1.1. Настройка Ethernet интерфейсов.....	17
1.1.1. Команда interface	17
1.1.2. Команда shutdown.....	17
1.1.3. Команда description.....	18
1.1.4. Команда speed	18
1.1.5. Команда duplex	19
1.1.6. Команда clear interface counters	19
1.1.7. Команда show interface.....	20
1.1.8. Команда show interfaces counters	24
1.2. Настройка интерфейса IP.....	27
1.2.1. Команда ip address	27
1.2.2. Команда ipv6 address	28
1.2.3. Команда mtu	29
1.2.4. Команда ip address dhcp	29
1.2.5. Команда ip route 0.0.0.0/0.....	30
1.2.6. Команда show ip interface.....	30
1.2.7. Команда ip domain-list.....	31
1.2.8. Команда ip domain-lookup.....	32
1.2.9. Команда ip domain-name	32
1.2.10. Команда ip name-server	33
1.2.11. Команда ip host	34
1.2.12. Команда show hosts.....	34
1.2.13. Команда show running-config dns	35
1.3. Настройка группы агрегации каналов (LAG)	36
1.3.1. Статический	36
1.3.2. Динамический (LACP).....	39
1.4. Настройка VLAN.....	44
1.4.1. Команда interface vlan.vlan-id.....	44
1.4.2. Команда show interfaces switchport.....	45
1.4.3. Команда show vlan	45
1.4.4. Команда show vlan classifier.....	47
1.4.5. Команда vlan database.....	48
1.4.6. Команда vlan	49
1.4.7. Команда switchport	50

1.4.8.	Команда switchport access vlan	50
1.4.9.	Команда switchport hybrid	51
1.4.10.	Команда switchport mode.....	52
1.4.11.	Команда switchport mode hybrid acceptable-frame-type	53
1.4.12.	Команда switchport trunk allowed vlan.....	53
1.4.13.	Команда switchport trunk native vlan	54
1.4.14.	Команда vlan classifier activate.....	55
1.5.	Настройка STP/RSTP/MSTP	56
1.5.1.	Команда bridge 1 ageing	56
1.5.2.	Команда bridge cisco-interopability	56
1.5.3.	Команда bridge 1 protocol.....	57
1.5.4.	Команда bridge 1 priority	59
1.5.5.	Команда bridge spanning-tree portfast	59
1.5.6.	Команда bridge-group 1	60
1.5.7.	Команда bridge-group 1 path-cost.....	61
1.5.8.	Команда bridge-group 1 priority	61
1.5.9.	Команда spanning-tree bpdu-guard	62
1.5.10.	Команда spanning-tree bpdu-filter	62
1.5.11.	Команда spanning-tree guard root	63
1.5.12.	Команда spanning-tree portfast	64
1.5.13.	Команда show spanning-tree interface	64
2.	КОНФИГУРАЦИЯ СЕРВИСОВ IP	67
2.1.	Настройка ARP	67
2.1.1.	Команда ip arp	67
2.1.2.	Команда arp-ageing-timeout.....	67
2.1.3.	Команда arp-reachable-time	68
2.1.4.	Команда ip proху-arp	69
2.1.5.	Команда clear arp	70
2.1.6.	Команда show arp.....	70
2.1.7.	Команда show arp summary	71
2.1.8.	Команда ip arp vrf	72
2.1.9.	Команда debug ip arp	73
2.1.10.	Команда no debug all.....	73
2.2.	Настройка DHCP клиента и посредника	74
2.2.1.	Команда feature dhcp	74
2.2.2.	Команда ip dhcp client request.....	74

2.2.3.	Команда ip dhcp relay uplink	75
2.2.4.	Команда ip dhcp relay (configure mode).....	75
2.2.5.	Команда ip dhcp relay (interface mode).....	76
2.2.6.	Команда ip dhcp relay information option (configure mode).....	76
2.2.7.	Команда ipv6 dhcp relay (configure mode).....	77
2.2.8.	Команда ipv6 dhcp relay (interface mode)	77
2.2.9.	Команда ipv6 dhcp relay address	77
2.2.10.	Команда ipv6 dhcp pd-route-injection.....	78
2.2.11.	Команда ipv6 dhcp relay uplink	79
2.2.12.	Команда show ip dhcp relay	79
2.2.13.	Команда show ip dhcp relay address	80
2.2.14.	Команда show ipv6 dhcp pd-roude.....	80
2.2.15.	Команда show ipv6 dhcp relay	81
2.2.16.	Команда show ipv6 dhcp relay address	82
2.2.17.	Команда show running-config dhcp	82
3.	КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ IPv4.....	84
3.1.	Настройка статической маршрутизации IPv4.....	84
3.1.1.	Команда accept-lifetime	84
3.1.2.	Команда ip route	85
3.1.3.	Команда key-string	85
3.1.4.	Команда key (key-chain)	87
3.1.5.	Команда key chain.....	88
3.1.6.	Команда send-lifetime	88
3.1.7.	Команда show ip protocols.....	90
3.1.8.	Команда show ip route.....	91
3.1.9.	Команда show running-config.....	93
3.1.10.	Команда maximum-paths	94
3.2.	Настройка RIPv1/RIPv2.....	95
3.2.1.	Команда router rip	95
3.2.2.	Команда neighbor	95
3.2.3.	Команда network	96
3.2.4.	Команда passive-interface	97
3.2.5.	Команда version	97
3.2.6.	Команда offset-list.....	98
3.2.7.	Команда ip rip authentication key-chain	98
3.2.8.	Команда ip rip authentication mode	99

3.2.9.	Команда ip rip authentication string	99
3.2.10.	Команда show ip rip	100
3.2.11.	Команда show ip rip interface	101
3.2.12.	Команда show ip rip statistics.....	102
3.3.	Настройка OSPFv2/OSPFv3	102
3.3.1.	Команда area area-id area-type.....	102
3.3.2.	Команда area authentication	103
3.3.3.	Команда auto-cost reference-bandwidth.....	104
3.3.4.	Команда area default-cost.....	105
3.3.5.	Команда area nssa.....	105
3.3.6.	Команда area range.....	106
3.3.7.	Команда area stub	107
3.3.8.	Команда area virtual-link.....	108
3.3.9.	Команда compatible rfc1583	109
3.3.10.	Команда default-information originate.....	109
3.3.11.	Команда ip ospf authentication.....	110
3.3.12.	Команда ip ospf authentication-key.....	111
3.3.13.	Команда ip ospf cost.....	112
3.3.14.	Команда ip ospf dead-interval	112
3.3.15.	Команда ip ospf hello-interval.....	113
3.3.16.	Команда ip ospf message-digest-key	114
3.3.17.	Команда ip ospf mtu-ignore.....	114
3.3.18.	Команда ip ospf network	115
3.3.19.	Команда ip ospf priority	116
3.3.20.	Команда ip ospf retransmit-interval.....	116
3.3.21.	Команда ip ospf transmit-delay	117
3.3.22.	Команда log-adjacency-changes.....	118
3.3.23.	Команда neighbor	118
3.3.24.	Команда network area.....	119
3.3.25.	Команда no area.....	120
3.3.26.	Команда ospf router-id	120
3.3.27.	Команда passive-interface	121
3.3.28.	Команда redistribute	121
3.3.29.	Команда router ospf.....	122
3.3.30.	Команда summary-address	122
3.3.31.	Команда show ip ospf.....	123

3.3.32.	Команда show ip ospf database	125
3.3.33.	Команда show ip ospf interface	125
3.3.34.	Команда show ip ospf neighbor	126
3.3.35.	Команда show ip ospf virtual-links	127
3.4.	Настройка BGP	127
3.4.1.	Команда address-family	127
3.4.2.	Команда bgp router-id	129
3.4.3.	Команда clear ip bgp	129
3.4.4.	Команда continue	130
3.4.5.	Команда end	131
3.4.6.	Команда exit-address-family	131
3.4.7.	Команда exit	132
3.4.8.	Команда ip as-path access-list	132
3.4.9.	Команда ip prefix-list	133
3.4.10.	Команда match as-path	135
3.4.11.	Команда match community	136
3.4.12.	Команда match extcommunity	136
3.4.13.	Команда match ip address prefix-list	137
3.4.14.	Команда match ip next-hop	137
3.4.15.	Команда match origin	138
3.4.16.	Команда neighbor activate	139
3.4.17.	Команда neighbor advertisement-interval	140
3.4.18.	Команда neighbor allowas-in	140
3.4.19.	Команда neighbor default-originate	142
3.4.20.	Команда neighbor description	142
3.4.21.	Команда neighbor ebgp-multihop	143
3.4.22.	Команда neighbor maximum-prefix	144
3.4.23.	Команда neighbor next-hop-self	145
3.4.24.	Команда neighbor peer-group	146
3.4.25.	Команда neighbor prefix-list	147
3.4.26.	Команда neighbor remote-as	148
3.4.27.	Команда neighbor route-map	149
3.4.28.	Команда neighbor shutdown	150
3.4.29.	Команда neighbor timers	151
3.4.30.	Команда neighbor WORD peer-group	152
3.4.31.	Команда network	152

3.4.32.	Команда redistribute route-map.....	153
3.4.33.	Команда router bgp.....	154
3.4.34.	Команда route-map.....	154
3.4.35.	Команда set as-path	156
3.4.36.	Команда set community.....	156
3.4.37.	Команда set ip next-hop.....	157
3.4.38.	Команда set local-preference	158
3.4.39.	Команда set origin	158
3.4.40.	Команда set metric.....	159
3.4.41.	Команда set weight	160
3.4.42.	Команда show ip bgp.....	161
3.4.43.	Команда show ip policy.....	161
3.4.44.	Команда show ip prefix-list	162
3.4.45.	Команда show ipv6 prefix-list	162
3.4.46.	Команда show route-map	163
3.4.47.	Команда show running-config route-map.....	164
3.4.48.	Команда timers bgp	164
4.	КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ IPv6	166
4.1.	Настройка статической маршрутизации IPv6.....	166
4.1.1.	Команда ipv6 route	166
4.1.2.	Команда show ipv6 route.....	167
4.2.	Настройка RIPng.....	169
4.2.1.	Команда aggregate-address	169
4.2.2.	Команда cisco-metric-behavior	169
4.2.3.	Команда clear ipv6 rip route.....	170
4.2.4.	Команда debug ipv6 rip.....	170
4.2.5.	Команда default-information originate.....	171
4.2.6.	Команда default-metric.....	171
4.2.7.	Команда distance	172
4.2.8.	Команда distribute-list.....	172
4.2.9.	Команда ipv6 rip metric-offset	173
4.2.10.	Команда ipv6 rip split-horizon	173
4.2.11.	Команда ipv6 router rip	174
4.2.12.	Команда neighbor	174
4.2.13.	Команда offset-list.....	175
4.2.14.	Команда passive-interface	176

4.2.15.	Команда recv-buffer-size.....	176
4.2.16.	Команда redistribute	177
4.2.17.	Команда route	177
4.2.18.	Команда route-map.....	178
4.2.19.	Команда router ipv6 rip	178
4.2.20.	Команда show debugging ipv6 rip	179
4.2.21.	Команда show ipv6 protocol rip.....	179
4.2.22.	Команда show ipv6 rip	180
4.2.23.	Команда show ipv6 rip interface	180
4.2.24.	Команда timers basic	181
4.3.	Настройка OSPFV3.....	182
4.3.1.	Команда address-family.....	182
4.3.2.	Команда area range.....	183
4.3.3.	Команда area virtual-link.....	184
4.3.4.	Команда area nssa.....	185
4.3.5.	Команда clear ipv6 ospf process.....	186
4.3.6.	Команда default-information originate.....	186
4.3.7.	Команда distribute-list	187
4.3.8.	Команда exit-address-family	188
4.3.9.	Команда ipv6 ospf cost.....	189
4.3.10.	Команда ipv6 ospf link-lsa-suppression	189
4.3.11.	Команда ipv6 ospf network	190
4.3.12.	Команда ipv6 ospf priority	191
4.3.13.	Команда ipv6 router ospf.....	192
4.3.14.	Команда redistribute	193
4.3.15.	Команда router ipv6 ospf.....	194
4.3.16.	Команда router-id	194
4.3.17.	Команда show ipv6 ospf neighbor.....	195
4.3.18.	Команда show ipv6 ospf database	196
4.3.19.	Команда show ipv6 ospfv3 topology.....	197
4.3.20.	Команда summary-address	197
5.	КОНФИГУРАЦИЯ ФУНКЦИЙ БЕЗОПАСНОСТИ	199
5.1.	Настройка PORT ISOLATION/PRIVATE-VLAN	199
5.1.1.	Команда private-vlan association	199
5.1.2.	Команда private-vlan community.....	199
5.1.3.	Команда private-vlan isolated.....	200

5.1.4.	Команда private-vlan primary	200
5.1.5.	Команда switchport mode private-vlan	201
5.1.6.	Команда switchport private-vlan host-association	202
5.1.7.	Команда show vlan private-vlan.....	202
5.1.8.	Команда switchport private-vlan mapping	203
6.	КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ.....	204
6.1.	Настройка журналирования (SYSLOG)	204
6.1.1.	Команда history max	204
6.1.2.	Команда logging console.....	204
6.1.3.	Команда logging level	205
6.1.4.	Команда logging logfile.....	206
6.1.5.	Команда logging server	207
6.1.6.	Команда show cli history.....	207
6.1.7.	Команда show logging logfile	208
6.1.8.	Команда show logging server.....	208
7.	КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ СЕТЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ	210
7.1.	Настройка SSH.....	210
7.1.1.	Команда clear ssh hosts	210
7.1.2.	Команда debug ssh server.....	210
7.1.3.	Команда show debug ssh-server.....	211
7.1.4.	Команда show running-config ssh server	211
7.1.5.	Команда show ssh key	211
7.1.6.	Команда show ssh server	212
7.1.7.	Команда show username.....	213
7.1.8.	Команда ssh server port.....	214
7.2.	Настройка Telnet.....	215
7.2.1.	Команда debug telnet server.....	215
7.2.2.	Команда feature telnet	215
7.2.3.	Команда show debug telnet-server	216
7.2.4.	Команда show running-config telnet server	216
7.2.5.	Команда show telnet server	216
7.2.6.	Команда telnet	217
7.2.7.	Команда telnet6	217
7.2.8.	Команда telnet server port	218
7.3.	Настройка NTP.....	218
7.3.1.	Команда clear ntp statistics.....	218

7.3.2.	Команда debug ntp	219
7.3.3.	Команда feature ntp	219
7.3.4.	Команда ntp authenticate	220
7.3.5.	Команда ntp authentication-key	220
7.3.6.	Команда ntp enable.....	221
7.3.7.	Команда ntp logging	221
7.3.8.	Команда ntp peer	222
7.3.9.	Команда ntp server	223
7.3.10.	Команда ntp source-interface	224
7.3.11.	Команда ntp sync-retry	224
7.3.12.	Команда ntp trusted-key	225
7.3.13.	Команда show ntp authentication-keys	225
7.3.14.	Команда show ntp authentication-status.....	226
7.3.15.	Команда show ntp logging-status	226
7.3.16.	Команда show ntp peer-status	226
7.3.17.	Команда show ntp peers	227
7.3.18.	Команда show ntp statistics	227
7.3.19.	Команда show ntp trusted-keys	229
7.3.20.	Команда show ntp running-config ntp.....	229
7.4.	Настройка SNMP	230
7.4.1.	Команда clear snmp hostconfig	230
7.4.2.	Команда debug snmp-server.....	230
7.4.3.	Команда show running-config snmp	230
7.4.4.	Команда show snmp	231
7.4.5.	Команда show snmp community	231
7.4.6.	Команда show snmp engine-id	232
7.4.7.	Команда show snmp group.....	232
7.4.8.	Команда show snmp host.....	233
7.4.9.	Команда show snmp user.....	233
7.4.10.	Команда show snmp view	234
7.4.11.	Команда snmp-server community	234
7.4.12.	Команда snmp-server contact.....	235
7.4.13.	Команда snmp-server enable snmp	235
7.4.14.	Команда snmp-server enable traps	236
7.4.15.	Команда snmp-server host.....	236
7.4.16.	Команда snmp-server location.....	237

7.4.17.	Команда snmp-server tcp-session.....	238
7.4.18.	Команда snmp-server user.....	238
7.4.19.	Команда snmp-server view.....	239
7.5.	Настройка sFlow	240
7.5.1.	Команда clear sflow statistics.....	240
7.5.2.	Команда debug sflow.....	240
7.5.3.	Команда feature sflow	241
7.5.4.	Команда sflow agent-ip	241
7.5.5.	Команда sflow collector	242
7.5.6.	Команда sflow enable.....	243
7.5.7.	Команда sflow poll-interval.....	243
7.5.8.	Команда sflow sampling-rate	244
7.5.9.	Команда show sflow	244
7.5.10.	Команда show sflow interface.....	245
7.5.11.	Команда show sflow statistics	246
7.6.	Настройка WEB INTERFACE	247
7.6.1.	Команда ip http server	247
7.6.2.	Команда ip http port.....	247
7.6.3.	Команда ip http timeout-policy	248
7.6.4.	Команда ip http secure-server.....	248
7.6.5.	Команда ip http secure-port.....	249
7.6.6.	Команда ip https certificate	249
7.6.7.	Команда show ip http.....	250
7.6.8.	Команда show ip https.....	250
8.	КОНФИГУРАЦИЯ СПИСКОВ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА (ACL)	251
8.1.	Настройка ACL.....	251
8.1.1.	Команда clear access-list.....	251
8.1.2.	Команда clear ip access-list.....	251
8.1.3.	Команда clear ipv6 access-list.....	251
8.1.4.	Команда clear mac access-list	252
8.1.5.	Команда ip access-list standard	252
8.1.6.	Команда ip access-list standard filter	253
8.1.7.	Команда ipv6 access-list standard	254
8.1.8.	Команда ipv6 access-list standard filter.....	254
8.1.9.	Команда ip access-group	255
8.1.10.	Команда ip access-list.....	256

8.1.11.	Команда ip access-list default.....	256
8.1.12.	Команда ip access-list filter	257
8.1.13.	Команда ip access-list icmp.....	259
8.1.14.	Команда ip access-list remark	262
8.1.15.	Команда ip access-list resequence	262
8.1.16.	Команда ip access-list tcp udp	263
8.1.17.	Команда ipv6 access-group in	269
8.1.18.	Команда ipv6 access-list.....	270
8.1.19.	Команда ipv6 access-list default.....	270
8.1.20.	Команда ipv6 access-list filter	271
8.1.21.	Команда ipv6 access-list icmpv6.....	273
8.1.22.	Команда ipv6 access-list remark	275
8.1.23.	Команда ipv6 access-list resequence	275
8.1.24.	Команда ipv6 access-list sctp	276
8.1.25.	Команда ipv6 access-list tcp udp	278
8.1.26.	Команда mac access-group.....	283
8.1.27.	Команда mac access-list	284
8.1.28.	Команда mac access-list default	285
8.1.29.	Команда mac access-list filter	285
8.1.30.	Команда mac access-list remark.....	287
8.1.31.	Команда mac access-list resequence.....	288
8.1.32.	Команда show access-list	288
8.1.33.	Команда show ip access-list	289
8.1.34.	Команда show ipv6 access-list	290
8.1.35.	Команда show mac access-list.....	291
9.	УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАФИКА.....	293
9.1.	Настройка QoS.....	293
9.1.1.	Команда class	293
9.1.2.	Команда class type qos	293
9.1.3.	Команда class type queuing.....	294
9.1.4.	Команда class-map	294
9.1.5.	Команда class-map type qos.....	295
9.1.6.	Команда class-map type queuing.....	295
9.1.7.	Команда bandwidth	296
9.1.8.	Команда match access-group.....	297
9.1.9.	Команда match cos	298

9.1.10.	Команда match cos inner	298
9.1.11.	Команда match dscp	299
9.1.12.	Команда match ethertype.....	300
9.1.13.	Команда match ip rtp	301
9.1.14.	Команда match ipv6 dscp	301
9.1.15.	Команда match ipv6 layer4	303
9.1.16.	Команда match ipv6 precedence	304
9.1.17.	Команда match layer4.....	305
9.1.18.	Команда match precedence.....	305
9.1.19.	Команда match vlan.....	306
9.1.20.	Команда match vlan inner	307
9.1.21.	Команда qos enable	308
9.1.22.	Команда police	308
9.1.23.	Команда policy-map	309
9.1.24.	Команда policy-map type	309
9.1.25.	Команда priority	310
9.1.26.	Команда qos map-profile.....	311
9.1.27.	Команда queue-limit.....	312
9.1.28.	Команда random-detect	312
9.1.29.	Команда service-policy input	313
9.1.30.	Команда service-policy type qos input	314
9.1.31.	Команда service-policy type queuing output.....	315
9.1.32.	Команда set cos	315
9.1.33.	Команда set dscp	316
9.1.34.	Команда set precedence.....	317
9.1.35.	Команда set queue	318
9.1.36.	Команда shape	318
9.1.37.	Команда show class-map.....	319
9.1.38.	Команда show qos	320
9.1.39.	Команда show qos interface	320
9.1.40.	Команда show policy-map interface.....	321
9.1.41.	Команда show queuing interface	324
9.1.42.	Команда shape	324
9.1.43.	Команда wrr-queue weight.....	325
10.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ VPN.....	327
10.1.	Настройка VRF	327

10.1.1.	Команда ip vrf	327
10.1.2.	Команда ip vrf forwarding	327
10.1.3.	Команда max-static-routes.....	328
10.1.4.	Команда show ip vrf.....	328
10.2.	Настройка GRE туннеля.....	329
10.2.1.	Команда interface tunnel	329
10.2.2.	Команда tunnel destination.....	330
10.2.3.	Команда tunnel dmac.....	330
10.2.4.	Команда tunnel mode	331
10.2.5.	Команда tunnel path-mtu-discovery	331
10.2.6.	Команда tunnel source	332
10.2.7.	Команда tunnel tos.....	332
10.2.8.	Команда tunnel ttl.....	333
10.3.	Настройка VxLAN туннеля	334
10.3.1.	Команда interface tunnel	334
10.3.2.	Команда nvo vxlan	334
10.3.3.	Команда no nvo vxlan	335
10.3.4.	Команда nvo vxlan id	335
10.3.5.	Команда show nvo vxlan	336
10.3.6.	Команда show nvo vxlan mac-address-table	337
10.3.7.	Команда show nvo vxlan static-entry	337
10.3.8.	Команда tunnel destination.....	338
10.3.9.	Команда tunnel dmac.....	338
10.3.10.	Команда tunnel mode	339
10.3.11.	Команда tunnel source.....	339
10.3.12.	Команда vxlan map-network tunnel	340
10.3.13.	Команда vxlan static-entry	340
11.	КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ.....	342
11.1.	Настройка VRRP v4.....	342
11.1.1.	Команда advertisement-interval	342
11.1.2.	Команда circuit-failover	342
11.1.3.	Команда disable	343
11.1.4.	Команда enable.....	344
11.1.5.	Команда preempt-mode	344
11.1.6.	Команда priority	345
11.1.7.	Команда router vrrp	346

11.1.8.	Команда show running-config router vrrp.....	346
11.1.9.	Команда virtual-ip	347
11.2.	Настройка VRRP v6.....	347
11.2.1.	Команда advertisement-interval	347
11.2.2.	Команда circuit-failover	348
11.2.3.	Команда disable	349
11.2.4.	Команда enable	349
11.2.5.	Команда preempt-mode	350
11.2.6.	Команда priority	351
11.2.7.	Команда router ipv6 vrrp	351
11.2.8.	Команда router ipv6 vrrp vlan	352
11.2.9.	Команда virtual-ipv6	352

1. КОНФИГУРАЦИЯ ETHERNET

1.1. Настройка Ethernet интерфейсов

1.1.1. Команда interface

Команда **interface** предназначена для перехода в режим конфигурации интерфейса.

Синтаксис:

interface *interface-id*

Параметр:

- *interface-id* – Идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.1.2. Команда shutdown

Команда **shutdown** предназначена для отключения интерфейса. Использование префикса «**no**» приводит к рестарту отключенного интерфейса.

Синтаксис:

shutdown

no shutdown

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Состояние по умолчанию:

Интерфейсы находятся в выключенном состоянии.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# shutdown
KRAFTWAY(config-if)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# no shutdown
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.1.3. Команда description

Команда **description** предназначена для добавления описания к интерфейсу. Использование префикса «**no**» удаляет описание.

Синтаксис:

description string

no description

Параметр:

- *string* – комментарий или описание порта, для удобства администратора.

Состояние по умолчанию:

Описание отсутствует.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# description UpLink
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.1.4. Команда speed

Команда **speed** предназначена для указания скорости передачи данных, если режим авто-определения не используется. Использование префикса «**no**» устанавливает режим по умолчанию.

Синтаксис:

speed { 10m | 100m | 1g | 10g | auto }

no speed

Параметры:

- **10m** – устанавливает скорость в 10 Мбит/с;
- **100m** – устанавливает скорость в 100 Мбит/с;
- **1g** – устанавливает скорость в 1 Гбит/с;
- **10g** – устанавливает скорость в 10 Гбит/с;
- **auto** – автоматическое согласование скорости.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию порт работает на максимально возможной скорости.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Использование команды **no speed** на интерфейсе Port-channel устанавливает на каждом порту канала режим максимально возможной скорости.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# speed 1g
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.1.5. Команда duplex

Команда **duplex** предназначена для установки полно- или полудуплексного режима на интерфейсе, если режим автосогласования не используется или выключен. Использование префикса «**no**» устанавливает параметры по умолчанию.

Синтаксис:

duplex full

no duplex

Параметр:

- **full** – принудительно полнодуплексный режим передачи.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию используется полнодуплексный режим.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# duplex full
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.1.6. Команда clear interface counters

Команда **clear interface counters** предназначена для очистки статистики на заданном интерфейсе или по всем интерфейсам.

Синтаксис:

clear interface [interface-id] counters

Параметр:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечания:

1. Если идентификатор интерфейса не задан, то происходит очистка статистики по всем интерфейсам.
2. Команда не поддерживается для интерфейсов OVB и loopback.

Пример:

```
KRAFTWAY# clear interface xe1 counters
KRAFTWAY#
```

1.1.7. Команда show interface

Команда **show interface** предназначена для отображения информации о конфигурации одного или всех интерфейсов (или тунеля).

Синтаксис:

```
show interface [ interface-id | brief ]
```

Параметры:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса или тунеля;
- **brief** – отображает краткую информацию о текущем состоянии всех интерфейсов устройства.

Состояние по умолчанию:

Если параметры не используются, то отображаются подробная информация обо всех интерфейсах.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Если идентификатор интерфейса в текущей команде задан идентификатором тунеля, то происходит вывод информации о тунельном (не физическом) интерфейсе с составом полей показанном в примере 4.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#show interface eth0
Interface eth0
  Hardware is METH   Current HW addr: 5254.00d8.5523
  Physical:5254.00d8.5523   Logical:(not set)
  Port Mode is Router
  Index 2 metric 1 mtu 1500 duplex-full(auto) link-speed 1g(auto)
  <UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>
  VRF Binding: Not bound
  IPV4 DHCP client is enabled <client-id=eth0, hostname=n/a>.
  inet 10.0.59.118/24 broadcast 10.0.59.255
  input packets 0, bytes 0,
```

```

multicast packets 0 broadcast packets 0
FCS error 0 UndersizeErrors 0 OverSizeErrors 0
output packets 0, bytes 0,
  multicast packets 0 broadcast packets 0
KRAFTWAY#

```

Пример 2:

```

KRAFTWAY#show interface brief

Codes: ETH - Ethernet, LB - Loopback , AGG - Aggregate , MLAG - MLAG Aggregate
FR - Frame Relay, TUN -Tunnel, PBB - PBB Logical Port, VP - Virtual Port
CVP - Channelised Virtual Port, METH - Management Ethernet, UNK- Unknown
ED - ErrDisabled, PD - Protocol Down, AD - Admin Down , NA - Not Applicable
NOM - No operational members , PVID - Port Vlan-id

-----
Interface      Type           Status Reason  Speed
Interface
-----
eth0           METH          up    --    1g
-----

Interface      Status      Description
-----
lo             up          --
-----

Ethernet      Type  PVID  Mode           Status Reason  Speed Port
Interface
-----
xe1           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe2           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe3           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe4           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe5           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe6           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe7           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe8           ETH   --   --             up    none   10g   --
xe9           ETH   --   --             down   PD     0     --
xe10          ETH   --   --             down   PD     0     --
xe11          ETH   --   --             down   PD     0     --

```

xe12	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe13	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe14	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe15	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe16	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe17	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe18	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe19	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe20	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe21	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe22	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe23	ETH	--	--	down	PD	0	--
xe24	ETH	--	--	down	PD	0	--
KRAFTWAY#							

Пример 3:

```
KRAFTWAY#show interface
Interface eth0
  Hardware is METH  Current HW addr: 5254.00d8.5523
  Physical:5254.00d8.5523  Logical:(not set)
  Port Mode is Router
  Index 2 metric 1 mtu 1500 duplex-full(auto) link-speed 1g(auto)
  <UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>
  VRF Binding: Not bound
  IPV4 DHCP client is enabled <client-id=eth0, hostname=n/a>.
  inet 10.0.59.118/24 broadcast 10.0.59.255
  input packets 0, bytes 0,
  multicast packets 0 broadcast packets 0
  FCS error 0 UndersizeErrors 0 OverSizeErrors 0
  output packets 0, bytes 0,
  multicast packets 0 broadcast packets 0

Interface lo
  Hardware is LB
  Port Mode is Router
  Index 1 metric 1 mtu 16436
  <UP,LOOPBACK,RUNNING>
  VRF Binding: Not bound
```

```
DHCP client is disabled.  
inet 127.0.0.1/8  
inet6 ::1/128  
input packets 0, bytes 0,  
multicast packets 0 broadcast packets 0  
FCS error 0 UndersizeErrors 0 OverSizeErrors 0  
output packets 0, bytes 0,  
multicast packets 0 broadcast packets 0
```

Interface xe1

```
Hardware is ETH Current HW addr: 5254.00d8.5525  
Physical:5254.00d8.5525 Logical:(not set)  
Port Mode is Switch  
Index 5001 metric 1 mtu 1500 duplex-full link-speed 10g  
<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  
VRF Binding: Not bound  
DHCP client is disabled.  
input packets 4, bytes 400,  
multicast packets 4 broadcast packets 0  
FCS error 0 UndersizeErrors 0 OverSizeErrors 0  
output packets 0, bytes 0,  
multicast packets 0 broadcast packets 0
```

Interface xe2

```
Hardware is ETH Current HW addr: 5254.00d8.5526  
Physical:5254.00d8.5526 Logical:(not set)  
Port Mode is Switch  
Index 5002 metric 1 mtu 1500 duplex-full link-speed 10g  
<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  
VRF Binding: Not bound  
DHCP client is disabled.  
input packets 4, bytes 400,  
multicast packets 4 broadcast packets 0  
FCS error 0 UndersizeErrors 0 OverSizeErrors 0  
output packets 0, bytes 0,  
multicast packets 0 broadcast packets 0
```

KRAFTWAY#

Пример 4:

```
KRAFTWAY#show interface Tunnel0
Interface Tunnel0
  Hardware is TUN
  Port Mode is Router
  Interface index: 9
  Metric 1 mtu 1476
  Debounce timer: disable
  ARP ageing timeout 1500
  <UP,POINTOPOINT,RUNNING,NOARP,MULTICAST>
  VRF Binding: Not bound
  DHCP client is disabled.
  Last Flapped: Never
  Statistics last cleared: Never
  inet 10.10.10.1/30 pointopoint 10.10.10.3
  Tunnel source 1.1.1.1, destination 2.2.2.2
  Tunnel protocol/transport GRE/IP, key disabled, sequencing disabled
  Tunnel TTL 64
  Checksumming of packets disabled, path MTU discovery enabled
  input packets 0, bytes 0,
  output packets 0, bytes 0
KRAFTWAY#
```

1.1.8. Команда show interfaces counters

Команда **show interfaces counters** предназначена для отображения на экране информации о трафике, проходящем через один или все интерфейсы.

Синтаксис:

```
show interfaces [ interface-id ] counters
```

Параметр:

- **interface-id** – идентификатор интерфейса.

Состояние по умолчанию:

Отображает информацию обо всех интерфейсах.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show interface xe1 counters
```


Interface xe1
Rx/Tx Packets from 65 to 127 bytes: 2
Rx/Tx Packets from 128 to 255 bytes: 2
Rx Packets: 4
Rx Bytes: 400
Rx Multicast Packets: 4
KRAFTWAY#

Таблица 1 – Название полей с описанием счетчиков

Поле	Описание
Drop	Отброшенные пакеты
Reason	Причина по которой пакет был отброшен
Count	Счетчик пакетов
Rx Good Octets	Счетчик успешно принятых байт
Rx Good Packets	Счетчик успешно принятых пакетов
Rx Unicast Packets	Счетчик принятых одноадресных пакетов
Rx Multicast Packets	Счетчик принятых многоадресных пакетов
Rx Broadcast Packets	Счетчик принятых широковещательных пакетов
Rx/Tx Packets to 64 bytes	Счетчик принятых пакетов до 64 байт
Rx/Tx Packets from 65 to 127 bytes	Счетчик пакетов длиной от 65 до 127 байт
Rx/Tx Packets from 128 to 255 bytes	Счетчик пакетов длиной от 128 до 255 байт
Rx/Tx Packets from 256 to 511 bytes	Счетчик пакетов длиной от 256 до 511 байт
Rx/Tx Packets from 512 to 1023 bytes	Счетчик пакетов длиной от 512 до 1023 байт
Rx/Tx Packets more than 1024 bytes	Счетчик пакетов длиной более 1024 байт
Rx Packets	Счетчик принятых пакетов
TX Packets	Счетчик переданных пакетов
RX Bytes	Счетчик принятых байт
TX Bytes	Счетчик переданных байт
Tx Good Octets	Счетчик успешно переданных байт
Tx Good Packets	Счетчик успешно переданных пакетов
Tx Unicast Packets	Счетчик переданных одноадресных пакетов
Tx Multicast Packets	Счетчик переданных многоадресных пакетов
Tx Broadcast Packets	Счетчик переданных широковещательных пакетов

Rx Bad Octets	Счетчик ошибочных байт при получении пакетов
Mac Tx Err Pkts	Счетчик пакетов, переданных неправильно или отброшенных из-за внутренней ошибки MAC TX. Используется при переполнении TX FIFO и ошибок TX CRC счетчика MIB MAC.
Rx Bad Packets	Счетчик ошибочных пакетов при их получении
Excessive Collisions	Счетчик пакетов, отправка которых не удалась из-за чрезмерного количества коллизий
Rx UnRecg MAC Cntl Pkts	Счетчик полученных MAC контрольных пакетов с значением OpCode отличным от 0001.
Flow Ctrl Pkts Sent	Счетчик отправленных пакетов управления потоком
Flow Ctrl Pkts Recvd	Счетчик принятых пакетов управления потоком
Rx Drop Events	Счетчик случаев, когда порт не мог получить пакеты из-за недостаточной пропускной способности для одного из внутренних ресурсов PP, такого как DRAM или выделение буфера
Undersized Pkts Recvd	Счетчик полученных пакетов меньшего размера
Fragments Recvd	Счетчик кадров с неправильной контрольной суммой или структурой кадра и размером менее 64 байт. Такие кадры могут возникать в результате коллизий в сети.
Rx Oversized Packets	Счетчик полученных пакетов размером больше обычного
Rx Jabber Packets	Счетчик пакетов с неправильной контрольной суммой, размер которых превышает 1518 байт, но не превышает 1536 байт - внутреннего максимального значения кадра
Rx MAC error Packets	Счетчик событий Rx Error, обнаруженных принимающей стороной MAC
Rx CRC Error Packets	Счетчик ошибок контрольной суммы
Collisions	Счетчик общего количества коллизий обнаруженных MAC

Late Collisions	Общее количество поздних коллизий обнаруженных MAC (также подсчитываются неизвестные контрольные кадры MAC)
Bad Flow Ctrl Recv	Количество полученных некорректных кадров управления потоком

1.2. Настройка интерфейса IP

1.2.1. Команда `ip address`

Команда **ip address** предназначена для назначения статического IP-адреса и длины префикса на интерфейсе. Использование префикса «**no**» удаляет IP-адрес на интерфейсе.

Синтаксис:

ip address ip-address-prefix [secondary]

no ip address [ip-address-prefix [secondary]]

Параметры:

- *ip-address-prefix* – IP-адрес и длина префикса назначаемые на интерфейсе в формате *A.B.C.D/M*;
- **secondary** – определяет задаваемый IP-адрес как дополнительный.

Состояние по умолчанию:

IP-адреса не назначены.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса (Ethernet, Port-channel, VLAN).

Примечания:

1. Команда не может быть применена к группе интерфейсов.
2. Имеется поддержка двух IP-адресов на одном интерфейсе (основного и дополнительного). Если указан параметр **secondary**, то команда **ip address** добавляет новый IP-адрес на интерфейс, иначе команда перезаписывает основной IP-адрес. Дополнительный IP-адрес нельзя настроить без основного IP-адреса. Основной адрес не может быть удален при наличии дополнительного адреса.
3. Задание статического IP-адреса останавливает работу клиента DHCP на интерфейсе и удаляет IP-адрес назначенный DHCP.
4. Если заданный IP-адрес дублирует существующий на другом интерфейсе, то будет выдано предупреждение. Для изменения существующего IP-адреса необходимо удалить существующий и задать новый.

Примеры:

Пример 1:

Назначение статического IP-адреса командой **ip address** на интерфейсе `vlan1.2` и отображение его статуса командой **show ip interface**.

```
KRAFTWAY(config)# interface vlan1.2
KRAFTWAY(config-if)# ip address 10.0.2.253/24
```

```
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#exit
KRAFTWAY#show ip interface vlan1.2 brief
Interface          IP-Address      Admin-Status    Link-Status
vlan1.2            10.0.2.253     up              down
KRAFTWAY#
```

Пример 2:

Удаление статического IP-адреса командой **ip address** на интерфейсе vlan1.2 и отображение его статуса командой **show ip interface**.

```
KRAFTWAY(config)#interface vlan1.2
KRAFTWAY(config-if)#no ip address
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#exit
KRAFTWAY#show ip interface vlan1.2 brief
Interface          IP-Address      Admin-Status    Link-Status
vlan1.2            unassigned     up              down
KRAFTWAY#
```

1.2.2. Команда ipv6 address

Команда **ipv6 address** предназначена для назначения IPv6-адреса на интерфейсе. Использование префикса «**no**» с командой отключает функцию.

Синтаксис:

```
ipv6 address ip-address-prefix [ anycast ]
```

```
no ipv6 address ip-address-prefix
```

Параметры:

- *ip-address-prefix* – IPv6-адрес и префикс назначаемые на интерфейсе в формате: X:X::X:X/M;
- **anycast** – создается произвольный адрес, который назначается набору интерфейсов, принадлежащих разным устройствам. Пакет, отправленный на произвольный адрес, доставляется на ближайший интерфейс (как определено используемыми протоколами маршрутизации), идентифицированный произвольным адресом.

Состояние по умолчанию:

IP-адреса не назначены.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 address 3ffe:506::1/64
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.2.3. Команда `mtu`

Команда `mtu` предназначена для назначения максимального объема данных, который может быть передан протоколом за одну итерацию на интерфейсе. Использование префикса «`no`» устанавливает значение по умолчанию.

Синтаксис:

`mtu value`

`no mtu`

Параметры:

- `value` – значение MTU в байтах для интерфейса. Диапазон от 64 до 16338 для пакетов L2. Диапазон от 576 до 9216 для пакетов L3 IPv4. Диапазон от 1280 до 9216 для пакетов L3 IPv6. Диапазон от 576 до 65536 для пакетов IPv4. Диапазон от 1280 до 65536 для IPv6 пакетов на интерфейсе loopback.

Состояние по умолчанию:

MTU на интерфейсе равен 1500.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Существует ограничение для протокола VxLAN на максимальный объем данных до 1476 байт включительно, который может быть передан за одну итерацию на интерфейсе.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# mtu 1500
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.2.4. Команда `ip address dhcp`

Команда `ip address dhcp` предназначена для включения DHCP клиента. Использование префикса «`no`» отключает клиент и освобождает IP адрес.

Синтаксис:

`ip address dhcp`

`no ip address dhcp`

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Данная команда включает DHCP-клиент на интерфейсе.
2. Если выполнить команду `no ip address dhcp`, а затем `ip address dhcp`, то выполнение команды удаляет все статические IP-адреса, настроенные на интерфейсе ранее.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface vlan1.2
KRAFTWAY(config-if)# ip address dhcp
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.2.5. Команда ip route 0.0.0.0/0

Команда **ip route 0.0.0.0/0** предназначена для задания шлюза по умолчанию для коммутатора. Использование префикса «**no**» удаляет шлюз по умолчанию.

Синтаксис:

```
ip route 0.0.0.0/0 ip-address
no ip route 0.0.0.0/0
```

Параметр:

- **ip-address** – IP адрес шлюза по умолчанию.

Состояние по умолчанию:

Шлюз не задан.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# ip route 0.0.0.0/0 10.10.12.2
KRAFTWAY(config)#
```

1.2.6. Команда show ip interface

Команда **show ip interface** предназначена для отображения на экране статуса настроенных IP интерфейсов.

Синтаксис:

```
show ip interface [ interface-id ] brief [ secondary ]
```

Параметры:

- **brief** - краткое описание статуса и конфигурации IP;
- **interface-id** – идентификатор интерфейса;
- **secondary** – информация о вторичных IP-адресах.

Состояние по умолчанию:

Отображается краткое описание статуса и конфигурации IP

Режим ИКС:

Пользовательский и привилегированный режим управления.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#show ip interface brief
Interface          IP-Address      Admin-Status    Link-Status
eth0                *10.0.59.118    up              up
lo                  127.0.0.1       up              up
xe4                 1.1.1.250       up              up
xe5                 2.1.1.230       up              up
xe6                 unassigned      up              up
*address is assigned by dhcp client
KRAFTWAY#
```

Таблица 2

Поле	Описание
Interface	Имя интерфейса, также указывает тип интерфейса (eth0, lo, x 1 и xe2).
IP-Address	IP-адрес, присвоенный интерфейсу. Звездочки указывают на то, что IP-адрес был предоставлен DHCP сервером.
Admin-Status	Интерфейс включен и функционирует или выключен.
Link-Status	Интерфейс подключен и пропускает трафик.

Пример 2:

```
KRAFTWAY#show ip interface brief secondary
Interface          IP-Address      Admin-Status    Link-Status
xe5                 2.1.1.240       up              up
KRAFTWAY#
```

Пример 3:

```
KRAFTWAY#show ip interface xe5 brief
Interface          IP-Address      Admin-Status    Link-Status
xe5                 2.1.1.230       up              up
KRAFTWAY#
```

1.2.7. Команда ip domain-list

Команда **ip domain-list** предназначена для задания списка имён доменов по умолчанию, используемых для завершения неполных имен узлов. Каждый домен в списке должен быть опробован по очереди. Использование префикса «**no**» удаляет домен.

Синтаксис:

ip domain-list name

no ip domain-list name

Параметр:

- *name* – имя домена, используемое для неполных имен узлов. Диапазон: 1 - 64 символов.

Состояние по умолчанию:

Имя домена не задано.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечания:

1. Доменные имена и имена хостов ограничены буквами ASCII от А до Z (без учета регистра), цифрами от 0 до 9, подчеркиванием и дефисом. Для разделения частей имени используется точка.
2. Команда **ip domain-list** аналогична команде **ip domain-name**, за исключением того, что с помощью команды **ip domain-list** можно определить список доменов, каждый из которых будет проверяться по очереди.
3. Если список доменов отсутствует, используется имя домена по умолчанию, указанное с помощью команды **ip domain-name**. При наличии списка доменов имя домена по умолчанию не используется.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# ip domain-list mySite.ru  
KRAFTWAY(config)#
```

1.2.8. Команда ip domain-lookup

Команда **ip domain-lookup** предназначена для включения использования протокола DNS (Domain Name System). Использование префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

ip domain-lookup

no ip domain-lookup

Состояние по умолчанию:

Включено.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# ip domain-lookup  
KRAFTWAY(config)#
```

1.2.9. Команда ip domain-name

Команда **ip domain-name** предназначена для задания имени домена, которое коммутатор использует по умолчанию для завершения неполных имен узлов (имен без имени домена, разделенного точкой). Использование префикса «**no**» удаляет имя.

Синтаксис:

ip domain-name name

no ip domain-name name

Параметр:

- *name* – имя домена по умолчанию, используемое для неполных имен узлов. Диапазон: 1 - 64 символов.

Состояние по умолчанию:

Имя домена не задано.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечания:

1. Доменные имена и имена узлов ограничены буквами ASCII от A до Z (без учета регистра), цифрами от 0 до 9, подчеркиванием и дефисом. Для разделения частей имени используется точка.
2. Команда **ip domain-list** аналогична команде **ip domain-name**, за исключением того, что с помощью команды **ip domain-list** можно определить список доменов, каждый из которых будет проверяться по очереди.
3. Если список доменов был создан с помощью **ip domain-list**, доменное имя по умолчанию не используется. Если список доменов отсутствует, используется доменное имя по умолчанию.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# ip domain-name website.ru  
KRAFTWAY(config)#
```

1.2.10. Команда ip name-server

Команда **ip name-server** предназначена для задания одного или нескольких IPv4/IPv6-адресов DNS серверов. Использование префикса «**no**» удаляет запись.

Синтаксис:

ip name-server server1-address [server2-address] [server3-address]

no ip server1-address [server2-address] [server3-address]

Параметры:

- *server-address* – IPv4/IPv6 адрес DNS сервера, можно задать до трех серверов.

Состояние по умолчанию:

DNS сервера не заданы.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечания:

1. Предпочтения серверов определяется порядком задания их IP-адресов.

2. Повторный ввод команды заменяет предыдущую конфигурацию.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# ip name-server 172.16.100.52 172.18.100.52
KRAFTWAY(config)#
```

1.2.11. Команда `ip host`

Команда **ip host** предназначена для создания статической записи соответствия имени узла и IP-адреса в DNS таблице. Использование префикса «**no**» удаляет статическую запись.

Синтаксис:

```
ip host hostname address [address2]
no ip host hostname [address address2]
```

Параметры:

- *hostname* – имя узла. Длина: 1 – 158.
- *address* – ассоциированный с именем IP-адрес (IPv4 или IPv6). На одно имя можно указывать до двух IP-адресов.

Состояние по умолчанию:

Статические записи не определены.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечания:

1. Имя узла состоит из ASCII символов от А до Z (без учета регистра), цифр от 0 до 9, символов подчеркивания и дефиса. Для разделения частей имени используется точка.
2. Приложение будет получать IP-адреса в следующем порядке:
 - a. IPv6-адреса в порядке перечисления аргументов;
 - b. IPv4-адреса в порядке перечисления аргументов.
3. Использование префикса «**no**» с аргументами [*address address2*] удаляет указанные адреса из записи. При удалении всех адресов запись будет также удалена. Применение команды без указания адресов удаляет запись.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# ip host www.termo.ru 172.18.20.1 172.20.3.1
KRAFTWAY(config)#
```

1.2.12. Команда `show hosts`

Команда **show hosts** предназначена для отображения на экране имени домена по умолчанию, тип и имя службы поиска имен, список DNS-серверов и кэшированного списка имени хостов и адресов.

Синтаксис:

```
show hosts
```

Параметры:

Отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show hosts

DNS lookup is enabled
Default domain      : website.com
DNS domain list is empty

Name Servers : 172.16.100.52 172.18.100.52
Host           Address
-----
www.termo.ru   172.18.20.1

* - Values assigned by DHCP Client.
KRAFTWAY#
```

1.2.13. Команда show running-config dns

Команда **show running-config dns** предназначена для отображения настройки запущенной конфигурации DNS.

Синтаксис:

show running-config dns

Параметры:

Отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления или режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config dns
ip domain-lookup
ip domain-name .com
ip domain-list .in
ip domain-list .ac
ip name-server 10.12.3.23
```

```
ip host test 10.12.12.67 10::23  
KRAFTWAY#
```

1.3. Настройка группы агрегации каналов (LAG)

1.3.1. Статический

1.3.1.1. Команда `calculate-lag-port`

Команда **calculate-lag-port** предназначена для расчета и отображения значения `hash index`, используемого для определения идентификатора интерфейса, задействованного в статическом и динамическом LAG (LACP - Link Aggregation Control Protocol).

Синтаксис:

```
calculate-lag-port ports number-of-ports-LAG { scr-mac scr-mac-value |  
dst-mac dst-mac-value | src-ip-address src-ip-address-value | dst-ip-address dst-ip-  
addres-value | src-port src-port-value | dst-port dst-port-value }
```

Параметры:

- *number-of-ports-lag* – количество интерфейсов Ethernet в одной группе LAG (от 1 до 8);
- *scr-mac-value* – MAC-адрес отправителя в формате *HHHH.HHHH.HHHH*;
- *dst-mac-value* – MAC-адрес получателя в формате *HHHH.HHHH.HHHH*;
- *src-ip-address-value* – IP-адрес отправителя в формате *A.B.C.D* (или *X:X::X:X*);
- *dst-ip-addres-value* – IP-адрес получателя в формате *A.B.C.D* (или *X:X::X:X*);
- *src-port-value* – TCP/UDP порт отправителя (от 0 до 65535);
- *dst-port-value* – TCP/UDP порт получателя (от 0 до 65535).

Состояние по умолчанию:

Описание отсутствует.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Для определения идентификатора интерфейса, задействованного в LAG (Link Aggregation Group) с заданными параметрами IP-пакета (по MAC-адресу отправителя (получателя), по IP-адресу отправителя (получателя), по TCP/UDP порту отправителя (получателя)), можно использовать результат выполнения команды **show static-channel-group** для статического LAG (или команды **show etherchannel** для динамического LAG).

Пример:

Вывод значения `hash index` для IP-пакетов с MAC-адресом отправителя `ac88.7711.2211` и получателя `009e.1700.7711`.

```
KRAFTWAY#calculate-lag-port ports 4 src-mac ac88.7711.2211 dst-mac 009e.1700.7711  
Hash index: stretch:3 normal: 3  
KRAFTWAY#
```

1.3.1.2. Команда static-channel-group

Команда **static-channel-group** предназначена для добавления выбранного интерфейса в группу статических агрегированных каналов (Link Aggregation Group, LAG). Использование префикса «**no**» с командой удаляет интерфейс из группы статических агрегированных каналов.

Синтаксис:

static-channel-group *port-channel*

no static-channel-group

Параметр:

- *port-channel* – номер группы агрегированных каналов в диапазоне от 1 до 8, в который добавляется интерфейс.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию статическое агрегирование каналов отключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Коммутатор обеспечивает объединение до восьми интерфейсов Ethernet в одной группе агрегированных каналов и до восьми групп LAG на устройстве. Каждая группа портов должна состоять из интерфейсов Ethernet с одинаковой скоростью, работающих в одинаковом дуплексном режиме.

Примеры:

Пример 1:

Добавление выбранного интерфейса xe5 в группу статических агрегированных каналов 2.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#switchport
KRAFTWAY(config-if)#static-channel-group 2
KRAFTWAY(config-if)#
```

Пример 2:

Удаление выбранного интерфейса xe5 из группы статических агрегированных каналов.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#switchport
KRAFTWAY(config-if)#no static-channel-group
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.3.1.3. Команда show static-channel-group

Команда **show static-channel-group** предназначена для отображает информации обо всех статических агрегированных каналах или заданном. Команда позволяет отобразить соответствие идентификатора интерфейса значению статуса интерфейса и значению хэш-индекса для интерфейсов задействованных в статическом LAG.

Синтаксис:

show static-channel-group [*port-channel*]

Параметр:

port-channel – номер группы агрегированных каналов в диапазоне от 1 до 8.

Состояние по умолчанию:

Описание отсутствует.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Для вычисления HashIndex IP-пакета можно использовать команду **calculate-lag-port**. Значение хэш-индекса IP-пакета определяет принадлежность пакета заданному интерфейсу в группе LAG.

Примеры:

Пример 1:

Добавление выбранных интерфейсов xe12, xe13 в группу статических агрегированных каналов 2 и отображение информации обо всех статических агрегированных каналах.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe12,xe13
KRAFTWAY(config-if)#static-channel-group 2
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#exit
KRAFTWAY#show static-channel-group
% Static Aggregator: sa2
% Member:
    xe12
    xe13
KRAFTWAY#
```

Пример 2:

Для статической группы LAG 1 показаны члены группы xe1, xe2 и xe3, их статус и хэш-индекс для каждого члена группы.

```
KRAFTWAY#show static-channel-group 1
Static Aggregator: sa1
Member Status HashIndex
xe1 up 0
xe2 up 1
xe3 up 2
KRAFTWAY#
```

1.3.2. Динамический (LACP)

1.3.2.1. Команда `channel-group`

Команда **channel-group** предназначена для добавления выбранного интерфейса в группу динамических агрегированных каналов LACP (Link Aggregation Control Protocol). После выполнения этой команды интерфейс теряет свои свойства и принимает свойства агрегированного интерфейса.

Использование префикса «**no**» удаляет интерфейс из группы динамических агрегированных каналов LACP. Когда удаляете интерфейс из группы LAG, интерфейс приобретает свойства интерфейса по умолчанию.

Синтаксис:

```
channel-group port-channel mode { active | passive }
```

```
no channel-group
```

Параметры:

- *port-channel* – номер группы агрегированных каналов в который добавляется интерфейс, принадлежащий диапазону от 1 до 8 с DRNI (Distributed Resilient Network Interconnect), и принадлежащий диапазону от 1 до 8 без DRNI;
- **active** – добавление интерфейса с использованием протокола LACP в активном режиме;
- **passive** – добавление интерфейса с использованием протокола LACP в пассивном режиме.

Состояние по умолчанию:

Интерфейс не принадлежит к группе динамических агрегированных каналов.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования интерфейса.

Примеры:

Пример 1:

Добавление выбранного интерфейса xe5 в группу 4 динамических агрегированных каналов с использованием протокола LACP в активном режиме.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5  
KRAFTWAY(config-if)#switchport  
KRAFTWAY(config-if)#channel-group 4 mode active  
KRAFTWAY(config-if)#
```

Пример 2:

Удаление выбранного интерфейса xe5 из группы динамических агрегированных каналов с использованием протокола LACP.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5  
KRAFTWAY(config-if)#switchport  
KRAFTWAY(config-if)#no channel-group  
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.3.2.2. Команда `lACP system-priority`

Команда **lACP system-priority** предназначена для установки системного приоритета LACP. Этот приоритет определяет систему, ответственную за разрешение конфликтов при выборе групп агрегирования. Меньшее числовое значение имеет более высокий приоритет.

Использование префикса «no» устанавливает системный приоритет на значение по умолчанию (32768).

Синтаксис:

lACP system-priority priority

no lACP system-priority

Параметр:

- *priority* – системный приоритет (от 1 до 65535).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию системный приоритет – 32768.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

На коммутаторе сконфигурированы три канала связи xe5, xe6 и xe7 в единую группу динамически агрегированного канала po8 с значением системного приоритета коммутатора - 20000.

```
KRAFTWAY(config)#bridge 1 protocol mstp
KRAFTWAY(config)#lACP system-priority 20000
KRAFTWAY(config-if)#interface po8
KRAFTWAY(config-if)#switchport
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)#switchport mode trunk
KRAFTWAY(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#channel-group 8 mode active
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#interface xe6
KRAFTWAY(config-if)#channel-group 8 mode active
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#interface xe7
KRAFTWAY(config-if)#channel-group 8 mode active
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#exit
KRAFTWAY#show etherchannel detail
  Aggregator po8 100010
  Aggregator Type: Layer2
```



```
Mac address: 52:54:00:d8:55:29
Admin Key: 0010 - Oper Key 0010
Actor LAG ID- 0x4e20,52-54-00-d8-55-23,0x000a
Receive link count: 0 - Transmit link count: 0
Individual: 0 - Ready: 1
Partner LAG ID- 0x0000,00-00-00-00-00-00,0x0000
Link: xe5 (5005) sync: 0
Link: xe6 (5006) sync: 0
Link: xe7 (5007) sync: 0
Collector max delay: 5
```

KRAFTWAY#

1.3.2.3. Команда port-channel load-balance

Команда **port-channel load-balance** предназначена для задания механизма балансировки нагрузки для группы агрегированных каналов. Использование префикса «**no**» удаляет параметры конфигурации механизма балансировки нагрузки для группы агрегированных каналов.

Синтаксис:

```
port-channel load-balance { dst-ip | dst-mac | src-dst-ip | dst-port | src-dst-mac |
src-dst-port | src-ip | src-mac | src-port }
```

no port-channel load-balance

Параметры:

- *dst-ip* – механизм балансировки основывается на IP-адресе получателя;
- *dst-mac* – механизм балансировки основывается на MAC-адресе получателя;
- *dst-port* – механизм балансировки на основе TCP/UDP порта получателя;
- *src-dst-ip* – механизм балансировки основывается на IP-адресе отправителя и получателя;
- *src-dst-mac* – механизм балансировки основывается на MAC-адресе отправителя и получателя;
- *src-dst-port* – механизм балансировки на основе TCP/UDP порта отправителя и получателя;
- *src-ip* – механизм балансировки основывается на IP-адресе отправителя;
- *src-mac* – механизм балансировки основывается на MAC-адресе отправителя;
- *src-port* – механизм балансировки на основе TCP/UDP порта отправителя;
- *src-port* – хеширование в зависимости от типа пакета. IP - IP/Layer4 заголовков, L2 - Layer2 заголовков, TRILL (Transparent Interconnection of Lots of Links) - TRILL пакет.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию механизм балансировки - *src-dst-port*.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface po1
```

```
KRAFTWAY(config-if)#port-channel load-balance src-dst-mac  
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.3.2.4. Команда show etherchannel

Команда **show etherchannel** предназначена для отображения информации по группам агрегирования использующих протокол LACP. Команда позволяет отобразить соответствие идентификатора интерфейса значению хэш-индекса для интерфейсов задействованных в динамическом LAG.

Синтаксис:

```
show etherchannel [ port-channel ] [ detail | load-balance | summary ]
```

Параметры:

- *port-channel* – номер группы агрегированных портов, принадлежащий диапазону от 1 до 8 без MLAG (Multi-Chassis Link Aggregation), и принадлежащий диапазону от 1 до 8 с MLAG;
- **detail** – вывод детальной информации;
- **load-balance** – вывод балансовой нагрузки;
- **summary** – вывод сводной информации по всем группам агрегированных каналов или вывод соответствий идентификатора интерфейса значению хэш-индекса для интерфейсов задействованных в динамическом LAG.

Состояние по умолчанию:

Описание отсутствует.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Для вычисления hash index IP-пакета можно использовать команду **calculate-lag-port**. Значение хэш-индекса IP-пакета определяет принадлежность пакета заданному интерфейсу в группе LAG.

Примеры:

Пример 1:

Для динамической группы LAG 1 показаны члены группы xe1, xe2 и xe3, и хэш-индекс для каждого члена группы.

```
KRAFTWAY#show etherchannel 1 summary  
Aggregator po1 100001  
Aggregator Type: Layer2  
Admin Key: 0001 - Oper Key 0001  
  Link: xe1 (5001) sync: 1 hash index: 0  
  Link: xe2 (5002) sync: 1 hash index: 1  
  Link: xe3 (5003) sync: 1 hash index: 2  
KRAFTWAY#
```

Таблица 3

Поле	Описание
Aggregator	Название и идентификационный номер агрегатора.
Mac address	MAC-адрес.
Admin Key	Ключ администратора LACP - автоматически настраиваемое значение для каждого порта, настроенного на использование LACP.
Oper Key	Ключ оператора LACP на партнере - автоматически настраиваемое значение на каждом порту, настроенном на использование LACP.
Actor LAG ID	Actor LAG ID состоит из системного приоритета LACP, MAC-адреса и идентификационного номера агрегатора.
Receive link count	Количество ссылок, полученных от одноранговой LAG.
Transmit link count	Количество ссылок, переданных в одноранговую группу LAG.
Individual	Отдельные физические сетевые интерфейсы или порты, содержащиеся в LAG.
Ready	Количество ссылок в активном состоянии на этом Actor.
Partner LAG ID	Partner LAG ID состоит из системного приоритета LACP, MAC-адреса и идентификационного номера агрегатора.
Link	Интерфейс и идентификационный номер ссылки.
sync	Синхронизация MAC-адресов позволяет партнеру MC-LAG пересылать пакеты Layer 3, поступающие на этот интерфейс, либо со своим собственным MAC-адресом, либо с адресом своего партнера.
Collector max delay	Максимальный период времени ожидания между отправкой двух последовательных кадров Ethernet по каналу.

Пример 2:

Для динамической группы LAG 1 показаны сведения об агрегированном канале.

```
KRAFTWAY#show etherchannel 1
  Aggregator po1 100001 Admin Key: 0001 - Oper Key 0001
  Partner LAG ID: 0x8000,4c-a5-15-67-08-83,0x0001
  Partner Oper Key 0001
KRAFTWAY#
```

Пример 3:

Вывод детальных сведений по всем группам агрегирования каналов.

```
KRAFTWAY#show etherchannel summary
% Aggregator po1 185
```

```
% Aggregator Type: Layer3
% Mac address: 08:00:27:36:f5:7d
% Admin Key: 0001 - Oper Key 0001
% Actor LAG ID- 0x8000,08-00-27-fa-4b-0e,0x0001
% Receive link count: 0 - Transmit link count: 0
% Individual: 0 - Ready: 0
% Partner LAG ID- 0x0000,00-00-00-00-00-00,0x0000
% Link: eth3 (5) sync: 0
% Collector max delay: 5
-----
% Aggregator po4 186
% Mac address: 08:00:27:76:0c:57
% Admin Key: 0004 - Oper Key 0004
% Actor LAG ID- 0x8000,08-00-27-fa-4b-0e,0x0004
% Receive link count: 0 - Transmit link count: 0
% Individual: 0 - Ready: 1
% Partner LAG ID- 0x0000,00-00-00-00-00-00,0x0000
% Link: eth2 (4) sync: 0
% Collector max delay: 5
-----
% Aggregator po5 187
% Mac address: 08:00:27:2f:d5:ae
% Admin Key: 0005 - Oper Key 0005
% Actor LAG ID- 0x8000,08-00-27-fa-4b-0e,0x0005
% Receive link count: 0 - Transmit link count: 0
% Individual: 0 - Ready: 0
% Partner LAG ID- 0x0000,00-00-00-00-00-00,0x0000
% Link: eth1 (3) sync: 0
% Collector max delay: 5
KRAFTWAY#
```

1.4. Настройка VLAN

1.4.1. Команда `interface vlan.vlan-id`

Команда **interface vlan.vlan-id** позволяет войти в режим конфигурирования выбранной сети VLAN и настроить ее параметры.

Синтаксис:

```
interface vlan1.vlan-id
```

Параметр:

- **vlan-id** – номер конфигурируемой сети VLAN.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface vlan1.20
KRAFTWAY(config-if)# ip address 10.0.2.253/24
KRAFTWAY#
```

1.4.2. Команда show interfaces switchport

Команда **show interfaces switchport** предназначена для отображения на экране информации о всех интерфейсах или только о заданном интерфейсе.

Синтаксис:

```
show interfaces switchport [ interface-id ]
```

Параметр:

- **interface-id** – идентификатор интерфейса.

Состояние по умолчанию:

Отображается информация обо всех интерфейсах.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show interface switchport xe4
Bridge name           : 1
Interface name        : xe4
Switchport mode       : access
Ingress filter        : enable
Acceptable frame types : all
Default Vlan          : 20
Configured Vlans      : 20
-----
KRAFTWAY#
```

1.4.3. Команда show vlan

Команда **show vlan** предназначена для отображения информации о выбранной сети или обо всех сетях VLAN.

Синтаксис:

show vlan { vlan-id | brief | static | dynamic | auto }

Параметр:

- **vlan-id** – номер сети VLAN;
- **brief** – отображение всех VLAN созданных в системе;
- **static** – отображение static VLAN;
- **dynamic** – отображение dynamic VLAN;
- **auto** – отображение автоматически настроенных VLAN.

Состояние по умолчанию:

Отображает все VLAN.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примеры:

Пример 1:

Отображение информации 23 сети VLAN созданной в системе.

```
KRAFTWAY# show vlan 23
Bridge  VLAN ID      Name                State  H/W Status  Member ports
                                     (u)-Untagged, (t)-Tagged
=====  =====  =====
1         23      VLAN0023          ACTIVE  Up
KRAFTWAY#
```

Таблица 4

Поле	Описание
Bridge	Номер моста.
VLAN ID	Идентификатор указанной VLAN.
Name	Имя VLAN.
State	Указывает, работает ли физическая линия связи и может ли она передавать пакеты.
H/W Status	Указывает на то, что оборудование работает.
Member ports	Помеченные интерфейсы, с которыми связана VLAN.

Пример 2:

Отображение информации всех VLAN созданных в системе.

```
console# show vlan brief
Bridge  VLAN ID      Name                State  H/W Status  Member ports
                                     (u)-Untagged, (t)-Tagged
=====  =====  =====
```

1	1	default	ACTIVE	Up
1	20	VLAN0020	ACTIVE	Up
1	23	VLAN0023	ACTIVE	Up
1	48	VLAN0048	ACTIVE	Up
1	300	VLAN0300	ACTIVE	Up
1	301	VLAN0301	ACTIVE	Up
1	302	VLAN0302	ACTIVE	Up
1	303	VLAN0303	ACTIVE	Up
1	304	VLAN0304	ACTIVE	Up
1	305	VLAN0305	ACTIVE	Up
1	306	VLAN0306	ACTIVE	Up
1	307	VLAN0307	ACTIVE	Up
1	308	VLAN0308	ACTIVE	Up
1	309	VLAN0309	ACTIVE	Up
1	310	VLAN0310	ACTIVE	Up
1	311	VLAN0311	ACTIVE	Up
1	312	VLAN0312	ACTIVE	Up
1	313	VLAN0313	ACTIVE	Up
1	314	VLAN0314	ACTIVE	Up
1	315	VLAN0315	ACTIVE	Up
1	316	VLAN0316	ACTIVE	Up
1	317	VLAN0317	ACTIVE	Up
1	318	VLAN0318	ACTIVE	Up
1	319	VLAN0319	ACTIVE	Up
1	320	VLAN0320	ACTIVE	Up

KRAFTWAY#

1.4.4. Команда `show vlan classifier`

Команда **show vlan classifier** предназначена для отображения информации о настроенных группах классификаторов VLAN, интерфейсах, настроенных для группы VLAN или всех групп, или всех настроенных правилах классификатора VLAN.

Если идентификатор группы или идентификатор правила не указаны, отображаются все настроенные правила классификатора VLAN. Если указан идентификатор группы или идентификатор правила, отображается конкретное настроенное правило классификатора VLAN.

Синтаксис:

```
show vlan classifier group interface interface-id
```

```
show vlan classifier group group-id
```

```
show vlan classifier interface group group-id
```

```
show vlan classifier rule rule-id
```

Параметры:

- **group** – отображает информацию о активной группе;

- *group-id* – идентификатор группы;
- **interface** – отображает информацию об интерфейсе;
- *interface-id* – идентификатор интерфейса;
- **interface group** – отображает информацию о группе интерфейсов;
- *group-id* – идентификатор группы;
- **rule** – отображает идентификатор правила классификатора VLAN;
- *rule-id* – отображает информацию об идентификаторе правила.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примеры:

Пример 1:

Отображаются группы для групп классификаторов VLAN.

```
KRAFTWAY#show vlan classifier group 1
vlan classifier group 1 add rule 1
KRAFTWAY#
```

Пример 2:

Отображаются интерфейсы для всех групп классификаторов VLAN.

```
KRAFTWAY#show vlan classifier interface group
vlan classifier group 1 interface fe2
vlan classifier group 1 interface fe3
vlan classifier group 2 interface fe5
vlan classifier group 3 interface fe7
KRAFTWAY#
```

Пример 3:

Отображаются интерфейсы для группы 1 классификаторов VLAN.

```
KRAFTWAY#show vlan classifier interface group 1
vlan classifier group 1 interface fe2
vlan classifier group 1 interface fe3
KRAFTWAY#
```

1.4.5. Команда vlan database

Команда **vlan database** предназначена для входа в режим настройки VLAN. Данный режим предназначен для создания VLAN и назначения VLAN по умолчанию. Для выхода из режима и возврата в режим общей настройки служит команда **exit**.

Синтаксис:

vlan database

Состояние по умолчанию:

VLAN 1 существует по умолчанию.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol ieee vlan-bridge
KRAFTWAY(config)# vlan database
KRAFTWAY(config-vlan)# vlan 2 bridge 1
KRAFTWAY(config-vlan)# exit
KRAFTWAY(config)#
```

1.4.6. Команда vlan

Команда **vlan** предназначена для создания новой сети VLAN. Использование префикса «**no**» удаляет выбранную или все существующие сети VLAN.

Синтаксис:

```
vlan vlan-range bridge 1 [ state { enable | disable } ]
```

```
no vlan vlan-range bridge 1
```

Параметры:

- **vlan-range** – список номеров создаваемых сетей VLAN (в диапазоне от 2 до 4094). Номера могут быть перечислены через запятую; если используются несколько номеров подряд, то их можно задать в виде диапазона через дефис;
- **state** – задает рабочее состояние VLAN;
- **enable** – переводит VLAN в активное состояние;
- **disable** – переводит VLAN в отключенное состояние.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию состояние моста vlan - отключено.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Режим конфигурации VLAN.

Примечания:

1. Для входа в режим конфигурирования VLAN необходимо ввести команду **vlan database**.
2. Если VLAN не существует, он создается. Если VLAN невозможно создать, команда завершится с ошибкой, и текущий контекст не будет изменен.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol ieee vlan-bridge
KRAFTWAY(config)# vlan database
```

```
KRAFTWAY(config-vlan)# vlan 300-320 bridge 1 state enable
KRAFTWAY(config-vlan)# vlan 20,23,48 bridge 1
KRAFTWAY(config-vlan)# exit
KRAFTWAY(config)#
```

1.4.7. Команда switchport

Команда **switchport** предназначена для перевода интерфейса в режим Layer 2, модели OSI. Использование префикса «**no**» с командой переводит интерфейс в режим Layer 3.

Синтаксис:

switchport

no switchport

Состояние по умолчанию:

Режим работы интерфейсов - Layer 2.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. При смене режима интерфейса с Layer 2 на Layer 3 и наоборот, все конфигурации для этого интерфейса стираются.
2. После выполнения команды **switchport** необходимо указать принадлежность интерфейса к заранее созданному bridge, для этого используется команда **bridge-group 1**.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe6
KRAFTWAY(config-if)# switchport
KRAFTWAY(config-if)# no switchport
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.4.8. Команда switchport access vlan

Команда **switchport access vlan** предназначена для настройки VLAN на порт в режиме Access. Использование префикса «**no**» с командой удаляет существующую VLAN.

Синтаксис:

switchport access vlan vlan-id

no switchport access vlan

Параметр:

- *vlan-id* – идентификатор VLAN, значение которого принадлежит диапазону от 2 до 4094.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Для Access-порта можно назначить только одну VLAN. По умолчанию Access-порты являются членами VLAN 1. Access-порты можно связать с другими VLAN, помимо VLAN 1. При удалении связанной VLAN на коммутаторе Access-порт становится членом VLAN 1. Настройка связи Access-порта с несуществующей VLAN заканчивается ошибкой и не меняет конфигурацию.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol mstp
KRAFTWAY(config)# vlan database
KRAFTWAY(config-vlan)# vlan 320 bridge 1 state enable
KRAFTWAY(config-vlan)# exit
KRAFTWAY(config)# interface xe2
KRAFTWAY(config-if)# switchport
KRAFTWAY(config-if)# bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)# switchport mode access
KRAFTWAY(config-if)# switchport access vlan 320
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.4.9. Команда `switchport hybrid`

Команда **switchport hybrid** предназначена для установки гибридной характеристики переключения интерфейса. Как тегированные, так и нетегированные кадры будут классифицироваться через гибридные интерфейсы. Для диапазона VLAN задайте два идентификатора VLAN: самый низкий и самый высокий, разделенные дефисом. Для списка VLAN задайте идентификаторы VLAN через запятую. Не вводите пробелы между дефисами или запятыми. Использование префикса «**no**» с командой отключает гибридное переключение.

Синтаксис:

```
switchport hybrid allowed vlan all
switchport hybrid vlan vlan-id1
switchport hybrid allowed vlan none
switchport hybrid allowed vlan except vlan-id2
switchport hybrid allowed vlan remove vlan-id2
switchport hybrid allowed vlan add vlan-id2 egress-tagged flag
no switchport hybrid
no switchport hybrid vlan
```

Параметры:

- **all** – разрешать все VLAN для передачи и приёма через интерфейс;
- ***vlan-id1*** – идентификатор VLAN, значение которого принадлежит диапазону от 2 до 4094;
- **none** – не разрешать VLAN для передачи и приёма через интерфейс;
- **except** – разрешать всем VLAN, кроме указанных в ***vlan-id2***, передавать и принимать данные через интерфейс;

- **remove** – удаляет указанные VLAN в *vlan-id2* из набора участников;
- **add** – добавляет VLAN указанные в *vlan-id2* в набор участников;
- *vlan-id2* – идентификатор VLAN, значение которого принадлежит диапазону от 2 до 4094. Можно указать одну VLAN, диапазон VLAN или список VLAN.
- **egress-tagged** – следует ли пометить исходящие кадры тегами;
- *flag* – принимает два значения, включить (*flag* = **enable**) или выключить (*flag* = **disable**) пометку исходящих кадров тегами.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию гибридное переключение включено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol rstp vlan-bridge
KRAFTWAY(config)# vlan 2-100 bridge 1 state enable
KRAFTWAY (config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#switchport
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)#switchport mode hybrid
KRAFTWAY(config-if)#switchport hybrid allowed vlan add 20 egress-tagged enable
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.4.10. Команда switchport mode

Команда **switchport mode** переводит порт в режим членства в VLAN (**access, trunk**).

Синтаксис:

```
switchport mode { access | trunk }
```

```
no switchport mode
```

Параметры:

- **access** – не тегированный порт 2 уровня;
- **trunk** – магистральный порт 2 уровня.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. В режиме **trunk**, порт становится частью всех VLAN на коммутаторе, если он не указан в списке разрешений команды **switchport trunk allowed vlan**. PVID порта в этом случае установлен в значение Native VLAN, как указано в команде **switchport trunk native vlan**.
2. В режиме **access** порт становится частью только одной VLAN. Порт отправляет и получает нетегированный трафик. Он также может получать тегированный трафик. На порте включена

фильтрация входящих пакетов. Это значит, что если идентификатор VLAN полученного пакета не идентичен идентификатору доступной VLAN, такой пакет отбрасывается.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol mstp
KRAFTWAY(config)# vlan database
KRAFTWAY(config-vlan)# vlan 320 bridge 1 state enable
KRAFTWAY(config-vlan)# exit
KRAFTWAY(config)# interface xe2
KRAFTWAY(config-if)# switchport
KRAFTWAY(config-if)# bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)# switchport mode access
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.4.11. Команда switchport mode hybrid acceptable-frame-type

Команда **switchport mode hybrid acceptable-frame-type** задаёт интерфейсу приемлемые типы кадров. Эта обработка выполняется после классификации VLAN.

Синтаксис:

```
switchport mode hybrid acceptable-frame-type { all | vlan-tagged }
```

Параметры:

- **all** – все кадры могут быть получены;
- **vlan-tagged** – принимать только классифицированные кадры, принадлежащие набору элементов порта.

Состояние по умолчанию:

Принятые кадры, которые не могут быть классифицированы на предыдущем шаге на основе параметра приемлемого типа кадра (**access** или **trunk**), отбрасываются.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface eth0
KRAFTWAY(config-if)#switchport mode hybrid acceptable-frame-type vlan-tagged
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.4.12. Команда switchport trunk allowed vlan

Команда **switchport trunk allowed vlan** предназначена для добавления/удаления VLAN к магистральному порту. Магистральный порт может быть членом не тегированного VLAN, и одновременно членом одной или нескольких тегированных VLAN.

Синтаксис:

```
switchport trunk allowed vlan { all | add vlan-list | remove vlan-list | except  
vlan-list | none }
```

Параметры:

- **vlan-list** – список идентификаторов VLAN. Одиночные идентификаторы разделяются запятой без пробела. Граничные значения диапазона идентификаторов отделяются дефисом;
- **all** – задает все VLAN. В любой момент порт принадлежит всем VLAN, существующим на данный момент (в диапазоне: 1 – 4094);
- **add** – добавляет список VLAN к порту;
- **remove** – удаляет список VLAN из порта;
- **except** – указывает, что порт принадлежит всем VLAN, за исключением тех, что указаны в списке;
- **none** – задает пустой список VLAN. Порт не принадлежит ни к одному VLAN.

Состояние по умолчанию:

Магистральный порт принадлежит ко всем созданным VLAN.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol mstp  
KRAFTWAY(config)# vlan database  
KRAFTWAY(config-vlan)# vlan 300 bridge 1 state enable  
KRAFTWAY(config-vlan)# exit  
KRAFTWAY(config)# interface xe2  
KRAFTWAY(config-if)# switchport  
KRAFTWAY(config-if)# bridge-group 1  
KRAFTWAY(config-if)# switchport mode trunk  
KRAFTWAY(config-if)# switchport trunk allowed vlan add 300  
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.4.13. Команда `switchport trunk native vlan`

Команда **switchport trunk native vlan** предназначена для привязки магистрального порта к native VLAN. Если на порт приходит нетегированный пакет, он отправляется в native VLAN. Использование префикса «no» устанавливает native VLAN по умолчанию.

Синтаксис:

```
switchport trunk native vlan { vlan-id | none }
```

```
no switchport trunk native vlan
```

Параметры:

- **vlan-id** – идентификатор native VLAN;
- **none** – указывает, что порт не принадлежит ни к какому VLAN.

Состояние по умолчанию:

VLAN по умолчанию является native VLAN.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Конфигурация применяется только если режим порта установлен в режиме **trunk**.
2. Native VLAN — это параметр каждого порта, определяющий номер VLAN, применяется для классификации входящих непомеченных пакетов.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol mstp
KRAFTWAY(config)# vlan database
KRAFTWAY(config-vlan)# vlan 300 bridge 1 state enable
KRAFTWAY(config-vlan)# exit
KRAFTWAY(config)# interface xe2
KRAFTWAY(config-if)# switchport
KRAFTWAY(config-if)# bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)# switchport mode trunk
KRAFTWAY(config-if)# switchport trunk native vlan 300
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.4.14. Команда vlan classifier activate

Команда **vlan classifier activate** предназначена для активации классификации VLAN.

Использование префикса «**no**» деактивирует классификацию VLAN.

Синтаксис:

```
vlan classifier activate vlan-class-id vlan vlan-id
no vlan classifier activate vlan-class-id
```

Параметры:

- **vlan-class-id** – идентификатор активации классификатора VLAN (от 1 до 16);
- **vlan-id** – идентификатор основного VLAN (от 2 до 4094).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию значение активации классификатора VLAN равно 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface eth2
```

```
KRAFTWAY(config-if)#vlan classifier activate 1 vlan 2  
KRAFTWAY(config-if)#no vlan classifier activate 1  
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5. Настройка STP/RSTP/MSTP

1.5.1. Команда `bridge 1 ageing`

Команда **bridge 1 ageing** предназначена для задания времени старения изученного MAC-адреса. Изученный MAC-адрес сохраняется до тех пор, пока время не закончилось.

Использование формы **disable** с этой командой, чтобы полностью отключить старение MAC-адреса.

Использование префикса «**no**» устанавливает время старения MAC-адреса в значение по умолчанию.

Синтаксис:

bridge 1 ageing-time ageing-time

no bridge 1 ageing-time

no bridge 1 ageing-time disable

Параметры:

- *ageing-time* – время старения (от 10 до 572);
- **disable** – полностью отключает старение MAC-адреса.

Состояние по умолчанию:

Время старения MAC-адреса равно - 300.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации

Примечание. Время старения влияет на записи в таблице ARP, которые зависят от MAC-адресов в аппаратном обеспечении. Если MAC-адрес устарел, то это приведёт к обновлению соответствующей записи ARP.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#bridge 1 ageing-time 100  
KRAFTWAY(config)#no bridge 1 ageing-time  
KRAFTWAY(config)#
```

1.5.2. Команда `bridge cisco-interopability`

Команда **bridge cisco-interopability** предназначена для включения/отключения совместимости с коммутаторами Cisco по протоколу MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol).

Для коммутатора взаимодействующего с коммутатором Cisco, единственным критерием используемым для классификации региона MST (MST region) в котором находится коммутатор, являются два параметра `region name` и `revision level`. Третий параметр `VLAN-to-instance mapping` при взаимодействии с коммутаторами Cisco - не используется.

Синтаксис:

```
bridge 1 cisco-interopability { enable | disable }
```

Параметры:

- **enable** – включить совместимость с коммутаторами Cisco по протоколу MSTP;
- **disable** – выключить совместимость с коммутаторами Cisco по протоколу MSTP.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию совместимость Cisco отключена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

Включение Cisco совместимости на коммутаторе для моста.

```
KRAFTWAY(config)#bridge 1 cisco-interopability enable  
KRAFTWAY(config)#
```

1.5.3. Команда bridge 1 protocol

Команда **bridge 1 protocol** предназначена для указания типа протокола остовного дерева. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
bridge 1 protocol { ieee { vlan-bridge } | rstp { vlan-bridge } | mstp | provider-  
mstp | provider-rstp } { edge | }
```

```
no bridge 1
```

Параметры:

- **ieee vlan-bridge** – работа коммутатора в режиме STP;
- **rstp vlan-bridge** – работа коммутатора в режиме RSTP;
- **mstp** – работа коммутатора в режиме MSTP;
- **vlan-bridge** – добавляет мост с поддержкой VLAN;
- **provider-mstp** – работа коммутатора в режиме provide MSTP;
- **provider-rstp** – работа коммутатора в режиме provide RSTP;
- **edge** – работа коммутатора как пограничного.

Состояние по умолчанию:

Задан протокол RSTP.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Если сменить типа протокола остовного дерева (режим работы моста), то виртуальные частые сети созданные на мосту ранее будут удалены (см. Пример 2).

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 protocol mstp
KRAFTWAY(config)# no bridge 1
KRAFTWAY(config)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#bridge 1 protocol ieee vlan-bridge
KRAFTWAY(config)#do show vlan all bridge 1
Bridge  VLAN ID      Name              State  H/W Status      Member ports
                                           (u)-Untagged, (t)-Tagged
=====  =====  =====
1         1         default          ACTIVE  Up              eth4(u)
KRAFTWAY(config)#
KRAFTWAY(config)#vlan data
KRAFTWAY(config-vlan)#vlan 20 bridge 1 state enable
KRAFTWAY(config-vlan)#do show vlan all bridge 1
Bridge  VLAN ID      Name              State  H/W Status      Member ports
                                           (u)-Untagged, (t)-Tagged
=====  =====  =====
1         1         default          ACTIVE  Up              eth4(u)
1         20        VLAN0020         ACTIVE  Up
KRAFTWAY(config-vlan)#exit
KRAFTWAY(config)#bridge 1 protocol provider-rstp edge
KRAFTWAY(config)#do show vlan all bridge 1
Customer VLANs
Bridge  VLAN ID      Name              State  H/W Status      Member ports
                                           (u)-Untagged, (t)-Tagged
=====  =====  =====
1         1         default          ACTIVE  Up
Service VLANs
Bridge  VLAN ID      Name              State  H/W Status      Member ports
                                           (u)-Untagged, (t)-Tagged
=====  =====  =====
```

```
1      1      default      ACTIVE Up      eth4(t)
KRAFTWAY(config)#
```

1.5.4. Команда `bridge 1 priority`

Команда **bridge 1 priority** предназначена для определения приоритета устройства, используемого для корневого коммутатора. Чем ниже приоритет устройства, тем выше вероятность того, что мост станет корневым мостом или назначенным мостом для локальной сети.

Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

bridge 1 priority priority

no bridge 1 priority

Параметр:

- *priority* – значение приоритета коммутатора (диапазон от 0 до 61440 с шагом в 4096).

Состояние по умолчанию:

Значение приоритета коммутатора - 32768.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Коммутатор с наименьшим значением приоритета становится корневым. Если больше чем один коммутатор имеет наименьшее значение приоритета – коммутатор с наименьшим MAC-адресом становится корневым.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#bridge 1 priority 4096
KRAFTWAY(config)#no bridge 1 priority
KRAFTWAY(config)#
```

1.5.5. Команда `bridge spanning-tree portfast`

Команда **bridge spanning-tree portfast** предназначена для включения режима `portfast` с функцией `BPDU-guard` или `BPDU-filter` на коммутаторе.

Используйте команду **show spanning tree**, чтобы отобразить на экране конфигурации островного дерева для коммутатора.

Использование префикса «**no**» отключает функцию `BPDU-filter` (или `BPDU-guard`) на коммутаторе.

Синтаксис:

bridge 1 spanning-tree portfast { bpd-filter | bpd-guard }

no bridge 1 spanning-tree portfast { bpd-filter | bpd-guard }

Параметры:

- **bpd-filter** – задаёт функцию `BPDU-filter` на портах с поддержкой `portfast`;

- **bpdu-guard** – указать, чтобы защитить порты portfast от приема BPDU.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию режим portfast для STP – отключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечания:

1. Все порты, для которых установлена функция BPDU-filter, по умолчанию принимают то же значение BPDU-filter, что и для коммутатора. Протокол остоного дерева отправляет сообщения BPDU со всех портов. Включение функции BPDU-filter гарантирует, что порты с поддержкой режима portfast не будут передавать или принимать какие-либо сообщения BPDU.
2. На порту с включенной функцией BPDU-filter при приеме сообщений BPDU интерфейс теряет свой режим portfast и повторно включает протокол остоного дерева. Следовательно, STP удаляется из интерфейса, что является ожидаемым поведением.
3. Когда для коммутатора установлена функция BPDU-guard, все порты коммутатора с поддержкой portfast, для которых по умолчанию установлена BPDU-guard, отключают порт при получении сообщения BPDU. В этом случае BPDU не обрабатывается. Для включения порта необходимо использовать команду **no shutdown**.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# bridge 1 spanning-tree portfast bpdu-guard
KRAFTWAY(config)#no bridge 1 spanning-tree portfast bpdu-guard
KRAFTWAY(config)#
```

1.5.6. Команда bridge-group 1

Команда **bridge-group 1** предназначена для конфигурации порта в bridge-group 1. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

bridge-group 1

no bridge-group 1

Состояние по умолчанию:

Порт не конфигурирован в bridge-group 1.

Режим ИКС:

Режим настройки интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)#no bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5.7. Команда `bridge-group 1 path-cost`

Команда **bridge-group 1 path-cost** предназначена для определения «стоимости» STP пути на интерфейсе. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

bridge-group 1 path-cost cost

no bridge-group 1 path-cost cost

Параметр:

- *cost* – значение стоимости пути интерфейса (диапазон от 1 до 200000000).

Состояние по умолчанию:

Значение «стоимости» пути по умолчанию зависит от скорости интерфейса и метода определения стоимости (быстрый или медленный).

Таблица 5 – Значение «Стоимости» пути

Интерфейс	RSTP	STP
Port-channel (10 Gbps)	1000	1
TenGigabit Ethernet (10 Gbps)	2000	2
Gigabit Ethernet (1 Gbps)	20000	4
Ethernet (10 Mbps)	2000000	19

Режим ИКС:

Режим настройки интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1 path-cost 1
KRAFTWAY(config-if)#no bridge-group 1 path-cost
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5.8. Команда `bridge-group 1 priority`

Команда **bridge-group 1 priority** предназначена для установки приоритета порта для моста. Более низкий приоритет указывает на большую вероятность того, что мост станет корневым. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

bridge-group 1 priority priority

no bridge-group 1 priority

Параметр:

- *priority* – значение приоритета порта (диапазон от 1 до 240 с шагом в 16).

Состояние по умолчанию:

Значение приоритета порта - единица.

Режим ИКС:

Режим настройки интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1 priority 32
KRAFTWAY(config-if)#no bridge-group 1 priority
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5.9. Команда spanning-tree bpduguard

Команда **spanning-tree bpduguard** предназначена для перевода порта в состояние err-disable в случае получения BPDU (Bridge Protocol Data Unit) сообщения. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
spanning-tree bpduguard {enable | disable | default}
```

```
no spanning-tree bpduguard
```

Параметры:

- **enable** – включить функцию BPDU-guard;
- **disable** – выключить функцию BPDU-guard;
- **default** – использовать значение по умолчанию.

Состояние по умолчанию:

Режим bpduguard выключен.

Режим ИКС:

Режим настройки интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1
KRAFTWAY(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
KRAFTWAY(config-if)#no spanning-tree bpduguard
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5.10. Команда spanning-tree bpduguard

Команда **spanning-tree bpduguard** предназначена для включения режима, при котором на порту не принимаются и не отправляются BPDU сообщения. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
spanning-tree bpdu-filter {enable | disable | default}  
no spanning-tree bpdu-filter
```

Параметры:

- **enable** – включить функцию BPDU-filter;
- **disable** – выключить функцию BPDU-filter;
- **default** – использовать значение по умолчанию.

Состояние по умолчанию:

Режим bpdu-filter выключен.

Режим ИКС:

Режим настройки интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5  
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1  
KRAFTWAY(config-if)#spanning-tree bpdu-filter enable  
KRAFTWAY(config-if)#no spanning-tree bpdu-filter  
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5.11. Команда spanning-tree guard root

Команда **spanning-tree guard root** предназначена для включения режима, при котором на порту запрещено получение superior BPDU сообщения, в случае получения такого сообщения порт переводится в состояние err-disabled. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
spanning-tree guard root  
no spanning-tree guard root
```

Состояние по умолчанию:

Режим guard root выключен.

Режим ИКС:

Режим настройки интерфейса.

Примечание. В случае, если интерфейс находится в состоянии err-disable, необходимо устранить причину вызвавшую данное состояние, после чего провести деактивацию и повторную активацию данного интерфейса командами **shutdown/no shutdown** из режима настройки интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5  
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1
```

```
KRAFTWAY(config-if)#spanning-tree guard root  
KRAFTWAY(config-if)#no spanning-tree guard root  
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5.12. Команда spanning-tree portfast

Команда **spanning-tree portfast** предназначена для включения режима portfast на интерфейсе. В режиме portfast интерфейс немедленно переходит в состояние передачи. Использование префикса «**no**» выключает режим portfast на интерфейсе.

Синтаксис:

spanning-tree portfast

no spanning-tree portfast

Состояние по умолчанию:

Режим portfast выключен.

Режим ИКС:

Режим настройки интерфейса.

Примечание. Режим portfast следует включать на портах, подключенных только к одиночному хосту. Подключение коммутаторов или мостов к этому интерфейсу при включенной функции portfast может привести к временным петлям в соединениях устройств.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5  
KRAFTWAY(config-if)#bridge-group 1  
KRAFTWAY(config-if)#spanning-tree portfast  
KRAFTWAY(config-if)#no spanning-tree portfast  
KRAFTWAY(config-if)#
```

1.5.13. Команда show spanning-tree interface

Команда **show spanning-tree interface** предназначена для отображения на экране конфигурации остовного дерева.

Синтаксис:

show spanning-tree [interface interface-id]

Параметры:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Состояние по умолчанию:

Если идентификатор интерфейса не указан, то отображается информация для всех интерфейсов.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show spanning-tree int xe9
% 1: Bridge up - Spanning Tree Enabled
% 1: Root Path Cost 0 - Priority 32768
% 1: Forward Delay 15 - Hello Time 2 - Max Age 20 - Transmit Hold Count 6 - Root port 0
% 1: Root Id 8000525400d85523
% 1: Bridge Id 8000525400d85523
% 1: 4 topology changes - last topology change Fri Jan 29 16:09:03 2021
% 1: portfast bpdu-filter disabled
% 1: portfast bpdu-guard disabled
% 1: portfast errdisable timeout disabled
% 1: portfast errdisable timeout interval 300 sec
% xe9: Port Number 913 - Ifindex 5009 - Port Id 0x8391 - path cost 250 - designated cost 0
% xe9: Designated Port Id 0x0 - state Disabled -Priority 128
% xe9: Message Age 0 - Max Age 0
% xe9: Hello Time 0 - Forward Delay 0
% xe9: Forward Timer 0 - Msg Age Timer 0 - Hello Timer 0 - topo change timer 0
% xe9: forward-transitions 0
% xe9: No portfast configured - Current portfast off
% xe9: bpdu-guard default - Current bpdu-guard off
% xe9: bpdu-filter default - Current bpdu-filter off
% xe9: no root guard configured - Current root guard off
KRAFTWAY#
```

Таблица 6

Поле	Описание
Bridge up	Сетевой мост - это компьютерное сетевое устройство, которое создает единую совокупную сеть из нескольких сетей связи или сетевых сегментов.
Root Path Cost	Стоимость маршрута к корневому коммутатору.
Root Port	Интерфейс, который является текущим выбранным корневым портом для этого коммутатора.
Bridge Priority	Используется для общего экземпляра.
Forward Delay	Интервал времени, в течение которого порт коммутатора находится в состояниях «Прослушивание» и «Обучение».
Hello Time	Интервал времени, через который корневой коммутатор отправляет конфигурационные BPDU.
Max Age	Интервал времени, в течение которого коммутатор хранит параметры текущей конфигурации связующего дерева.

Port Id	Идентификатор логического интерфейса, настроенный для участия в экземпляре MSTP.
Role Designated	Назначенная роль для пакетов в интерфейсе.
State Forwarding	Состояние пересылаемых пакетов в интерфейсе.
Designated Path Cost	Назначенная стоимость интерфейса.
Configured Path Cost	Настроена стоимость интерфейса.
Designated Port Id	Идентификатор порта назначенного порта для сегмента LAN, к которому подключен этот интерфейс.
Priority	Приоритет порта.
Message Age	Количество секунд, прошедших с момента получения самого последнего BPDU.
Forward Timer	Таймер прямой задержки - это временной интервал, который проводится в состоянии прослушивания и обучения.
Msg Age Timer	Возраст сообщения содержит время, прошедшее с момента первоначального создания BPDU корневым мостом.
Received RSTP	Количество раз, когда был получен RSTP.
Send RSTP	Количество раз, переданных RSTP.

2. КОНФИГУРАЦИЯ СЕРВИСОВ IP

2.1. Настройка ARP

2.1.1. Команда `ip arp`

Команда **ip arp** предназначена для добавления статической записи в ARP (Address Resolution Protocol) таблицу. Использование префикса «**no**» удаляет запись.

Синтаксис:

```
ip arp ip-address mac-address [ alias ]
```

```
no ip arp ip-address
```

Параметры:

- *ip-address* – задаёт IP-адрес сопоставляемый с MAC-адресом;
- *mac-address* – задаёт MAC-адрес для указанного IP-адреса;
- **alias** – задаёт ответ на запросы ARP для IP-адреса.

Состояние по умолчанию:

Статические записи отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Программное обеспечение коммутатора использует записи ARP таблицы для трансляции 32-битных IP-адресов в 48-битные аппаратные (MAC) адреса.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#ip arp 1.1.1.250 0000:2001:4566  
KRAFTWAY(config)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#no ip arp 1.1.1.250  
KRAFTWAY(config)#
```

2.1.2. Команда `arp-ageing-timeout`

Команда **arp-ageing-timeout** предназначена для задания временного интервала, в течение которого запись остается в ARP таблице. Использование префикса «**no**» устанавливает значение по умолчанию.

Синтаксис:

```
arp-ageing-timeout seconds
```

```
no arp-ageing-timeout
```

Параметр:

- *seconds* – временной интервал (в секундах). Диапазон: 60-28800.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию временной интервал составляет 1500 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Команда **bridge 1 aging** задаёт время старения для изученного MAC-адреса. Изученный MAC-адрес сохраняется до тех пор, пока указанное время не закончилось. Время старения влияет на записи в таблице ARP, которые зависят от MAC-адресов в аппаратном обеспечении. Если MAC-адрес устарел, то это приведёт к обновлению соответствующей записи ARP.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe4
KRAFTWAY(config-if)#no switchport
KRAFTWAY(config-if)#arp-ageing-timeout 100
KRAFTWAY(config-if)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe4
KRAFTWAY(config-if)#no switchport
KRAFTWAY(config-if)#no arp-ageing-timeout
KRAFTWAY(config-if)#
```

2.1.3. Команда arp-reachable-time

Команда **arp-reachable-time** предназначена для задания времени доступности ARP. Использование префикса «**no**» устанавливает значение по умолчанию.

Синтаксис:

arp-reachable-time seconds

no arp-reachable-time

Параметр:

- *seconds* – задает время доступности ARP (в секундах), диапазон: 10 - 3600.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию значение времени доступности ARP составляет 60 с.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#inteface xe7
KRAFTWAY(config-if)#arp-reachable-time 100
KRAFTWAY(config-if)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#inteface xe7
KRAFTWAY(config-if)#no arp-reachable-time
KRAFTWAY(config-if)#
```

2.1.4. Команда `ip proxy-arp`

Команда **ip proxy-arp** предназначена для включения прокси ARP на заданном интерфейсе. Использование префикса «**no**» отключает прокси.

Синтаксис:

ip proxy-arp

no ip proxy-arp

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Состояние по умолчанию:

Прокси ARP выключен на интерфейсах.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Выполнение команды даёт возможность использования прокси ARP на интерфейсе.
2. Команда поддерживается только когда на интерфейсе задан хотя бы один IP-адрес.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe4
KRAFTWAY(config-if)#ip address 10.0.1.253/24
KRAFTWAY(config-if)#ip proxy-arp
KRAFTWAY(config-if)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe4
KRAFTWAY(config-if)#no ip proxy-arp
KRAFTWAY(config-if)#
```

2.1.5. Команда `clear arp`

Команда **clear arp** предназначена для удаления всех динамических записей в ARP таблице.

Синтаксис:

```
clear arp [ ip-address | interface-id ]
```

Параметры:

- *ip-address* – задаёт IP-адрес в ARP таблице;
- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY# clear arp xe2  
KRAFTWAY# clear arp 10.10.10.130  
KRAFTWAY#
```

2.1.6. Команда `show arp`

Команда **show arp** предназначена для отображения на экране всех записей ARP таблицы.

Синтаксис:

```
show arp [ ip-address ip-address | interface-id ]
```

Параметры:

- *ip-address* – IP-адрес в ARP таблице;
- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечания:

1. Поскольку связанный с интерфейсом MAC-адрес может устареть и быть удаленным из FDB таблицы, то идентификатор интерфейса может быть пустым.
2. Если ARP-запись связана с интерфейсом определенным как Ethernet-интерфейс или port channel, то идентификатор VLAN может быть пустым.

Пример:

```
KRAFTWAY#show arp  
  
Flags: D - Static Adjacencies attached to down interface  
  
IP ARP Table for context default  
Total number of entries: 3
```

Address	Age	MAC Address	Interface	State
10.0.59.1	00:17:26	001b.3f42.2100	eth0	REACHABLE
10.0.59.4	00:08:05	e6b8.afcb.0813	eth0	STALE
10.0.59.145	01:53:44	INCOMPLETE	eth0	FAILED

KRAFTWAY#

Таблица 7

Поле	Описание
Address	IP-адрес ARP записи в коммутаторе.
Age	Количество минут до обновления записи в таблице ARP. Если это значение достигает периода старения ARP, запись удаляется из таблицы. Статические записи не устаревают.
MAC Address	Физический адрес хоста.
Interface	Идентификатор интерфейса для подключения устройства по сети.
State	<p>INCOMPLETE – первый отправленный ARP-запрос, отправьте ARP-запрос.</p> <p>REACHABLE – обычный срок действия сбрасывает счетчик использования.</p> <p>STALE – все еще пригоден для использования; требуется проверка, сброс счетчика использования; изменение состояния на задержку.</p> <p>DELAY – запланируйте ARP-запрос; требуется проверка, сбросьте счетчик использования.</p> <p>PROBE – отправка ARP-запроса для сброса счетчика использования.</p> <p>FAILED – не получен ответ на ARP-запрос.</p> <p>NOARP – нормальное истечение срока действия; никогда не проверялся сброс счетчика использования.</p> <p>PERMANENT – никогда не истекает; никогда не проверяется сброс счетчика использования.</p> <p>Примечание. Записи о состоянии INCOMPLETE/FAILED удаляются только в том случае, если общее количество записей ARP превышает 2048.</p> <p>Очистка записей может занять до 60 секунд. Это оптимизация для повышения производительности поиска.</p>

2.1.7. Команда show arp summary

Команда **show arp summary** предназначена для отображения на экране информации о сводке смежностей из таблицы ARP.

Синтаксис:

show arp summary

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show arp summary

IP ARP Table - Adjacency Summary

Resolved   : 2
Incomplete : 1
Unknown    : 0
Total      : 3

KRAFTWAY#
```

Таблица 8

Поле	Описание
Resolved	Количество рабочих/ известных смежностей.
Incomplete	Подсчет еще не установленных смежностей.
Unknown	Количество смежностей, которых в данный момент нет в таблице ARP.
Total	Общее количество всех смежностей.

2.1.8. Команда ip arp vrf

Команда **ip arp vrf** предназначена для создания статической ARP записи для multiple VRF.

Синтаксис:

ip arp vrf name ip-address ip-address mac-address mac-address [alias]

Параметры:

- **name** – задаёт имя VRF, к которому нужно добавить запись;
- **ip-address** – задаёт IP-адрес записи ARP;
- **mac-address** – задаёт MAC-адрес записи ARP;
- **alias** – задаёт ответ на ARP-запрос для IP адреса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим ИКС:

Режим общей конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip arp vrf VRF1 10.10.10.10 0000.0001.4566  
KRAFTWAY(config)#
```

2.1.9. Команда debug ip arp

Команда **debug ip arp** предназначена для включения отладки событий ARP. Использование префикса «**no**» отключает отладку событий ARP.

Синтаксис:

debug ip arp event

no debug ip arp event

Параметр:

- **event** – задаёт отладку событий ARP.

Режим ИКС:

Пользовательский и привилегированный режим управления.

Примечание. Дампы пакетов недоступны в журнале отладки. Используйте команду `tcpdump` для просмотра пакетов.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#debug ip arp event  
KRAFTWAY#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY#no debug ip arp event  
KRAFTWAY#
```

2.1.10. Команда no debug all

Команда **no debug all** предназначена для отключения отладки ARP и NDP (Neighbor Discovery Protocol).

Синтаксис:

no debug all

undebug all

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#no debug all  
KRAFTWAY#
```

2.2. Настройка DHCP клиента и посредника

2.2.1. Команда `feature dhcp`

Команда **feature dhcp** предназначена для включения DHCP-клиента и режима DHCP-посредника на коммутаторе. Использование префикса «**no**» приводит к отключению DHCP-клиента, режима DHCP-посредника и удаляет любую конфигурацию, связанную с DHCP на коммутаторе.

Синтаксис:

feature dhcp

no feature dhcp

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию DHCP-клиент и режим DHCP-посредника - отключены.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature dhcp
```

```
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.2. Команда `ip dhcp client request`

Команда **ip dhcp client request** предназначена для добавления опции в запрос DHCP. Использование префикса «**no**» приводит к удалению опции из DHCP запроса.

Синтаксис:

ip dhcp client request dns-nameserver | host-name | log-server | ntp-server

no ip dhcp client request dns-nameserver | host-name | log-server | ntp-server

Параметры:

- **dns-nameserver** – список DNS имён серверов (DHCP опция 6);
- **host-name** – имя клиента (DHCP опция 12);
- **log-server** – список NTP серверов (DHCP опция 42);
- **ntp-server** – список серверов журналов (DHCP опция 7).

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Описание списка стандартных опций DHCP приводится в RFC 2132.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2
```

```
KRAFTWAY(config-if)#ip dhcp client request ntp-server  
KRAFTWAY(config-if)#
```

2.2.3. Команда ip dhcp relay uplink

Команда **ip dhcp relay uplink** предназначена для настройки интерфейса в качестве порта, обращенного к DHCP-серверу. Использование префикса «**no**» удаляет настроенный интерфейс.

Синтаксис:

```
ip dhcp relay uplink  
no ip dhcp relay uplink
```

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe1  
KRAFTWAY(config-if)#ip address 10.10.10.1/24  
KRAFTWAY(config)#ip dhcp relay uplink  
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.4. Команда ip dhcp relay (configure mode)

Команда **ip dhcp relay (configure mode)** предназначена для включения DHCP-посредника. После настройки DHCP-посредника начинается пересылку пакетов на адрес DHCP-сервера. Использование префикса «**no**» приводит к отключению DHCP-посредника.

Синтаксис:

```
ip dhcp relay  
no ip dhcp relay
```

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature dhcp  
KRAFTWAY(config)#ip dhcp relay  
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.5. Команда `ip dhcp relay (interface mode)`

Команда **ip dhcp relay (interface mode)** предназначена для настройки интерфейса в качестве порта, обращенного к DHCP-клиенту. Использование префикса «**no**» приводит к удалению интерфейса.

Синтаксис:

```
ip dhcp relay  
no ip dhcp relay
```

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2  
KRAFTWAY(config-if)#ip address 20.20.20.1/24  
KRAFTWAY(config-if)#ip dhcp relay  
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.6. Команда `ip dhcp relay information option (configure mode)`

Команда **ip dhcp relay information option** позволяет коммутатору добавлять и удалять информацию об опции 82 в пакеты DHCP пересылаемые посредником. Использование префикса «**no**» приводит к запрету добавления и удаления информации об опции 82 в пакеты DHCP.

Синтаксис:

```
ip dhcp relay information option [ remote-id [ hostname | name ] ]  
no ip dhcp relay information option [ remote-id ]
```

Параметры:

- **remote-id** – будет задан идентификатор удаленного хоста;
- **hostname** – системное имя удаленного хоста;
- **name** – заданное пользовательской строкой имя удаленного хоста (до 255 символов).

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Описание подопции **remote-id** опции 82 приводится в RFC 3046.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip dhcp relay information option  
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.7. Команда ipv6 dhcp relay (configure mode)

Команда **ipv6 dhcp relay (configure mode)** предназначена для включения DHCPv6-посредника. После настройки DHCPv6-посредника начинается пересылка пакетов на адрес DHCPv6-сервера. Использование префикса «**no**» приводит к отключению DHCPv6-посредника.

Синтаксис:

ipv6 dhcp relay

no ipv6 dhcp relay

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature dhcp
KRAFTWAY(config)#ipv6 dhcp relay
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.8. Команда ipv6 dhcp relay (interface mode)

Команда **ipv6 dhcp relay (interface mode)** предназначена для настройки интерфейса в качестве порта, обращенного к DHCPv6-клиенту. Использование префикса «**no**» приводит к удалению интерфейса по IPv6.

Синтаксис:

ipv6 dhcp relay

no ipv6 dhcp relay

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 address 2002::1/64
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 dhcp relay
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.9. Команда ipv6 dhcp relay address

Команда **ipv6 dhcp relay address** предназначена для установки IPv6-адреса DHCP-сервера на который агент ретрансляции DHCP перенаправляет клиентские запросы.

Использование префикса «**no**» удаляет IP-адрес DHCP-сервера.

Синтаксис:

ipv6 dhcp relay address ip-address

no ipv6 dhcp relay address ip-address

Параметр:

- *ip-address* – IPv6-адрес в формате X:X::X:X;

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечание. Пользователь должен включить функцию ретрансляции DHCP с помощью команды **ipv6 dhcp relay** (configure mode) для настройки адреса сервера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature dhcp
KRAFTWAY(config)#ipv6 dhcp relay
KRAFTWAY(config)#ipv6 dhcp relay address 2001:db8::7F
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.10. Команда ipv6 dhcp pd-route-injection

Команда **ipv6 dhcp pd-route-injection** предназначена для включения функции Route Injection делегированных префиксов для DHCP-посредника.

Использование префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

ipv6 dhcp pd-route-injection

no ipv6 dhcp pd-route-injection

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования или конфигурирования VRF.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature dhcp
KRAFTWAY(config)#ipv6 dhcp relay
KRAFTWAY(config)#ipv6 dhcp relay address 2001:101:0:1::131
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 address 2001:101:0:1::130/64
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 dhcp relay uplink
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 address 3001:101:0:1::135/64
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 dhcp relay
```

```
KRAFTWAY(config-if)#exit  
KRAFTWAY(config)#ipv6 dhcp relay pd-route-injection  
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.11. Команда `ipv6 dhcp relay uplink`

Команда **ipv6 dhcp relay uplink** предназначена для настройки интерфейса в качестве порта, обращенного к DHCP-серверу. Использование префикса «**no**» удаляет настроенный интерфейс.

Синтаксис:

```
ipv6 dhcp relay uplink  
no ipv6 dhcp relay uplink
```

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe1  
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 address 2001::1/64  
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 dhcp relay uplink  
KRAFTWAY(config)#
```

2.2.12. Команда `show ip dhcp relay`

Команда **show ip dhcp relay** предназначена для отображения состояния ретрансляции DHCP, включая адреса DHCP-серверов, настроенные на интерфейсах.

Синтаксис:

```
show ip dhcp relay
```

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip dhcp relay  
DHCP relay service is Enabled.  
VRF Name: default  
  Option 82: Enabled  
  Remote Id: ktos  
  DHCP Servers configured: 192.168.1.2
```

```
Interface                Uplink/Downlink
-----                -
v1an1.20                 Downlink
Incoming DHCPv4 packets which already contain relay agent option are FORWARDED
unchanged.
KRAFTWAY#
```

2.2.13. Команда show ip dhcp relay address

Команда **show ip dhcp relay address** предназначена для отображения адресов DHCP ретрансляции.

Синтаксис:

show ip dhcp relay address

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip dhcp relay address
VRF Name: default
  DHCP Servers configured: 192.168.1.2
Incoming DHCPv4 packets which already contain relay agent option are FORWARDED
unchanged.
KRAFTWAY#
```

2.2.14. Команда show ipv6 dhcp pd-route

Команда **show ipv6 dhcp pd-route** предназначена для отображения маршрутов и их свойств, установленных функцией Route Injection.

Синтаксис:

show ipv6 dhcp pd-route

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ipv6 dhcp pd-route
VRF : vrf1
  4002:db8:1bff::/48 via xe9 (2022-02-14 10:50:18 - 2022-02-14 10:51:58)
KRAFTWAY#
```


2.2.15. Команда `show ipv6 dhcp relay`

Команда **show ipv6 dhcp relay** предназначена для отображения состояния ретрансляции DHCP IPv6, включая адреса IPv6 DHCP-серверов, настроенные на интерфейсах.

Синтаксис:

show ipv6 dhcp relay

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ipv6 dhcp relay
IPv6 DHCP relay service is Enabled.
VRF Name: vrf1
DHCPv6 Servers configured: 2001::1
Interface                Uplink/Downlink
-----                -
xe35                     Uplink
xe50                     Downlink
VRF Name: default
DHCPv6 Servers configured: 3001::1
Interface                Uplink/Downlink
-----                -
xe34                     Uplink
xe49                     Downlink
KRAFTWAY#
```

2.2.16. Команда `show ipv6 dhcp relay address`

Команда **show ipv6 dhcp relay address** предназначена для отображения адресов IPv6 DHCP ретрансляции.

Синтаксис:

show ipv6 dhcp relay address

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ipv6 dhcp relay address
VRF Name: vrf1
  DHCPv6 Servers configured: 2001::1
VRF Name: default
  DHCPv6 Servers configured: 3001::1
KRAFTWAY#
```

2.2.17. Команда `show running-config dhcp`

Команда **show running-config dhcp** предназначена для отображения настроек DHCP в текущей конфигурации.

Синтаксис:

show running-config dhcp

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config dhcp
interface eth0
  ip address dhcp
!
ip dhcp relay information option remote-id hostname
ip dhcp relay address 192.168.1.2
interface vlan1.20
  ip dhcp relay
!
ktos#show running-config dhcp
```

```
interface eth0
  ip address dhcp
!
ip dhcp relay information option remote-id hostname
ip dhcp relay address 192.168.1.2
interface v1an1.20
  ip dhcp relay
!
KRAFTWAY#
```

3. КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ IPv4

3.1. Настройка статической маршрутизации IPv4

3.1.1. Команда `accept-lifetime`

Команда **accept-lifetime** предназначена для установки временного периода, в течение которого ключ аутентификации, используемый для проверки подлинности принимаемых маршрутов, в цепочке ключей считается действительным. Использование префикса «**no**» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

```
accept-lifetime start-time { infinite | end-time | duration seconds }
```

```
no accept-lifetime
```

Параметры:

- **start-time** – начало периода. Допускаются следующие варианты синтаксиса:
 - **hh:mm:ss month date year;**
 - **hh:mm:ss date month year;**
 - **hh** – часы (0-23);
 - **mm** – минуты (0-59);
 - **ss** – секунды (0-59);
 - **month** – первые три буквы названия месяца. Возможные значения: **Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec;**
 - **date** – дата (1-31);
 - **year** – год (1993-2035).
- **infinite** – ключ действителен со времени старта и до бесконечности;
- **end-time** – окончание периода. Синтаксис аналогичный параметра **start-time**;
- **duration seconds** – продолжительность (в секундах) времени приема ключа. Диапазон: 1 – 2147483646.

Режим ИКС:

Режим конфигурации ключа в цепочке ключей.

Примечания:

1. Если проверка значения аргумента **start-time** была пройдена и аргумент окончания периода установлен в бесконечность (**infinite**), то ключ считается валидным, не зависимо от того задано ли время вручную или SNTP.
2. Если системное время не задано в ручную или SNTP, а аргумент окончания периода установлен с точным значением, отличным от бесконечного, то ключ считается истекшим.
3. Если срок действия ключа истек, то аутентификация будет завершена с ошибкой.

Пример:

```
KRAFTWAY(config-keychain-key)# accept-lifetime 22:12:00 jul 10 2017 infinite
KRAFTWAY(config-keychain-key)#
```

3.1.2. Команда `ip route`

Команда **ip route** предназначена для добавления статического маршрута в таблицу маршрутизации. Использование префикса «**no**» удаляет маршрут из таблицы.

Синтаксис:

```
ip route prefix mask gateway [distance | tag tag_value | description description]  
no ip route prefix mask gateway [distance | tag tag_value | description description]
```

Параметры:

- *prefix mask* – IP-адрес и маска сети назначения в формате *A.B.C.D A.B.C.D* или *A.B.C.D/M*;
- *gateway* – IP-адрес шлюза для доступа к сети назначения в формате *A.B.C.D*;
- *distance* – «вес» маршрута (диапазон от 1 до 255);
- *tag_value* – значение тега, используемого как значение «соответствия» для управления перераспределением через карты маршрутов (диапазон от 0 до 4294967295);
- *description* – описание маршрута (максимум 80 знаков).

Состояние по умолчанию:

Статические маршруты не заданы.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# ip route 172.18.0.0/24 172.18.1.1 32  
KRAFTWAY(config)#
```

3.1.3. Команда `key-string`

Команда **key-string** предназначена для задания строки аутентификации для ключа. Использование префикса «**no**» удаляет строку.

Синтаксис:

```
key-string text  
no key-string
```

Параметр:

- **text** – строка аутентификации. Длина: 1 – 80 символов.

Состояние по умолчанию:

Ключи не заданы.

Режим ИКС:

Режим конфигурации ключа в цепочке ключей.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#key chain mychain
KRAFTWAY(config-keychain)#key 1
KRAFTWAY(config-keychain-key)#key-string keyOne
KRAFTWAY(config-keychain-key)#accept-lifetime 12:30:00 jun 1 2018 infinite
KRAFTWAY(config-keychain-key)#exit
KRAFTWAY(config-keychain)#exit
KRAFTWAY(config)#key chain chain1
KRAFTWAY(config-keychain)#key 2
KRAFTWAY(config-keychain-key)#key-string keyTwo
KRAFTWAY(config-keychain-key)#accept-lifetime 12:30:00 jun 1 2020 duration 23000
KRAFTWAY(config-keychain-key)#exit
KRAFTWAY(config-keychain)#exit
KRAFTWAY(config)#exit
KRAFTWAY#sh running-config
!
no service password-encryption
!
logging monitor 7
!
ip vrf management
!
key chain mychain
  key 1
    key-string 0x2adc89ecd8c54967
    accept-lifetime 12:30:00 Jun 01 2018 infinite
!
key chain chain1
  key 2
    key-string 0x2877b7a21fc2e7cc
    accept-lifetime 12:30:00 Jun 01 2020 duration 23000
!
--More--
KRAFTWAY#
```

3.1.4. Команда `key` (`key-chain`)

Команда **key** (`key-chain`) предназначена для добавления или удаления ключей аутентификации в цепочке ключей. Эта команда позволяет войти в режим связки ключей, чтобы установить пароль для ключа. Использование префикса «**no**» удаляет ключ из цепочки.

Синтаксис:

key *key-id*

no key *key-id*

Параметр:

- **key-id** – идентификационный номер ключа аутентификации в цепочке ключей. Диапазон: 0 – 147483647. Идентификационные номера ключей не обязательно должны быть последовательными. Идентификационный номер действует только в рамках цепочки ключей, где ключ определен.

Состояние по умолчанию:

Ключи не заданы в цепочке ключей.

Режим ИКС:

Режим конфигурации цепочки ключей.

Примечания:

1. Рекомендуется иметь несколько ключей в цепочке ключей. В этом случае ПО коммутатора может использовать их последовательно, поскольку некоторые из ключей могут стать не действительными по окончании времени заданного командами **accept-lifetime** и **send-lifetime**.
2. Каждый ключ имеет собственный идентификатор, который хранится локально. Сочетание идентификатора ключа и номера интерфейса уникальным образом идентифицируют алгоритм аутентификации и используемый ключ. Не зависимо от количества действительных ключей, посылается только один пакет аутентификации. ПО коммутатора перебирает ключи начиная с самого низкого номера и использует первый действительный ключ.
3. Если действие ключа закончилось, то аутентификация будет завершена с ошибкой.
4. Для удаления всех ключей в цепочке применяется команда **no key chain** без параметров.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# key chain chain1
KRAFTWAY(config-keychain)# key 1
KRAFTWAY(config-keychain-key)# key-string keyOne
KRAFTWAY(config-keychain-key)# accept-lifetime 12:30:00 jun 1 2018 dura-tion 7200
KRAFTWAY(config-keychain-key)# send-lifetime 14:00:00 jun 1 2018 duration 3600
KRAFTWAY(config-keychain-key)# exit
KRAFTWAY(config-keychain)# key 2
KRAFTWAY(config-keychain-key)# key-string keyTwo
KRAFTWAY(config-keychain-key)# accept-lifetime 12:30:00 sep 1 2018 dura-tion 6800
KRAFTWAY(config-keychain-key)# send-lifetime 13:00:00 sep 1 2018 duration 3600
KRAFTWAY(config-keychain-key)#
```

3.1.5. Команда key chain

Команда **key chain** предназначена для включения режима аутентификации для протоколов маршрутизации и задания цепочки ключей. Использование префикса «**no**» удаляет цепочку.

Синтаксис:

key chain *name-of-chain*

no key chain *name-of-chain*

Параметр:

- **name-of-chain** – имя цепочки ключей. Диапазон: 1 – 80 символа.

Состояние по умолчанию:

Цепочка ключей не задана.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечания:

1. Для включения аутентификации необходимо предварительно настроить цепочку ключей.
2. Хотя имеется возможность настроить несколько цепочек ключей рекомендуется использовать одну цепочку на один протокол маршрутизации.
3. После выполнения данной команды, коммутатор переходит в режим конфигурации цепочки ключей.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# key chain chain1
KRAFTWAY(config-keychain)# key 1
KRAFTWAY(config-keychain-key)# key-string keyOne
KRAFTWAY(config-keychain-key)# accept-lifetime 12:30:00 jun 1 2018 duration 7200
KRAFTWAY(config-keychain-key)# send-lifetime 14:00:00 jun 1 2018 duration 3600
KRAFTWAY(config-keychain-key)# exit
KRAFTWAY(config-keychain)# key 2
KRAFTWAY(config-keychain-key)# key-string keyTwo
KRAFTWAY(config-keychain-key)# accept-lifetime 12:30:00 sep 1 2018 duration 6800
KRAFTWAY(config-keychain-key)# send-lifetime 13:00:00 sep 1 2018 duration 3600
KRAFTWAY(config-keychain-key)#
```

3.1.6. Команда send-lifetime

Команда **send-lifetime** предназначена для установки временного периода, в течение которого ключ аутентификации действителен для отправки. Использование префикса «**no**» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

send-lifetime *start-time* { **infinite** | *end-time* | **duration** *seconds* }

no send-lifetime

Параметры:

- **start-time** – начало периода. Допускаются следующие варианты синтаксиса:
 - **hh:mm:ss month date year;**
 - **hh:mm:ss date month year;**
 - **hh** – часы (0-23);
 - **mm** – минуты (0-59);
 - **ss** – секунды (0-59);
 - **month** – первые три буквы названия месяца. Возможные значения: **Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec;**
 - **date** – дата (1-31);
 - **year** – год (2000-2037);
- **infinite** – ключ действителен со времени старта и до бесконечности;
- **end-time** – окончание периода. Синтаксис аналогичный параметра **start-time**;
- **duration seconds** – продолжительность (в секундах) времени приема ключа. Диапазон: 1 – 2147483646.

Режим ИКС:

Режим конфигурации ключа в цепочке ключей.

Примечания:

1. Если системное время не установлено вручную или с помощью SNTP, то ключ считается не действительным.
2. По истечении срока действия ключа аутентификация будет завершаться с ошибкой.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#key chain mychain
KRAFTWAY(config-keychain)#key 1
KRAFTWAY(config-keychain-key)#key-string keyOne
KRAFTWAY(config-keychain-key)#send-lifetime 14:00:00 jun 1 2018 duration 3600
KRAFTWAY(config-keychain-key)#exit
KRAFTWAY(config-keychain)#exit
KRAFTWAY(config)#key chain chain1
KRAFTWAY(config-keychain)#key 1
KRAFTWAY(config-keychain-key)#key-string keyOne
KRAFTWAY(config-keychain-key)#send-lifetime 14:00:00 jun 1 2018 duration 3600
KRAFTWAY(config-keychain-key)#exit
KRAFTWAY(config-keychain)#exit
KRAFTWAY(config)#exit
KRAFTWAY#sh running-config
!
no service password-encryption
```

```
!  
logging monitor 7  
!  
ip vrf management  
!  
key chain mychain  
  key 1  
    key-string 0x2adc89ecd8c54967  
    accept-lifetime 12:30:00 Jun 01 2018 infinite  
    send-lifetime 14:00:00 Jun 01 2018 duration 3600  
!  
key chain chain1  
  key 1  
    key-string 0x2adc89ecd8c54967  
    send-lifetime 14:00:00 Jun 01 2018 duration 3600  
  key 2  
    key-string 0x2877b7a21fc2e7cc  
    accept-lifetime 12:30:00 Jun 01 2020 duration 23000  
!  
--More--  
KRAFTWAY#
```

3.1.7. Команда show ip protocols

Команда **show ip protocols** предназначена для отображения на экране статус и параметры протоколов маршрутизации.

Синтаксис:

```
show ip protocols [ bgp | ospf | rip ]
```

Параметры:

- **bgp** - вывод информации только для протокола BGP;
- **ospf** - вывод информации только для протокола OSPF;
- **rip** - вывод информации только для протокола RIP.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Информация отображаемая данной командой полезна при отладке маршрутизации.

Пример:

```
KRAFTWAY# show ip protocols
```

```
Routing Protocol is "ospf 200"
  Invalid after 0 seconds, hold down 0, flushed after 0
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Redistributed kernel filtered by filter1
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: kernel
  Routing for Networks:
  172.25.30.0/24
  172.30.40.0/24
  Routing Information Sources:
  GatewayDistanceLast Update
  Distance: (default is 110)
  AddressMaskDistance List
KRAFTWAY#
```

3.1.8. Команда `show ip route`

Команда **show ip route** предназначена для отображения на экране текущей таблицы маршрутизации или отдельных записей из неё.

Синтаксис:

```
show ip route [ all | bgp | rip | ospf | database | interface ifname | next-hop  
nh_address | summary | connected | static | ip-address | ip-prefix ]
```

Параметры:

- **connected** – отображает только подключенные к интерфейсам и функционирующие маршруты;
- **all** – отображает все маршруты;
- **bgp** – отображает только маршруты полученные по протоколу BGP;
- **rip** – отображает только маршруты полученные по протоколу RIP;
- **ospf** - отображает только маршруты полученные по протоколу OSPF;
- **database** – отображает все маршруты, в том числе и неактивные;
- **interface** – отображает только маршруты доступные через определенный интерфейс;
- **next-hop** – отображает только маршруты доступные через заданный IP;
- **summary** – отображает суммарное количество маршрутов;
- **static** – отображает только статически прописанные маршруты;
- **ip-address** – отображает маршрут только до указанного IP-адреса;
- **ip-prefix** – отображает маршрут только до указанного IP-адреса с указанием маски подсети в двоичном представлении (диапазон от 0 до 32).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примеры:

Пример 1:

Вывод команды **show ip route**.

```
KRAFTWAY#sh ip route
Codes: K - kernel, C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP
       O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default

IP Route Table for VRF "default"
C       127.0.0.0/8 is directly connected, lo
C       192.168.0.1/32 is directly connected, lo

Gateway of last resort is not set
KRAFTWAY#
```

Пример 2:

Вывод команды **show ip route** с параметром **summary**.

```
KRAFTWAY#show ip route summary
IP routing table name is Default-IP-Routing-Table(0)
IP routing table maximum-paths   : 8
Total number of IPv4 routes      : 1
Total number of IPv4 paths       : 1
Route Source   Networks
connected      1
Total          1
FIB            0

ECMP statistics (active in ASIC):
-----
Total number of IPv4 ECMP routes : 0
Total number of IPv4 ECMP paths  : 0
KRAFTWAY#
```

3.1.9. Команда `show running-config`

Команда **show running-config** предназначена для отображения на экране информации о текущей конфигурации.

Синтаксис:

show running-config

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config
!
no service password-encryption
!
logging monitor 7
!
ip vrf management
!
ip domain-lookup
feature telnet
feature ssh
no feature tacacs+
no feature ldap
snmp-server view all .1 included
snmp-server community public group network-operator
snmp-server community private group network-admin
snmp-server enable snmp
ntp enable
set lldp system-name x86_64-pc-linux-gnu
set lldp system-description Linux ktos 3.6.0 #2 Thu Feb 4 11:39:23 UTC 2021 i686
sFlow disable
!
interface eth0
  no switchport
  ip address dhcp
  set lldp locally-assigned eth0
  set lldp management-address-tlv ip-address
  lldp port-id-tlv local
```

```
!  
interface lo  
  no switchport  
  ip address 127.0.0.1/8  
  ipv6 address ::1/128  
  set lldp locally-assigned lo  
  set lldp management-address-tlv ip-address  
  lldp port-id-tlv local  
!  
interface xe1  
  switchport  
  set lldp locally-assigned xe1  
  set lldp management-address-tlv ip-address  
  lldp port-id-tlv local  
!  
interface xe2  
  switchport  
  set lldp locally-assigned xe2  
  set lldp management-address-tlv ip-address  
  lldp port-id-tlv local  
!  
--More--  
KRAFTWAY#
```

3.1.10. Команда maximum-paths

Команда **maximum-paths** задает максимальное количество одновременных маршрутов для ECMP. Использование префикса «no» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

maximum-paths [1-64]

Параметр:

- 1-64- максимальное количество маршрутов установленное в FIB.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию установлено 8 одновременных маршрутов.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечания:

1. Значение 1 отключает использование протокола EIGRP.
2. Чтобы изменения вступили в силу выполните перезагрузку (команда **reboot**).

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#maximum-paths 6
% System Reboot is required for new Maximum-Path value to take effect.
KRAFTWAY(config)#
```

3.2. Настройка RIPv1/RIPv2

3.2.1. Команда router rip

Команда **router rip** предназначена для глобального включения маршрутизации RIP (Routing Information Protocol). Использование префикса «**no**» отключает процесс маршрутизации. С помощью данной команды также осуществляется переход в режим конфигурации протокола RIP.

Синтаксис:

router rip

no router rip

Состояние по умолчанию:

RIP отключен.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router rip
KRAFTWAY(config-router)#version 1
KRAFTWAY(config-router)#network 10.10.10.0/24
KRAFTWAY(config-router)#network 10.10.11.0/24
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 10.10.10.10
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.2.2. Команда neighbor

Команда **neighbor** предназначена для задания соседнего маршрутизатора. Он используется для каждого подключенного канала точка-точка. Эта команда используется для обмена не широковещательной маршрутной информацией. Использование префикса «**no**» удаляет соседа.

Синтаксис:

network ip-address

no network ip-address

Параметр:

- **ip-address** – IP адрес соседнего маршрутизатора в формате *A.B.C.D*, с которым будет обмен маршрутной информацией.

Состояние по умолчанию:

Выключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Команда `passive-interface` отключает отправку обновлений маршрутизации на интерфейсе. Используйте команду `neighbor` вместе с командой `passive-interface` для отправки обновлений маршрутизации определенным соседям.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router rip
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 10.7.10.14
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.2.3. Команда network

Команда **network** предназначена для включения процесса маршрутизации RIP на интерфейсе с указанным IP адресом. Использование префикса «**no**» отключает процесс маршрутизации для интерфейсов попадающих под заданный префикс.

Синтаксис:

network *network*

no network *network*

Параметр:

- **network** – включает протокол RIP на интерфейсах попадающих под заданный префикс.

Состояние по умолчанию:

Протокол маршрутизации RIP отключен на всех интерфейсах.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола RIP.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router rip
KRAFTWAY(config-router)#network 10.10.13.0/24
KRAFTWAY(config-router)#network 10.10.14.0/24
KRAFTWAY(config-router)#
```


3.2.4. Команда passive-interface

Команда **passive-interface** предназначена для отключения отправки периодических обновлений маршрутизации RIP на интерфейсе. Использование префикса «**no**» восстанавливает установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
passive-interface interface-id  
no passive-interface interface-id
```

Параметр:

- **interface-id** – номер интерфейса (порт, агрегированный канал, VLAN).

Состояние по умолчанию:

Обновления маршрутизации отправляются периодически.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола RIP.

Примечание. Если отправка обновлений маршрутизации на интерфейсе отключена, то:

1. подсеть, настроенная на интерфейсе, продолжает быть объявленной через другие интерфейсы, на которых запущен протокол маршрутизации RIP;
2. обновления от других маршрутизаторов на этом интерфейсе продолжают поступать и обрабатываться.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router rip  
KRAFTWAY(config-router)#passive-interface xe6  
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.2.5. Команда version

Команда **version** предназначена для выбора используемой версии RIP на IP интерфейсе. Использование префикса «**no**» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

```
version { 1 | 2 }  
no version
```

Параметры:

- **1** – используется версия RIPv1;
- **2** – используется версия RIPv2.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию используется версия **2**.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса IP.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router rip
KRAFTWAY(config-router)#version 1
KRAFTWAY(config-router)
```

3.2.6. Команда offset-list

Команда **offset-list** предназначена для добавления смещения к входящим и исходящим метрикам для маршрутов, полученных с помощью RIP. Использование префикса «**no**» удаляет список смещений.

Синтаксис:

```
offset-list WORD { in|out } offset { interface-id | }
no offset-list WORD { in|out } offset { interface-id | }
```

Параметры:

- WORD – имя или номер списка доступа;
- *offset* – задает смещение. Диапазон: 0 – 16;
- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Состояние по умолчанию:

Значение смещения по умолчанию - это значение метрики интерфейса, которое определяется операционной системой.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Команда задает смещение к метрике, которую интерфейс добавляет к входящим маршрутам RIP, прежде чем добавить их в таблицу маршрутизации. Если сети соответствуют списку доступа, смещение применяется к метрикам. Если значение смещения равно нулю, изменений не происходит.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router rip
KRAFTWAY(config-router)#offset-list accesslist1 in 12 xe4
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.2.7. Команда ip rip authentication key-chain

Команда **ip rip authentication key-chain** предназначена для включения аутентификации RIPv2 на интерфейсе и задания имени используемой цепочки ключей. Если не настроена цепочка ключей, проверка подлинности невозможна. Использование префикса «**no**» отключает аутентификацию.

Синтаксис:

```
ip rip authentication key-chain chain-name
no ip rip authentication
```

Параметр:

- **chain-name** – имя цепочки ключей, длина: 1 – 160 символа.

Состояние по умолчанию:

Аутентификация отключена.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#ip rip authentication key-chain mykey
KRAFTWAY(config-if)#
```

3.2.8. Команда ip rip authentication mode

Команда **ip rip authentication mode** предназначена задать тип режима аутентификации, используемый для пакетов RIPv2. Использование префикса «**no**» восстанавливает аутентификацию с открытым текстом.

Синтаксис:

```
ip rip authentication mode { md5 | text }
```

```
no ip rip authentication mode
```

Параметры:

- **md5** – использует алгоритм аутентификации MD5 с ключом;
- **text** – для аутентификации используется открытый текст.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию режим аутентификации отключен. Но при настройке любого ключа аутентификации (строки или цепочки ключей) текстовый режим аутентификации включается по умолчанию.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#ip rip authentication mode md5
KRAFTWAY(config-if)#
```

3.2.9. Команда ip rip authentication string

Команда **ip rip authentication string** предназначена задать строку аутентификации или пароль, используемый ключом. Можно настроить аутентификацию для одного или нескольких ключей в разное время. Используйте эту команду, чтобы указать пароль для одного ключа на интерфейсе. Использование префикса «**no**» с этой командой выключает функцию.

Синтаксис:

```
ip rip authentication string string-pass  
no ip rip authentication string
```

Параметры:

- *string-pass* – укажите строку аутентификации или пароль.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примеры:

Пример 1:

Пример использования команды.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5  
KRAFTWAY(config-if)#ip rip authentication string guest  
KRAFTWAY(config-if)#
```

Пример 2:

Аутентификация с использованием нескольких ключей в разное время.

```
KRAFTWAY(config)#key chain plane  
KRAFTWAY(config-keychain)#key 1  
KRAFTWAY(config-keychain-key)#key-string pacfat50  
KRAFTWAY(config-keychain-key)#accept-lifetime 10:00:00 Oct 08 2002 duration 43200  
KRAFTWAY(config-keychain-key)#send-lifetime 10:00:00 Oct 8 2002 duration 43200  
KRAFTWAY(config-keychain-key)#exit  
KRAFTWAY(config-keychain)#exit  
KRAFTWAY(config)#interface eth0  
KRAFTWAY(config-if)#ip rip authentication key-chain plane  
KRAFTWAY(config-if)#ip rip authentication mode md5  
KRAFTWAY(config-if)#
```

3.2.10. Команда `show ip rip`

Команда **show ip rip** предназначена для отображения на экране состояние процесса маршрутизации RIP и базу маршрутов RIP.

Синтаксис:

```
show ip rip [ database ]
```

Параметр:

- **database** – задаёт отображение на экране базы маршрутов RIP.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip rip

Codes: R - RIP, Rc - RIP connected, Rs - RIP static, K - Kernel,
       C - Connected, S - Static, O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP,
       X - Default

Network          Next Hop          Metric From      If      Time
Rc 10.20.10.0/24          1                xe1
Rc 10.20.11.0/24          1                xe2
R 10.20.12.0/24          10.20.11.50      2 10.20.11.50    xe2      02:32
KRAFTWAY#
```

3.2.11. Команда `show ip rip interface`

Команда **show ip rip interface** предназначена для отображения на экране информации о состоянии протокола и режиме работы на интерфейсах, возможно использование команды как с указателем конкретного интерфейса, так и без него.

Синтаксис:

```
show ip rip interface [ interface-id ]
```

Параметр:

- *interface-id* – номер интерфейса (порт, агрегированный канал, VLAN).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip rip interface
lo is up, line protocol is up
RIP is not enabled on this interface
eth0 is up, line protocol is up
RIP is not enabled on this interface
eth1 is down, line protocol is down
Routing Protocol: RIP
Receive RIP packets
Send RIPv1 Compatible
Passive interface: Disabled
```

```
Split horizon: Enabled with Poisoned Reversed
IP interface address:
10.20.1.1/24
10.20.2.1/24
KRAFTWAY#
```

3.2.12. Команда `show ip rip statistics`

Команда **show ip rip statistics** предназначена для отображения на экране информации о полученных и отправленных пакетах по протоколу RIP, возможно использование команды как с указателем конкретного интерфейса, так и без него.

Синтаксис:

```
show ip rip statistics [ interface-id ]
```

Параметр:

- *interface-id* – номер интерфейса (порт, агрегированный канал, VLAN).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip rip statistics xe3
Interface Name : xe3
  Sent Multicast Updates      : 4
  Sent Multicast Requests     : 1
  Sent Unicast Updates        : 0
  Sent Unicast Requests       : 0
  Recv Multicast Updates      : 4
  Recv Multicast Requests     : 0
  Recv Unicast Updates        : 1
  Recv Unicast Requests       : 0
  Recv Bad Packets            : 0
  Recv Bad Routes             : 0
KRAFTWAY#
```

3.3. Настройка OSPFv2/OSPFv3

3.3.1. Команда `area area-id area-type`

Команда **area area-id area-type** определяет тип области протокола OSPF. Использование префикса «**no**» определяет OSPF область нормальной.

Синтаксис:

area area-id area-type

no area area-id area-type

Параметры:

- *area-id* – номер OSPF области. Должна быть указана в формате IP-адреса или номера в десятичном формате;
- *area-type* равно *stub* – это тупиковая область, равно *nssa* – это не совсем тупиковая область.

Состояние по умолчанию:

Тип области не определён.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPF.

Примечание. Если область тупиковая, она должна быть определена тупиковой на всех маршрутизаторах этой области.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)# network 10.0.0.0/8 area 3
KRAFTWAY(config-router)# area 3 nssa
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.2. Команда area authentication

Команда **area authentication** предназначена включить аутентификацию для OSPF области. Использование префикса «**no**» удаляет аутентификацию для области.

Синтаксис:

area area-id authentication [message-digest]

no area authentication

Параметры:

- *area-id* – номер OSPF области. Должен быть указан в формате IPv4-адреса или номера в десятичном формате;
- *message-digest* – включает аутентификацию MD5 в указанной области.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию при обмене данными маршрутизации OSPF пароль не используется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечания:

1. Используйте эту команду, чтобы включить аутентификацию для области OSPF. Установка аутентификации области задаёт аутентификацию как аутентификацию типа 1 или как

аутентификацию с простым текстовым паролем (подробности в RFC 2328). При настройке аутентификации типа 1 задаётся 64-битное поле для этой конкретной сети. Все пакеты, отправляемые в эту сеть, будут иметь это настроенное значение в заголовке OSPF. Это позволяет только маршрутизаторам с одинаковыми паролями присоединяться к домену маршрутизации. Дайте всем маршрутизаторам, которые должны взаимодействовать друг с другом через OSPF, один и тот же пароль аутентификации.

2. Используйте команду **ip ospf authentication-key**, чтобы указать простой текстовый пароль.
3. Используйте команду **ip ospf message-digest-key**, чтобы указать пароль MD5.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#area 1 authentication message-digest
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.3. Команда auto-cost reference-bandwidth

Команда **auto-cost reference-bandwidth** предназначена для настройки базового параметра для вычисления метрики протокола OSPF. Использование префикса «**no**» с этой командой, чтобы назначить стоимость только на основе пропускной способности интерфейса.

Синтаксис:

auto-cost reference-bandwidth ref-bw

no auto-cost reference-bandwidth

Параметр:

- **ref-bw** – Значение базового параметра в Mbps. Диапазон 1-4294967.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию базовый параметр равен 100 Mbps.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Данную команду необходимо использовать в случае необходимости изменения базового параметра **ref-bw**, используемого для вычисления метрики OSPF. Метрика OSPF вычисляется по следующей формуле:

$$\text{metric} = (\text{ref-bw} * 10^6) / \text{bandwidth},$$

где **bandwidth** = скорость интерфейса в bps.

Данную команду необходимо настраивать с одинаковым параметром во всей сети OSPF.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 50
KRAFTWAY(config-router)#
```


3.3.4. Команда `area default-cost`

Команда **area default-cost** предназначена для указания стоимости суммарного маршрута по умолчанию, отправляемого в тупиковую область или область NSSA. Эта команда предоставляет метрику для суммарного маршрута по умолчанию, созданного пограничным маршрутизатором области, в NSSA или в тупиковую область. Использование префикса «**no**» удаляет назначенную стоимость.

Синтаксис:

```
area area-id default-cost cost
```

```
no area area-id default-cost
```

Параметры:

- **area-id** – идентификатор области. Задается в формате IPv4-адреса или целого числа в диапазоне от 0 до 4294967295;
- **cost** – стоимость маршрута. Диапазон: 1 – 16777215.

Состояние по умолчанию:

Стоимость по умолчанию – 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPF.

Примечание. Используйте эту команду только на граничном маршрутизаторе области, который подключен к NSSA или тупиковой области. Обратитесь к RFC 3101 для получения информации о NSSA.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#network 10.0.0.0/8 area 3
KRAFTWAY(config-router)#area 3 stub
KRAFTWAY(config-router)#area 3 default-cost 10
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.5. Команда `area nssa`

Команда **area nssa** предназначена для задания «не совсем тупиковой» (NSSA, not so stubby area) области OSPF. Использование префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

```
area area-id nssa { no-summary | [ translator-role { candidate | never | always } ]
[ stability-interval time-sec ] [ no-redistribution ] [ default-information
originate [ metric metric ] [ metric-type type ] ] [ route-map name ] ] }
```

```
no area area-id nssa
```

Параметры:

- **area-id** – идентификатор области OSPF. Задается в формате IPv4-адреса или номера в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295;
- **translator-role**

- **candidate** – транслирует NSSA-LSA в LSA типа 5, если выбран маршрутизатор;
- **never** – не транслирует NSSA-LSA в LSA типа 5;
- **always** – всегда транслирует NSSA-LSA в LSA типа 5.
- **stability-interval time-sec** – это период времени в секундах, в течение которого выбранный транслятор продолжает выполнять свои обязанности после определения факта, что его статус транслятора был замещен другим маршрутизатором, задаётся в десятичном формате в диапазоне: 0 – 2147483647;
- **no- redistribution** – параметр, указывающий, что импорт маршрутной информации командой **redistribute** не распространяется на данную область;
- **default-information originate** – параметр, указывающий, что в данную область необходимо генерировать маршрут по умолчанию;
- **metric metric** – метрика для маршрута по умолчанию, значение по умолчанию равно 10, диапазон 1 – 16777214;
- **metric-type type** – тип метрики для маршрута по умолчанию, принимает два значения: **1** и **2**. **1** – задаёт метрику OSPF External Type 1, **2** – задаёт метрику OSPF External Type 2 (см. RFC 3101), значение по умолчанию равно 2;
- **route-map name** – задаёт имя карты маршрута.
- **no-summary** – параметр, указывающий, что область становится «полностью тупиковой».

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данную команду необходимо применить на всех маршрутизаторах и серверах имеющих доступ к NSSA области.

Параметр **default-information originate** используется для генерации LSA типа 7 с префиксом 0.0.0.0 в данную область. Дополнительно можно указать тип метрики и значение метрики для данного LSA (с помощью параметров **metric-type** и **metric**). Данный параметр имеет смысл только на NSSA ABR и NSSA ASBR.

Параметр **no-summary** указывает, что данная область полностью тупиковая NSSA. Данный параметр необходимо выставлять на ABR в том случае, если необходимо предотвратить распространение LSA типа 3 в данную область.

Параметр **no- redistribution** запрещает импорт внешних маршрутов в данную область.

По умолчанию все области не являются тупиковыми.

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#area 3 nssa translator-role candidate no-redistribution
default-information-originate metric 32 metric-type 2
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.6. Команда area range

Команда **area range** предназначена для формирования суммарного префикса для области OSPF. Использование префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

```
area area-id range network-addr network-mask [ { advertise | not-advertise } ]
no area area-id range network-addr network-mask
```

Параметры:

- *area-id* – идентификатор области OSPF. Задается в формате IPv4-адреса или номера в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295;
- *network-addr* – создаваемый суммарный префикс;
- *network-mask* – сетевая маска создаваемого суммарного префикса;
- **advertise** – (необязательно) указание распространять полученный суммарный префикс в другие области;
- **not-advertise** – (необязательно) указание **НЕ** распространять полученный суммарный префикс в другие области.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию суммарные префиксы не созданы.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данную команду необходимо использовать в случае необходимости агрегации префиксов в какой-либо области при отправке информации о них в другие области.

В случае, если необходимо запретить распространение информации о каких-либо префиксах в другие области, можно создать суммарный префикс и указать параметр **not-advertise**, что приведет к блокированию распространения информации о данном суммарном префиксе в другие области.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#area 1 range 192.16.0.0/24
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.7. Команда area stub

Команда **area stub** предназначена для задания тупиковой области OSPF. Использование префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

```
router ospf area area-id stub [ no-summary ]
```

```
no router ospf area area-id stub
```

Параметры:

- *area-id* – идентификатор области OSPF. Задается в формате IPv4-адреса или номера в десятичном формате в диапазоне: 0 - 4294967295;
- **no-summary** – параметр, указывающий, что область становится «полностью тупиковой».

Состояние по умолчанию:

По умолчанию все области не являются тупиковыми.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данную команду необходимо применить на маршрутизаторах, имеющих доступ к тупиковой области.

Команда **area default-cost** используется только для ABR (Area Border Router) роутера прикрепленного к тупиковой области.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#area 1 stub no-summary
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.8. Команда area virtual-link

Команда **area virtual-link** предназначена для формирования виртуального соединения с другим маршрутизатором для обмена LSA. Использование префикса «**no**» удаляет виртуальное соединение.

Синтаксис:

```
area area-id virtual-link router-id [ dead d-interval ] [ hello h-interval ]
no area area-id virtual-link router-id [ dead ] [ hello ]
```

Параметры:

- *area-id* – идентификатор области OSPF. Задается в формате IPv4-адреса;
- *router-id* – идентификатор маршрутизатора, являющегося второй стороной виртуального соединения;
- *d-interval* – интервал в секундах, в течение которого пакеты не принимаются и по истечении которого маршрутизатор подтверждает, что соседний маршрутизатор отключен от сети;
- *h-interval* – интервал в секундах, в течение которого маршрутизатор ожидает перед отправкой пакета приветствия.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию виртуальные соединения не созданы.

d-interval = 40 секунд.

h-interval = 10 секунд.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Данную команду необходимо использовать в случае необходимости создания виртуальных соединений между маршрутизаторами для обмена LSA.

По умолчанию в топологии OSPF все области должны граничить с областью 0.0.0.0. Однако, может возникнуть ситуация, когда некая область не граничит с областью 0.0.0.0, но граничит с третьей областью. В таком случае необходимо создать виртуальное соединение через третью область с ABR, имеющим интерфейсы в области 0.0.0.0.

Также может возникнуть ситуация, когда область 0.0.0.0 разделена на две части некоей областью. В таком случае необходимо создать виртуальное соединение между двумя ABR, граничащими с данной областью, с целью объединения области 0.0.0.0 воедино.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#area 1 virtual-link 10.10.11.50 hello 5 dead 10
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.9. Команда compatible rfc1583

Команда **compatible rfc1583** предназначена для установки выбора расчета цены маршрута согласно RFC 1583. Использование префикса «**no**» отключает совместимость с RFC 1583.

Синтаксис:

```
compatible rfc1583
no compatible rfc1583
```

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию OSPF совместим с RFC 2328.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPF.

Примечание. RFC 1583 определил метод расчета метрик для суммарных маршрутов на основе минимальной метрики доступных компонентных путей. RFC 2328 определяет метод расчета показателей на основе максимальной стоимости. С этим изменением возможно, что все ABR в области не могут быть обновлены до нового кода одновременно. Эта команда решает эту проблему и позволяет выборочно отключить совместимость с RFC 2328.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#compatible rfc1583
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.10. Команда default-information originate

Команда **default-information originate** предназначена генерации маршрута по умолчанию, отправляемого в подключенные области. Использование префикса «**no**» отключает генерацию маршрута по умолчанию.

Синтаксис:

```
default-information originate [ metric metric ] [ metric-type type ] [ always ] [ route-map name ]
no default-information originate
```

Параметры:

- **always** – параметр, указывающий на безусловную генерацию маршрута по умолчанию;

- *metric* – метрика для маршрута по умолчанию, значение по умолчанию равно 10, диапазон 1 – 16777214;
- *type* – тип метрики для маршрута по умолчанию, принимает два значения: **1** и **2**. **1** – задаёт метрику OSPF External Type 1, **2** – задаёт метрику OSPF External Type 2, значение по умолчанию равно 2;
- *name* – задаёт имя карты маршрута.

Состояние по умолчанию:

Маршрутизатор не генерирует маршрут по умолчанию в подключенные области.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Устанавливает метрику OSPF, используемую при создании маршрута по умолчанию.

Используемое значение зависит от типа метрики протокола. Тип внешнего канала, связанный с маршрутом по умолчанию, объявленным в домене маршрутизации OSPF (см. RFC 3101).

По умолчанию 2 устанавливает метрику OSPF External Type 2.

Без применения параметра **always** генерация маршрута по умолчанию будет производиться только при наличии в таблице маршрутизации данного коммутатора маршрута на префикс 0.0.0.0/0. Если необходимо генерировать маршрут по умолчанию в OSPF-домен невзирая на отсутствие в таблице маршрутизации данного коммутатора маршрута на префикс 0.0.0.0/0, необходимо использовать параметр **always**.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#default-information originate always metric 21 metric-type 2
route-map myinfo
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.11. Команда ip ospf authentication

Команда **ip ospf authentication** предназначена для отправки и получения пакетов OSPF с указанным методом аутентификации на текущем интерфейсе. Использование префикса «**no**» отключает аутентификацию.

Синтаксис:

```
ip ospf authentication { null | message-digest }
```

```
no ip ospf authentication
```

Параметры:

- **null** – без аутентификации;
- **message-digest** – будет использовано сообщение содержащее краткое изложение для аутентификации.

Состояние по умолчанию:

Проверка подлинности не используется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Существует три типа аутентификации OSPF - нулевая (тип 0), простой текст (тип 1) и MD5 (тип 2). При нулевой аутентификации обмен маршрутизацией по сети не аутентифицируется. При аутентификации с использованием простого текста тип аутентификации одинаков для всех маршрутизаторов, которые обмениваются данными с помощью OSPF в сети. Для аутентификации MD5 настройте ключ и идентификатор ключа на каждом маршрутизаторе. Маршрутизатор создает дайджест сообщения на основе ключа, идентификатора ключа и пакета OSPF и добавляет его в пакет OSPF.
2. Тип аутентификации может быть настроен для каждого интерфейса или для каждой области. Кроме того, аутентификацию интерфейса и области можно использовать вместе. Аутентификация области используется для области, а аутентификация интерфейса используется для определенного интерфейса в области. Если тип аутентификации интерфейса отличается от типа аутентификации по области, тип аутентификации интерфейса имеет приоритет над типом аутентификации по области. Если для интерфейса не указан тип аутентификации, используется тип аутентификации для области.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4
KRAFTWAY(config-ip)# ip ospf authentication null
KRAFTWAY(config-ip)#
```

3.3.12. Команда `ip ospf authentication-key`

Команда **ip ospf authentication-key** предназначена для задания пароля аутентификации OSPF для соседних маршрутизаторов. Эта команда создает пароль (ключ), который добавляется в заголовок OSPF, когда маршрутизатор отправляет пакеты. Использование префикса «**no**» удаляет пароль аутентификации OSPF.

Синтаксис:

```
ip ospf authentication-key { 0 | } key-name
no ip ospf authentication-key
```

Параметры:

- “ ” – задаёт пароль аутентификации;
- 0 – задаёт незашифрованный пароль (ключ);
- **key-name** – задаёт пароль (ключ) OSPF длиной до 8 символов.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию при обмене данными маршрутизации OSPF пароль не используется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Можно назначить отдельный пароль для каждой сети для разных интерфейсов. Все соседние маршрутизаторы в одной сети с одинаковым паролем обмениваются данными маршрутизации OSPF.
2. Ключ можно использовать только в том случае, если для области включена проверка подлинности с помощью команды **area authentication**.

3. Простая аутентификация по паролю позволяет настроить пароль для каждой области. Настройте маршрутизаторы в одном домене маршрутизации с одинаковым паролем.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#network 10.10.10.0/24 area 0
KRAFTWAY(config-router)#area 0 authentication
KRAFTWAY(config-router)#exit
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#ip ospf authentication-key test
```

3.3.13. Команда ip ospf cost

Команда **ip ospf cost** предназначена для определения стоимости пересылки данных по каналу на интерфейсе. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
ip ospf cost interface-cost
no ip ospf cost
```

Параметр:

- *interface-cost* – значение стоимости интерфейса (диапазон от 1 до 65535).

Состояние по умолчанию:

10^8 разделенная на скорость интерфейса, но не менее чем 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4
KRAFTWAY(config-if)# ip ospf 10.10.10.50 cost 10
KRAFTWAY(config-if)#
```

3.3.14. Команда ip ospf dead-interval

Команда **ip ospf dead-interval** предназначена для установки временного интервала, в течение которого hello-пакеты от соседнего маршрутизатора не принимаются и по истечении которого маршрутизатор считается выключенным. Использование префикса «**no**» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

```
ip ospf dead-interval seconds
no ip ospf dead-interval
```


Параметр:

- **seconds** – интервал в секундах. Значение должно быть одинаковым для все маршрутизаторов в сети. Диапазон: 1 – 65535.

Состояние по умолчанию:

40 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса IP.

Примечание. Установленное значение анонсируется в hello-пакетах. Значение интервала должно быть одинаковым для всех маршрутизаторов в сети.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe5
KRAFTWAY(config-ip)# ip ospf dead-interval 28
KRAFTWAY(config-ip)#
```

3.3.15. Команда ip ospf hello-interval

Команда **ip ospf hello-interval** предназначена для задания интервала между посылками hello пакета с интерфейса. Использование префикса «**no**» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

ip ospf hello-interval seconds

no ip ospf hello-interval

Параметр:

- **seconds** – интервал в секундах. Значение должно быть одинаковым для всех маршрутизаторов в сети. Диапазон: 1 – 65535.

Состояние по умолчанию:

10 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса IP.

Примечание. Установленное значение анонсируется в hello-пакетах. Чем меньше интервал, тем быстрее будут обнаружены топологические изменения в сети, однако повышается нагрузка на сеть. Значение интервала должно быть одинаковым для всех маршрутизаторов в сети.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe5
KRAFTWAY(config-ip)# ip ospf hello-interval 8
KRAFTWAY(config-ip)#
```

3.3.16. Команда `ip ospf message-digest-key`

Команда **ip ospf message-digest-key** предназначена, чтобы зарегистрировать ключ MD5 для аутентификации OSPF. Использование префикса «**no**» удаляет ключ MD5.

Синтаксис:

```
ip ospf message-digest-key key-id md5 pass  
no ip ospf message-digest-key key-id
```

Параметры:

- *key-id* – задаёт идентификатор ключа, диапазон: 1 – 255;
- *pass* – задаёт пароль OSPF, длина: 1 – 16 символов.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию ключ MD5 для аутентификации OSPF отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Ключ (пароль) и идентификатор ключа настраиваются на каждом маршрутизаторе. Маршрутизатор использует алгоритм по которому ключ и идентификатора ключа добавляется к пакету OSPF для создания дайджеста сообщения.
2. Используйте эту команду для непрерывного перехода между паролями. Это полезно для администраторов, которые хотят изменить пароль OSPF, не прерывая связи. Система начинает процесс смены пароля, пока все соседи не примут новый пароль. Это позволяет соседним маршрутизаторам продолжать связь, пока сетевой администратор обновляет их с новым паролем. Маршрутизатор перестанет отправлять повторяющиеся пакеты, как только обнаружит, что все его соседи приняли новый пароль.
3. Сохраняйте только один пароль для каждого интерфейса, удаляя старый пароль всякий раз, когда добавляете новый. Это предотвращает продолжение связи локальной системы с системой, использующей старый пароль. Удаление старого пароля также снижает накладные расходы во время смены пароля. Все соседние маршрутизаторы в одной сети должны иметь одно и то же значение пароля для обеспечения обмена данными маршрутизации OSPF.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5  
KRAFTWAY(config-if)#ip ospf authentication message-digest  
KRAFTWAY(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 yourpass  
KRAFTWAY(config-if)#
```

3.3.17. Команда `ip ospf mtu-ignore`

Команда **ip ospf mtu-ignore** предназначена для включения режима игнорирования отличия IP MTU на интерфейсе от значения, получаемого в приходящих OSPF DBD сообщениях. Использование префикса «**no**» выключает режим игнорирования.

Синтаксис:

```
ip ospf mtu-ignore  
no ip ospf mtu-ignore
```

Состояние по умолчанию:

Режим игнорирования отличия IP MTU выключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. По умолчанию в процессе обмена DD OSPF проверяет размер MTU, описанный в пакетах DD, полученных от соседа. Если размер MTU не совпадает с MTU интерфейса, соседство не устанавливается. Использование этой команды заставляет OSPF игнорировать эту проверку и позволяет устанавливать смежность независимо от размера MTU в пакете DD.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4  
KRAFTWAY(config-ip)# ip ospf mtu-ignore  
KRAFTWAY(config-ip)#
```

3.3.18. Команда `ip ospf network`

Команда `ip ospf network` предназначена для указания типа сети OSPF. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
ip ospf network { broadcast | non-broadcast | point-to-point | point-to-multipoint }  
| { point-to-multipoint non-broadcast }  
no ip ospf network
```

Параметры:

- **broadcast** – выбор режима широковещательной сети для интерфейса;
- **non-broadcast** – выбор режима NBMA сети для интерфейса;
- **point-to-point** – выбор режима сети «один-к-одному» для интерфейса;
- **point-to-multipoint** – выбор режима сети «один-ко-многим» для интерфейса;
- **point-to-multipoint non-broadcast** – выбор режима сети «один-ко-многим» с явным указанием соседей для интерфейса.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию используется тип сети «broadcast» (широковещательная сеть)

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Данная команда предназначена для выбора типа сети для процесса OSPF на IP-интерфейсе, участвующем в работе процесса OSPF.

Для успешного установления соседства соседями за данным интерфейсом должны иметь тот же тип сети для протокола OSPF, как тот, который настроен на данном интерфейсе.

Для задания соседей настройка режима «point-to-multipoint non-broadcast» является обязательной.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4
KRAFTWAY(config-if)# ip ospf network point-to-point
KRAFTWAY(config-if)#
```

3.3.19. Команда `ip ospf priority`

Команда **ip ospf priority** предназначена задать приоритет маршрутизатора, используемый для выбора, выделенного (DR – designated router) и резервного выделенного (BDR – backup designated router) маршрутизаторов. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

ip ospf priority number-value

no ip ospf priority

Параметр:

- *number-value* – значение приоритета маршрутизатора (диапазон от 0 до 255).

Состояние по умолчанию:

Состояние по умолчанию - 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. В сетях со множественным доступом отношения «соседства» должны быть установлены между всеми маршрутизаторами. Это приводит к тому, что рассылается большое количество OSPF обновлений. Для предотвращения проблемы рассылки в сетях со множественным доступом выбираются DR и BDR. Маршрутизатор с большим значением приоритета становится DR. Если значение приоритета равно нулю – маршрутизатор не может стать DR или BDR.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe5
KRAFTWAY(config-if)# ip ospf priority 3
KRAFTWAY(config-if)#
```

3.3.20. Команда `ip ospf retransmit-interval`

Команда **ip ospf retransmit-interval** предназначена для задания временного интервала между отправками анонсов о состоянии канала (LSA). Использование префикса «**no**» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

ip ospf retransmit-interval seconds

no ip ospf retransmit-interval

Параметр:

- **seconds** – интервал в секундах. Указанное значение должно быть больше, чем ожидаемая задержка обмена сообщениями между двумя маршрутизаторами в сети. Диапазон: 5 – 65535.

Состояние по умолчанию:

5 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Когда маршрутизатор отправляет LSA своему соседу, то он сохраняет в базе данных LSA (LSDB) до получения подтверждения. Если подтверждение не получено, то LSA будет отправлен повторно. Значение данного параметра нужно использовать осторожно, в противном случае можно получить ненужные повторы отправки пакетов.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4
KRAFTWAY(config-ip)# ospf retransmit-interval 7
KRAFTWAY(config-ip)#
```

3.3.21. Команда ip ospf transmit-delay

Команда **ip ospf transmit-delay** предназначена для установки предполагаемого времени, необходимого для отправки LSA-пакета обновления состояние канала. Использование префикса «**no**» устанавливает значение по умолчанию.

Синтаксис:

ip ospf transmit-delay seconds

no ip ospf transmit-delay

Параметр:

- **seconds** – время в секундах, диапазон: 1 – 65535 с.

Состояние по умолчанию:

1 секунда.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. В LSA-пакете время жизни пакета должно быть увеличено на значение, указанное в аргументе **seconds** перед передачей пакета. Присвоенное значение должно учитывать задержки при передаче и распространения для интерфейса.
2. Если величина задержки не добавлена в пакет перед передачей, время анонсируемое в LSA не рассматривается. Этот параметр имеет значение для низкоскоростных каналов.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4
KRAFTWAY(config-ip)# ip ospf transmit-delay 2
KRAFTWAY(config-ip)#
```

3.3.22. Команда log-adjacency-changes

Команда **log-adjacency-changes** предназначена, чтобы маршрутизатор отправлял сообщение SYSLOG, когда сосед OSPF подключается или отключается. Использование префикса «**no**» с этой командой, чтобы остановить отправку сообщения SYSLOG.

Синтаксис:

```
log-adjacency-changes [ detail ]
no log-adjacency-changes [ detail ]
```

Параметр:

- **detail** – посылает сообщение SYSLOG при каждом изменении состояния соседа OSPF, а не только при его подключении или отключении.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)# log-adjacency-changes
KRAFTWAY(config-router)# log-adjacency-changes detail
KRAFTWAY(config-router)# no log-adjacency-changes
KRAFTWAY(config-router)# no log-adjacency-changes detail
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.23. Команда neighbor

Команда **neighbor** предназначена для явного указания соседа по протоколу OSPF по его адресу в сетях NBMA (Non-Broadcast Multi-Access). Включите одну запись о соседе для каждого известного соседа в не широковещательной сети. Настройте адрес соседа на первичном адресе интерфейса.

Использование префикса «**no**» с этой командой, удаляет конфигурацию.

Синтаксис:

```
neighbor ip-address
no neighbor ip-address
```

Состояние по умолчанию:

По умолчанию соседи протокола OSPF не заданы.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPF.

Примечание. Для обеспечения возможности явного указания соседей OSPF необходимо на соответствующем интерфейсе с помощью команды **ip ospf network** включить режим «**point-to-multipoint non-broadcast**».

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config)# interface xe6
KRAFTWAY(config-ip)# ip ospf network point-to-multipoint non-broadcast
KRAFTWAY(config-ip)# exit
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 192.168.10.4
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.24. Команда network area

Команда **network area** предназначена для задания OSPF области (логической совокупности сетей и интерфейсов маршрутизаторов, имеющих один и тот же идентификатор). Использование префикса «**no**» удаляет OSPF область из процесса маршрутизации.

Синтаксис:

network ip-address mask area area-id

no network ip-address mask area area-id

Параметр:

- *ip-address mask* – сетевой IPv4-адрес с маской, который должен быть добавлен в указанную область, задаваемый в формате *A.B.C.D A.B.C.D* или *A.B.C.D/M*,
- *area-id* – номер OSPF области. Должен быть указан в формате IPv4-адреса или номера в десятичном формате.

Состояние по умолчанию:

Только магистральная область (area 0) определена.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPF.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)# network 10.0.0.0/8 area 3
KRAFTWAY(config-router)# network 10.0.0.0/8 area 1.1.1.1
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.25. Команда `no area`

Команда **no area** отключает процесс маршрутизации OSPF на всех интерфейсах в заданной области и удаляет указанную область.

Синтаксис:

no area area-id

Параметр:

- *area-id* – номер OSPF области. Должна быть указана в формате IP-адреса или номера в десятичном формате.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования протокола OSPF.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)# network 10.0.0.0/8 area 3
KRAFTWAY(config-router)# no area 3
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.26. Команда `ospf router-id`

Команда **ospf router-id** определяет уникальный идентификатор для OSPF маршрутизатора. Использование префикса «**no**» восстанавливает установки по умолчанию.

Синтаксис:

ospf router-id ip-address

router-id ip-address

no ospf router-id ip-address

no router-id ip-address

Параметр:

- *ip-address* – уникальный идентификатор для OSPF маршрутизатора в формате адреса IPv4: A.B.C.D.

Состояние по умолчанию:

IP-адрес первого IP интерфейса.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPF.

Примечание. Router ID – это уникальное имя маршрутизатора, по которому он известен в сети. Его совпадение на нескольких маршрутизаторах может вызвать сбой в работе маршрутизации во всей сети. После изменения Router ID, для корректной работы процесс OSPF должен быть перезагружен командой **clear ip ospf process** из режима управления.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)# ospf router-id 2.3.4.5
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.27. Команда passive-interface

Для отключения активности процесса OSPF на IP-интерфейсе, участвующем в работе процесса OSPF необходимо использовать команду **passive-interface** в режиме конфигурации IP-интерфейса. Для повторного включения активности процесса на данном интерфейсе необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
passive-interface name-interface
no ospf passive-interface name-interface
```

Параметр:

- *name-interface* – имя интерфейса.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию на всех интерфейсах, участвующих в работе процесса OSPF, активность процесса OSPF включена.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данная команда предназначена для перевода IP-интерфейса, участвующего в работе процесса OSPF, в пассивный режим.

В пассивном режиме процесс OSPF не ищет соседей за данным интерфейсом и не посылает на него служебный трафик. Однако префикс данного интерфейса участвует в процессе OSPF как подключенная сеть.

По умолчанию на всех интерфейсах, участвующих в работе процесса OSPF, активность процесса OSPF включена.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#passive-interface xe5
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.28. Команда redistribute

Команда **redistribute** предназначена для импортирования маршрутов от других протоколов маршрутизации. Использование префикса «**no**» устанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

```
redistribute { rip | static | connected }
no redistribute { rip | static | connected }
```

Параметры:

- **rip** – импортирует маршруты, полученные от процесса RIP;
- **static** – импортирует статические маршруты, заданные вручную;
- **connected** – импортирует маршруты напрямую подключенных сетей.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPF.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#redistribute static
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.29. Команда router ospf

Команда **router ospf** предназначена для включения процесса маршрутизации OSPF (Open Shortest Path First). С помощью данной команды также осуществляется переход в режим конфигурации протокола OSPF. Использование префикса «**no**» отключает процесс маршрутизации.

Синтаксис:

```
router ospf [ process-id ]
no router ospf [ process-id ]
```

Параметр:

- *process-id* – задает номер процесса OSPF (целое число от 1 до 65535). Использование команды без указания process-id запускает процесс 0.

Состояние по умолчанию:

Протокол маршрутизации OSPF отключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.30. Команда summary-address

Команда **summary-address** предназначена для суммирования или подавления внешних маршрутов с указанным диапазоном адресов. Диапазон адресов - это сочетание адреса и маски, которое почти совпадает с номером IP-сети. Например, если указан диапазон адресов 192.168.0.0/255.255.240.0, он соответствует 192.168.1.0/24, 192.168.4.0/22, 192.168.8.128/25 и т. д. Использование префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

```
summary-address network-addr-mask [ not-advertise | tag tag]
```

```
no summary-address network-addr-mask [ not-advertise | tag tag]
```

Параметры:

- *network-addr-mask* – задаёт диапазоны в виде *A.B.C.D A.B.C.D* или *A.B.C.D/M*, где *A.B.C.D A.B.C.D* – IPv4 суммарный префикс и маска, и *A.B.C.D/M* – диапазон адресов, заданный как начальный IPv4 адрес и маска;
- **not-advertise** – задаёт подавить маршруты соответствующие диапазону адресов;
- *tag* – значение тега для использования в качестве значения «соответствия» для управления перераспределением через карты маршрутов, задаётся в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию *tag* равен 0.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Для перераспределения маршрутов из других протоколов в OSPF требуется, чтобы маршрутизатор объявлял каждый маршрут отдельно во внешнем LSA. Используйте эту команду для объявления одного суммарного маршрута для всех перераспределённых маршрутов, охватываемых указанным сетевым адресом и маской. Это минимизирует размер базы данных состояний каналов OSPF.

Данную команду необходимо использовать в случае необходимости агрегации префиксов, импортированных из других протоколов маршрутизации с помощью команды **redistribute**.

Команду **summary-address 0.0.0.0 0.0.0.0** использовать нельзя, вместо этого необходимо использовать команду **default-information originate**.

Пример:

В примере команда **summary-address** используется для агрегирования внешних LSA, соответствующих сети 172.16.0.0/24, и присвоения тегу значения 3.

```
KRAFTWAY(config)#router ospf 100
KRAFTWAY(config-router)#summary-address 172.16.0.0/16 tag 3
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.3.31. Команда show ip ospf

Команда **show ip ospf** отображает текущее состояние процесса маршрутизации OSPF.

Синтаксис:

```
show ip ospf
```

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY# show ip ospf
Routing Process "ospf 100" with ID 0.0.0.0
  Process is not up
  Process bound to VRF default
  Conforms to RFC2328, and RFC1583 Compatibility flag is disabled
  Supports only single TOS(TOS0) routes
  Supports opaque LSA
  Supports Graceful Restart
  SPF schedule delay initial 0 secs 500 msec
  SPF schedule delay min 0 secs 500 msec
  SPF schedule delay max 50 secs 0 msec
  Refresh timer 10 secs
  Number of incoming current DD exchange neighbors 0/64
  Number of outgoing current DD exchange neighbors 0/64
  Initial LSA throttle delay 0 secs 0 msec
  Minimum hold time for LSA throttle 5 secs 0 msec
  Maximum wait time for LSA throttle 5 secs 0 msec
  Minimum LSA arrival 1 secs 0 msec
  Number of external LSA 0. Checksum 0x000000
  Number of opaque AS LSA 0. Checksum 0x000000
  Number of non-default external LSA 0
  External LSA database is unlimited.
  Number of LSA originated 0
  Number of LSA received 0
  Number of areas attached to this router: 1
    Area 0.0.0.3 (Inactive)
      Number of interfaces in this area is 0(0)
      Number of fully adjacent neighbors in this area is 0
      Number of fully adjacent virtual neighbors through this area is 0
      Area has no authentication
      SPF algorithm executed 0 times
      Number of LSA 0. Checksum 0x000000
KRAFTWAY#
```

3.3.32. Команда `show ip ospf database`

Команда **show ip ospf database** предназначена для отображения на экране информацию, хранящуюся в LSDB процесса OSPF.

Синтаксис:

show ip ospf database

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY# show ip ospf database
                OSPF Router process 100 with ID (110.120.103.72)
                Router Link States (Area 0.0.0.0)
Link ID          ADV Router      Age   Seq#           CkSum   Link count
12.110.10.51     12.110.10.51    928  0x80000009    0x81de  2
110.120.103.72  110.120.103.72  931  0x80000004    0x5692  2
                Net Link States (Area 0.0.0.0)
Link ID          ADV Router      Age   Seq#           CkSum
10.100.10.72     110.120.103.72  931  0x80000001    0x0b56
                Summary Link States (Area 0.0.0.0)
Link ID          ADV Router      Age   Seq#           CkSum   Route
12.60.0.0        12.110.10.51    921  0x80000001    0x0191  12.60.0.0/24
61.86.110.0      12.110.10.51    921  0x80000001    0xc3c6  61.86.110.0/24
127.0.0.1        12.110.10.51    921  0x80000001    0x24fb  127.0.0.1/32
KRAFTWAY#
```

3.3.33. Команда `show ip ospf interface`

Команда **show ip ospf interface** предназначена для отображения на экране информации об OSPF интерфейсе связанном с OSPF процессом.

Синтаксис:

show ip ospf interface [interface-name]

Параметр:

- **interface-name** – имя интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip ospf interface
```

```
eth1 is up, line protocol is up
Internet Address 10.100.10.72/24, Area 0.0.0.0, MTU 1500
  Router ID 100.100.100.72, Network Type BROADCAST, Cost: 10, TE Metric 0
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  LDP-OSPF Sync configured
  Holddown timer : 50 seconds, Remaining time = 30seconds
  Designated Router (ID) 100.100.100.72, Interface Address 10.100.10.72
  Backup Designated Router (ID) 10.100.12.57, Interface Address 10.100.10.105
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:05
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Crypt Sequence Number is 0
  Hello received 19 sent 106, DD received 4 sent 3
  LS-Req received 1 sent 1, LS-Upd received 3 sent 3
  LS-Ack received 2 sent 3, Discarded 0
KRAFTWAY#
```

3.3.34. Команда `show ip ospf neighbor`

Команда **show ip ospf neighbor** предназначена для отображения на экране установленное «соседство» с другими маршрутизаторами и их текущее состояние.

Синтаксис:

show ip ospf neighbor

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY# show ip ospf neighbor

Total number of full neighbors: 3
OSPF process 1 VRF(default):
Neighbor ID   Pri   State   Dead Time   Address   Interface   Instance ID
1.1.1.1       1     Full/ - inactive 13.1.1.1   p6p1       0
3.3.3.3       1     Full/ - 00:02:21 14.1.1.2   p7p1       0
3.3.3.3       1     Full/ - inactive 14.1.1.2   VLINK0
KRAFTWAY#
```

3.3.35. Команда `show ip ospf virtual-links`

Команда `show ip ospf virtual-links` предназначена для отображения на экране информации о настроенных виртуальных соединениях с другими маршрутизаторами OSPF.

Синтаксис:

```
show ip ospf [ process-id ] virtual-links [ brief ]
```

Параметры:

- **process-id** – задает номер процесса OSPF (целое число от 1 до 65535), для которого необходимо отобразить виртуальные соединения.
- **brief** – суммарные сведения о виртуальных соединениях OSPF.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

Ниже приведена информация о виртуальном канале для двух маршрутизаторов, один с активным виртуальным каналом, а другой - с отключенным виртуальным каналом.

```
KRAFTWAY#show ip ospf virtual-links
Virtual Link VLINK0 to router 10.10.0.9 is up
  Transit area 0.0.0.1 via interface eth0
  Transmit Delay is 1 sec, State Point-To-Point,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:02
  Adjacency state Full
Virtual Link VLINK1 to router 10.10.0.123 is down
  Transit area 0.0.0.1 via interface *
  Transmit Delay is 1 sec, State Down,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in inactive
  Adjacency state Down
KRAFTWAY#
```

3.4. Настройка BGP

3.4.1. Команда `address-family`

Команда **address family** предназначена для входа в режим семейства адресов IPv4 или VPNv4, позволяющего настраивать параметры, специфичные для семейства адресов. Чтобы выйти из режима семейства адресов и вернуться в режим настройки, введите команду **exit-address-family**.

Команда настраивает обмен маршрутизацией между устройствами Provider Edge (PE) и Customer Edge (CE). Сеансы BGP между маршрутизаторами PE могут передавать различные типы маршрутов (маршруты VPN-IPv4 и IPv4). Семейства адресов используются для управления типом сеанса BGP. Настройте семейство

адресов BGP для каждого VRF, настроенного на маршрутизаторе PE, и отдельное семейство адресов для переноса маршрутов VPN-IPv4 между маршрутизаторами PE. Все соседи, не относящиеся к VPN BGP, определяются в режиме маршрутизатора. Все соседи VPN BGP определены в соответствующем режиме семейства адресов. Процесс BGP без указанного семейства адресов является семейством адресов по умолчанию, в котором настроены любые сеансы, которые либо не связаны с VRF, либо используются для переноса маршрутов IPv4.

Используйте префикс «no» с этой командой, чтобы отключить конфигурации семейства адресов.

Синтаксис:

```
address-family { [ ipv4 [ unicast | multicas ] ] | [ ipv4 vrf name ] |  
[ ipv4 labeled-unicast ] | [ ipv6 labeled-unicast ] | [ l2vpn evpn ] |  
[ rtfilter unicast ] | [ vpn4 ] | [ vpn4 unicast ] | [ vpnv6 ] |  
[ vpnv6 unicast ] }
```

```
no address-family { [ ipv4 vrf name ] | [ ipv4 multicast ] | [ l2vpn evpn ] |  
[ rtfilter unicast ] | [ vpnv4 ] | [ vpnv4 unicast ] | [ vpnv6 ] |  
[ vpnv6 unicast ] }
```

Параметры:

- **ipv4** – IPv4 адрес семейства;
 - **unicast** – префикс одноадресной передачи;
 - **multicast** – префикс многоадресной передачи;
 - **vrf** – экземпляр маршрутизации/пересылки виртуальной частной сети (VPN);
 - **name** – имя экземпляра VPN маршрутизации/пересылки;
 - **labeled-unicast** – перейти в режим семейства адресов одноадресной рассылки IPv4, чтобы объявлять маршруты одноадресной рассылки с пометкой;
- **ipv6** – IPv6 адрес семейства;
 - **labeled-unicast** – войдите в режим семейства адресов одноадресной рассылки IPv6, чтобы активировать соседа IPv4 для обмена данными о маркированных маршрутах между устройствами ISP PE или активируйте соседа IPv6 для объявления помеченных одноадресных маршрутов;
- **l2vpn evpn** – сеансы маршрутизации VPN уровня 2 с информацией о конечных точках EVPN, распределяемой между узлами BGP;
- **rtfilter** – фильтр цели маршрута: на одноранговом узле iBGP или отражателе маршрута (route reflector (RR)) отправляйте префиксы IPv4 и IPv6 маршрутизаторам PE только в том случае, если PE имеет VRF, который импортирует эти конкретные префиксы;
 - **unicast** - префикс одноадресной передачи;
- **vpnv4** – семейство адресов VPN версии 4;
- **vpnv6** – семейство адресов VPN версии 6.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 7657  
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 3ffe:506::1 remote-as 7657  
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 3ffe:506::1 interface eth1  
KRAFTWAY(config-router)#exit
```



```
KRAFTWAY(config)#router bgp 7657
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv4
KRAFTWAY(config-router-af)#neighbor 3ffe:506::1 activate
KRAFTWAY(config-router-af)#exit-address-family
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.2. Команда `bgp router-id`

Команда **bgp router-id** предназначена, чтобы вручную задать фиксированный идентификатор маршрутизатора BGP. Используйте префикс «**no**» с этой командой, чтобы удалить вручную настроенный фиксированный идентификатор маршрутизатора.

Синтаксис:

```
bgp router-id ip-address
no bgp router-id [ip-address]
```

Параметр:

- *ip-address* – идентификатор маршрутизатора BGP в виде адреса IPv4.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Команда **bgp router-id** используется для ручного назначения идентификатора маршрутизатора BGP. Идентификатор задаётся в формате адреса IPv4. В качестве идентификатора может быть назначен любой IPv4 адрес, даже если он не сконфигурирован локально на устройстве. В случае изменения идентификатора все соединения с соседями разрываются автоматически.

Когда интерфейс обратной связи настроен, идентификатор маршрутизатора BGP устанавливается равным IP-адресу интерфейса обратной связи.

Если интерфейс обратной связи не настроен, наивысший IP-адрес - это идентификатор маршрутизатора BGP.

Рекомендуется всегда настраивать идентификатор маршрутизатора BGP, чтобы избежать непредсказуемого поведения маршрутизатора при изменении адреса интерфейса обратной связи.

Текущее значение идентификатора маршрутизатора BGP можно отобразить с помощью команды **show ip bgp**.

Пример:

Следующий пример назначает данному узлу идентификатор маршрутизатора, равный 1.2.1.1.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 100
KRAFTWAY(config-router)# bgp router-id 1.2.1.1
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.3. Команда `clear ip bgp`

Для принудительного сброса отношений с соседними узлами BGP необходимо использовать команду **clear ip bgp**.

Синтаксис:

```
clear ip bgp ip-address [vrf vrf-name] [ soft [ in | out ] ]
```

Параметры:

- *ip-address* – адрес соседнего узла BGP для сброса отношений;
- *vrf-name* – имя экземпляра VRF;
- **soft** – если указано ключевое слово, BGP повторно отправляет к соседним узлам сообщения UPDATE и повторно обрабатывает сообщения UPDATE от них;
- **in** – если задано ключевое слово, то повторно обрабатываются сообщения UPDATE от соседнего узла сети;
- **out** – если задано ключевое слово, то выполняется повторная отправка сообщения UPDATE к соседнему узлу сети.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Если ни одно ключевое слово **in** или **out** не задано, сообщения UPDATE повторно обрабатываются в обоих направлениях.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear ip bgp 1.1.1.1  
KRAFTWAY#
```

3.4.4. Команда continue

По умолчанию поведение секции маршрутной карты типа PERMIT заключается в том, что, когда проверки в ней срабатывают, то выполняется набор действий данной секции и проверка прекращается, а вся маршрутная карта возвращает значение PERMIT. Для изменения данного поведения, чтобы перейти к следующей или указанной секции, необходимо использовать команду **continue [seq-num]** в режиме конфигурации секции маршрутной карты. Для возврата к поведению по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
continue [ seq-num ]  
no continue [ seq-num ]
```

Параметры:

- *seq-num* – номер секции для перехода. В случае отсутствия номера переход осуществляется на следующую секцию.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию в случае срабатывания секции со значением PERMIT выполняется набор действий данной секции и проверка прекращается, вся маршрутная карта возвращает значение PERMIT.

Режим ИКС:

Режим конфигурации секции маршрутной карты.

Примечание. Данная команда позволяет более гибко настроить поведение маршрутных карт.

Пример:

Следующий пример использует команду **continue** с указанием номера перехода и без указания.

```
KRAFTWAY(config)#route-map myid1 permit 1
KRAFTWAY(config-route-map)match ip address prefixlist PF1
KRAFTWAY(config-route-map)continue
KRAFTWAY(config-route-map)set metric 10
KRAFTWAY(config-route-map)set weight 3465789
KRAFTWAY(config-route-map)route-map myid1 permit 2
KRAFTWAY(config-route-map)match ip address prefixlist P1
KRAFTWAY(config-route-map)continue 3
KRAFTWAY(config-route-map)set metric 20
KRAFTWAY(config-route-map)set origin igp
KRAFTWAY(config-route-map)route-map myid1 permit 3
KRAFTWAY(config-route-map)match ip address prefixlist P2
KRAFTWAY(config-route-map)end
KRAFTWAY#
```

3.4.5. Команда end

Команда **end** предназначена для возврата в привилегированный режим из любого другого расширенного командного режима.

Синтаксис:

end

Режим ИКС:

Все командные режимы.

Пример:

В следующем примере показан возврат в режим конфигурирования из режима конфигурирования интерфейса.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#end
KRAFTWAY#
```

3.4.6. Команда exit-address-family

Команда **exit-address-family** предназначена для выхода из режима семейства адресов. Для входа в режим семейства адресов см. описание команды **address-family**.

Синтаксис:

exit-address-family

Режим ИКС:

Режим семейства адресов.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 100
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv4 multicast
KRAFTWAY(config-router-af)#exit-address-family
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.7. Команда exit

Команда **exit** предназначена для выхода из текущего режима и возврата в предыдущий режим. При использовании в пользовательском или привилегированном режиме команда завершает сеанс.

Синтаксис:

exit

Режим ИКС:

Все командные режимы.

Пример:

В следующем примере показан возврат в привилегированный режим из режима конфигурирования интерфейса.

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#
```

3.4.8. Команда ip as-path access-list

Для создания списка правил проверки атрибута AS_PATH, используемого во входящей и исходящей фильтрации NLRI для соседей BGP необходимо использовать команду **ip as-path access-list**. Для удаления списка правил проверки атрибута AS_PATH (либо отдельной его строки) необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

ip as-path access-list name [permit | deny] REGEXP

no ip as-path access-list [name [permit | deny] REGEXP]

Параметры:

- *name* – имя списка правил (строка);
- *permit* – разрешает маршруты, в которых атрибуты AS Path соответствуют регулярному выражению;
- *deny* – запрещает маршруты, в которых атрибуты AS Path соответствуют регулярному выражению;
- *REGEXP* – регулярное выражение проверки атрибута AS_PATH.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию списков правил проверки атрибута AS_PATH не существует

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Данная команда предназначена для создания и изменения списка правил проверки атрибута AS_PATH. В дальнейшем созданный список правил может быть применен как непосредственно на соседа (на вход и выход), так и в составе секции маршрутной карты.

Имя списка правил представляет из себя строку и может содержать буквы, цифры и символы «-» и «_».

Если какая-либо строка списка срабатывает, то есть условие проверки строки удовлетворяется, то проверка останавливается и список возвращает значение, указанное в данной строке. Если указано служебное слово «deny», то возвращается значение FALSE. Если указано служебное слово «permit», то возвращается значение TRUE. Если ни одна проверка не сработала, возвращается значение FALSE.

Регулярное выражение REGEXP описывает условие срабатывания строки путем поиска вхождения указанного регулярного выражения в строковом атрибуте AS_PATH.

Регулярное выражение представляет из себя строку с возможным использованием специальных символов:

.	соответствует любому одному символу, включая пробелы (например, выражению «4.» удовлетворяют строки «40», «42», но не «4»)
*	соответствует нулю или нескольким последовательным символам
+	соответствует одному или нескольким последовательным символам
?	соответствует нулевому или однократному вхождению шаблона
^	отмечает начало строки ввода. Когда он используется в начале строки символов, он отменяет совпадение со строкой символов
\$	отмечает конец строки ввода
-	соответствует любому разделителю из нижеперечисленных: <ul style="list-style-type: none"> • «,» - запятая • «{» или «}» - фигурные скобки • «(» или «)» - круглые скобки • начало или конец строки • пробел
[]	метасимвол перечня или диапазона символов <ul style="list-style-type: none"> • если первый символ – «^», то условие инвертируется, то есть символ не должен быть из указанного перечня или диапазона • символ «-» позволяет задать диапазон <p>примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [13678] – любой символ из перечня (1, 3, 6, 7, 8) • [1-5] – любой символ из диапазона от 1 до 5, т.е. из перечня (1, 2, 3, 4, 5) • [^1-5] – любой символ НЕ из диапазона от 1 до 5
-	разделяет конечные точки диапазона

Пример:

Для создания списка правил проверки атрибута AS_PATH, возвращающего значение TRUE для префиксов с пустым AS_PATH (локально порожденных), можно использовать следующую команду.

```
KRAFTWAY(config)#ip as-path access-list LOCALONLY permit ^$
KRAFTWAY(config)#
```

3.4.9. Команда `ip prefix-list`

Для создания списка правил проверки NLRI, используемого во входящей и исходящей фильтрации NLRI для соседей BGP необходимо использовать команду `ip prefix-list`. Для удаления списка правил проверки NLRI (либо отдельной его строки) необходимо использовать данную команду с префиксом «no».

Синтаксис:

```
ip prefix-list name [seq seq-num] {permit|deny} prefix/pfx-Len [ge ge-Len] [le Le-Len]
```

```
ip prefix-list name [seq seq-num] description text
```

```
no ip prefix-list name [seq seq-num]
```

Параметры:

- *name* – имя списка правил (строка);
- *seq-num* – (необязательный) номер строки списка правил, диапазон значений от 1 до 4294967295;
- *prefix* – значение IPv4-префикса в формате *A.B.C.D*;
- *pfx-Len* – проверяемая длина префикса;
- *ge-Len* – (необязательный) минимальная реальная длина префикса;
- *le-Len* – (необязательный) максимальная реальная длина префикса;
- *text* – текстовый комментарий.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию списков правил проверки NLRI не существует.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Данная команда предназначена для создания и изменения списка правил проверки NLRI. В дальнейшем созданный список правил может быть применен как непосредственно для соседа (на вход и выход), так и в составе секции маршрутной карты.

Имя списка правил представляет из себя строку и может содержать буквы, цифры и символы «-» и «_».

Значение номера строки является необязательным. В случае отсутствия данного параметра первая строка принимает порядковый номер 5, все последующие строки принимают автоматическую нумерацию с инкрементом в 5. Для вставки новой строки между определенными строками необходимо указать номер новой строки в интервале между номерами тех строк, между которыми планируется произвести вставку.

Если какая-либо строка списка срабатывает, то есть условие проверки строки удовлетворяется, то проверка останавливается и список возвращает значение, указанное в данной строке. Если указано служебное слово «**deny**», то возвращается значение FALSE. Если указано служебное слово «**permit**», то возвращается значение TRUE. Если ни одна проверка не сработала, возвращается значение FALSE.

С помощью служебного слова «**description**» можно создать строку текстового комментария внутри списка. Если текстовый комментарий содержит более одного слова, его необходимо брать в кавычки.

Необязательные параметры «**ge ge-Len**» и «**le Le-Len**» используются для блочной проверки префиксов. В случае, если ни один из этих атрибутов не указан, префикс проверяется на точное соответствие.

Обязательно следующее правило: **pfx-len < ge-len <= le-len <= 32**

Объяснение логики команды **prefix-list** на примере сети **10.0.0.0/8**:

- **ip prefix-list 1 permit 10.0.0.0/8** — только сеть 10.0.0.0/8,
- **ip prefix-list 1 permit 10.0.0.0/8 le 11** — маршруты у которых первый октет 10, и префикс длиной от 8 до 11 бит,
- **ip prefix-list 1 permit 10.0.0.0/8 ge 11** — маршруты у которых первый октет 10, и префикс длиной от 11 до 32 бит,

- **ip prefix-list 1 permit 10.0.0.0/8 ge 11 le 13** — маршруты у которых первый октет 10, и префикс длиной от 11 до 13 бит,
- **ip prefix-list 1 permit 10.0.0.0/8 ge 32** — точечные маршруты (/32), у которых первый октет 10,

а также:

- **ip prefix-list 1 permit 0.0.0.0/0** — только дефолт,
- **ip prefix-list 1 permit 0.0.0.0/0 le 32** — любые маршруты.

Пример:

Для создания списка правил проверки NLRI, возвращающего значение TRUE для любых префиксов, можно использовать следующую команду.

```
KRAFTWAY(config)#ip prefix-list ANYPREFIX permit 0.0.0.0/0 le 32
KRAFTWAY(config)#
```

3.4.10. Команда match as-path

Команда **match as-path** предназначена для сопоставления со списком доступа автономной системы. Эта команда указывает путь автономной системы, который необходимо сопоставить. Если есть совпадение для указанного пути AS и указано разрешение, маршрут перераспределяется или контролируется, как указано в действии set. Если критерии соответствия соблюдены и указано deny, маршрут не перераспределяется и не контролируется. Если критерии соответствия не соблюдаются, то маршрут не принимается и не перенаправляется, независимо от требований permit или deny.

Маршрут, указанный в политиках, может не совпадать с маршрутом, указанным в протоколах маршрутизации. Настройка политик позволяет пакетам проходить разные маршруты в зависимости от их длины или содержимого. Пересылка пакетов на основе настроенных политик переопределяет пересылку пакетов, указанную в таблицах маршрутизации.

Использование префикса «no» с этой командой позволяет удалить запись из списка путей.

Синтаксис:

```
match as-path name-list
```

```
no match as-path [ name-list ]
```

Параметр:

- *name-list* – имя списка доступа к пути автономной системы.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map myroute deny 34
KRAFTWAY(config-route-map)#match as-path myaccesslist
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.11. Команда `match community`

Команда **match community** предназначена, чтобы настроить *route-map* для сопоставления со списком BGP-сообщества. Если список сообщества возвращает действие *permit*, маршрут считается совпадающим. Если запись сопоставления ссылается на список сообщества, который не настроен, ни один маршрут не будет считаться совпадающим с записью.

Использование префикса «**no**» с этой командой удаляет запись в списке сообщества.

Синтаксис:

```
match community { num-st | num-exp | name } [ exact-match ]  
no match community [ num-st | num-exp | name ] [ exact-match ]
```

Параметры:

- *num-st* – номер списка сообщества, диапазон от 1 до 99 (стандарт);
- *num-exp* – номер списка сообщества, диапазон от 100 до 199 (расширенный);
- *name* – имя списка сообщества;
- **exact-match** – сделайте точное сопоставление сообществ.

Режим ИКС:

Режим конфигурации секции маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map myroute permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#match community mylist  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.12. Команда `match extcommunity`

Команда **match extcommunity** предназначена для сопоставления списка внешнего сообщества BGP.

Сообщества используются для группировки и фильтрации маршрутов. Они предназначены для обеспечения возможности применения политик к большому количеству маршрутов с помощью команд *match* и *set*. Списки сообществ используются для идентификации и фильтрации маршрутов по их общим атрибутам. Эта команда позволяет сопоставление на основе списков сообщества.

Значения, установленные этой командой, имеют приоритет над глобальными значениями. Маршрут, который не соответствует хотя бы одному предложению соответствия, игнорируется.

Использование префикса «**no**» с этой командой удаляет запись в списке сообщества.

Синтаксис:

```
match extcommunity { num-st | num-exp | name } [ exact-match ]  
no match extcommunity [ num-st | num-exp | name ] [ exact-match ]
```

Параметры:

- *num-st* – номер списка сообщества, диапазон от 1 до 99 (стандарт);
- *num-exp* – номер списка сообщества, диапазон от 100 до 199 (расширенный);
- *name* – имя списка сообщества;
- **exact-match** – сделайте точное сопоставление сообществ.

Режим ИКС:

Режим конфигурации секции маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map myroute permit 3
KRAFTWAY(config-route-map)#match extcommunity mylist
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.13. Команда match ip address prefix-list

Команда **match ip address prefix-list** предназначена для сопоставления записей списка префиксов. Маршрут, указанный в политиках, может не совпадать с маршрутом, указанным в протоколах маршрутизации. Настройка политик позволяет пакетам проходить разные маршруты в зависимости от их длины или содержимого. Пересылка пакетов на основе настроенных политик переопределяет пересылку пакетов, указанную в таблицах маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет отключить эту функцию.

Синтаксис:

```
match ip address prefix-list [ name ]
no match ip address prefix-list [ name ]
```

Параметры:

- *name* – имя списка префиксов IP.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3
KRAFTWAY(config-route-map)#match ip address prefix-list mylist
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.14. Команда match ip next-hop

Команда **match ip next-hop** предназначена для указания адреса следующего перехода, который должен быть сопоставлен в карте маршрутов. Маршрут, указанный в политиках, может не совпадать с маршрутом, указанным в протоколах маршрутизации. Настройка политик позволяет пакетам проходить разные маршруты в зависимости от их длины или содержимого. Пересылка пакетов на основе настроенных политик переопределяет пересылку пакетов, указанную в таблицах маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет отключить эту функцию.

Синтаксис:

```
match ip next-hop { num-st | num-exp | name }
no match ip next-hop [ num-st | num-exp | name ]
```

Параметры:

- *name* – имя списка доступа IP;
- *num-st* – номер списка доступа IP (стандартный диапазон от 1 до 199);
- *num-exp* – номер списка доступа IP (расширенный диапазон от 1300 до 2699).

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3
KRAFTWAY(config-route-map)#match ip next-hop mylist
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.15. Команда match origin

Команда **match origin** предназначена для сопоставления BGP origin кода.

Атрибут *origin* определяет источник информации о пути. Параметр *egp* обозначен буквой «e» в таблице маршрутизации и указывает, что происхождение информации получено через EGP (Exterior Gateway Protocol). Параметр *igr* обозначен как «i» в таблице маршрутизации и указывает, что источник информации о пути является внутренним по отношению к исходной автономной системе (AS). Неполный параметр обозначается как «?» в таблице маршрутизации и указывает, что источник информации о пути неизвестен или получен другими способами. Если статический маршрут перераспределяется в BGP, исходная точка маршрута является неполной.

Эта команда указывает источник для сопоставления. Если есть соответствие для указанного источника и *permit* указано при создании карты маршрутов, маршрут перераспределяется или контролируется в соответствии с заданным действием. Если критерии соответствия соблюдены и указано *deny*, маршрут не перераспределяется и не контролируется. Если критерии соответствия не соблюдены, маршрут не принимается и не перенаправляется, независимо от *permit* или *deny*.

Маршрут, указанный в политиках, может не совпадать с маршрутом, указанным в протоколах маршрутизации. Настройка политик позволяет пакетам проходить разные маршруты в зависимости от их длины или содержимого. Пересылка пакетов на основе настроенных политик переопределяет пересылку пакетов, указанную в таблицах маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет отключить эту функцию.

Синтаксис:

```
mach origin { egp | igr | incomplete }
no mach origin [ egp | igr | incomplete ]
```

Параметры:

- **egp** – Network Layer Reachability Information (NLRI) получена по протоколу Exterior Gateway Protocol (EGP). EGP это предшественник BGP, не используется;
- **igr** – NLRI получена внутри исходной автономной системы;
- **incomplete** – NLRI была получена каким-то другим образом.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map myroute deny 34
KRAFTWAY(config-route-map)#match origin egp
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.16. Команда `neighbor activate`

Команда **neighbor activate** предназначена, чтобы включить обмен маршрутами определенного семейства адресов с соседним маршрутизатором. После открытия TCP-соединения с соседним маршрутизатором используйте эту команду, чтобы включить или отключить обмен информацией о семействе адресов. Чтобы включить обмен типами префиксов адресов многоадресной рассылки и VPNv4, активируйте соседей с помощью этой команды в режиме семейства адресов.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет запретить обмен информацией с соседом.

```
neighbor { ipv4-address | ipv6-address | name-group } activate
no neighbor { ipv4-address | ipv6-address | name-group } activate
```

Параметры:

- *ipv4-address* - IPv4 адрес BGP-соседа в формате A.B.C.D;
- *ipv6-address* - IPv6 адрес BGP-соседа в формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbor WORD peer-group**. Когда указан этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе.

Состояние по умолчанию:

Сосед с семейством адресов IPv4 активирован по умолчанию. Для всех других семейств адресов используйте эту команду, чтобы позволить соседу обмениваться информацией о маршрутизации определенного семейства адресов с соседом.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 10
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 1.2.3.4 activate
KRAFTWAY(config-router)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 100
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 10.10.20.1 remote-as 100
KRAFTWAY(config-router)#address-family vpnv4 unicast
```

```
KRAFTWAY(config-router-af)#neighbor 10.10.20.1 activate  
KRAFTWAY(config-router-af)#
```

3.4.17. Команда neighbor advertisement-interval

Для установки минимального интервала времени между посылкой обновлений маршрутной информации (MRAI) необходимо использовать команду **neighbor advertisement-interval**. Для возврата к значению интервала по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } advertisement-interval seconds  
no neighbor { ip-address | name-group } advertisement-interval
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *seconds* - время в секундах от 0 до 65535.

Состояние по умолчанию:

Если данная команда не применена, то значение интервала выставлено следующее:

- для iBGP – 5 секунд;
- для eBGP – 30 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

Следующий пример назначает минимальное время между посылкой обновлений равным 45 секунд.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000  
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 advertisement-interval 45  
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.18. Команда neighbor allowas-in

Для того, чтобы разрешить принятие NLRI с атрибутом AS_PATH, содержащим номер AS, принадлежащий данному узлу, необходимо использовать команду **neighbor allowas-in**. Для возврата к поведению по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } allowas-in N  
no neighbor { ip-address | name-group } allowas-in
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задается этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *N* - (необязательный) максимальное количество вхождений локального номера AS в строке атрибута AS_PATH – от 1 до 10 (если не указано, то 3).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию прием NLRI с атрибутом AS_PATH, содержащим локальный номер AS, запрещен.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. Данную команду необходимо использовать с большой осторожностью. Необходимо помнить, что в случае использования данной команды возможно возникновение т.н. «петель маршрутизации».

Если значение N не указано, оно устанавливается равным 3.

Примеры:

Пример 1:

Следующий пример позволяет установить eBGP-сессию с соседом 10.4.4.4, и принимать от него NLRI, содержащие в строке атрибута AS_PATH значение 40000 два раза.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote_as 50000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 allowas-in 2
KRAFTWAY(config-router)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 7657
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv4 vrf VRF_A
KRAFTWAY(config-router-af)#neighbor 10.10.0.1 allowas-in 3
KRAFTWAY(config-router-af)#
```

Пример 3:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 7657
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv6 vrf VRF_A
KRAFTWAY(config-router-af)#neighbor 3ffe:15:15:15:15::0 allowas-in 3
KRAFTWAY(config-router-af)#
```

3.4.19. Команда `neighbor default-originate`

Для того, чтобы персонально для соседа породить маршрут на префикс 0.0.0.0/0 и анонсировать ему его, необходимо использовать команду **neighbor default-originate**. Для удаления персонального порождения и анонса маршрута на префикс 0.0.0.0/0 необходимо использовать данную команду с префиксом «no».

Используйте эту команду с префиксом «no», чтобы выключить в BGP создание маршрута по умолчанию для указанного соседнего узла.

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } default-originate [ route-map name-rm ]  
no neighbor { ip-address | name-group } default-originate [route-map name-rm]
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *name-rm* - имя карты маршрута.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию маршрут на префикс 0.0.0.0/0 не порождается и не анонсируется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. В случае, если соседу необходимо сообщить маршрут по умолчанию, с указанием локального узла в качестве NEXT_HOP, единственным способом это сделать является данная команда.

Пример:

Следующий пример передает соседу 10.4.4.4 маршрут по умолчанию.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000  
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 default-originate  
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.20. Команда `neighbor description`

Для того, чтобы ассоциировать некий текст комментария с соседом, необходимо использовать команду **neighbor description**. Для удаления комментария необходимо использовать данную команду с префиксом «no».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } description text  
no neighbor { ip-address | name-group } description [ text ]
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *text* - текст (до 80 символов) комментария о соседе.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию никакого комментария с соседом не ассоциировано.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. Текст комментария может быть только однострочный. Повторный ввод команды заменит предыдущий комментарий. Поддерживается только латинский алфавит, цифры и пробелы.

Примеры:

Пример 1:

Следующий пример назначает комментарий «peer with AS50000» соседу 10.4.4.4.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 50000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 description peer with AS50000
KRAFTWAY(config-router)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 100
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv4 vrf VRF_A
KRAFTWAY(config-router-af)#neighbor 10.10.0.1 description Bank of Russia
KRAFTWAY(config-router-af)#
```

Пример 3:

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 100
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv6 vrf VRF_A
KRAFTWAY(config-router-af)#neighbor 3ffe:15:15:15:15::0 description Bank RUS
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.21. Команда **neighbor ebgp-multihop**

Для того, чтобы принимать и устанавливать соединения с внешними соседями, расстояние до которых более одного хопа, необходимо использовать команду **neighbor ebgp-multihop**. Для возврата к поведению по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «no».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } ebgp-multihop [ hop ]
```

no neighbor { *ip-address* | *name-group* } **ebgp-multihop** [*hop*]

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *hop* - максимальное количество хопов до соседнего узла, допустимый диапазон от 1 до 255.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию разрешаются только непосредственно подключенные соседи (поле *hop* для eBGP соседей устанавливается равным 255).

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данную команду необходимо использовать с большой осторожностью. Необходимо помнить, что в случае использования данной команды достижимость адреса соседа должна обеспечиваться локальной таблицей маршрутизации.

Пример:

Следующий пример позволяет установить eBGP-сессию с соседом 10.4.4.4, который не является непосредственно подключенным к локальному узлу.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote_as 50000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 ebgp-multihop 5
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.22. Команда **neighbor maximum-prefix**

Для ограничения количества префиксов, принимаемых от соседа, необходимо использовать команду **neighbor maximum-prefix**. Для возврата к поведению по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «no».

Синтаксис:

neighbor { *ip-address* | *name-group* } **maximum-prefix** *value* [**stop-update** | [*threshold*]] [**warning-only**]]

no neighbor { *ip-address* | *name-group* } **maximum-prefix** *value* [**stop-update** | **warning-only**]]

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- **stop-update** - прекратить установку маршрутов при превышении максимального количества префиксов;

- **warning-only** - при превышении максимального количества префиксов BGP принимает избыточные префиксы и записывает системное сообщение, но не сбрасывает смежность;
- **value** - максимальное количество префиксов, разрешенное к получению от соседа, диапазон от 1 до 4294967295;
- **threshold** - целое число, описывающее количество процентов от **value**, при достижении которого начинается генерация предупреждающих сообщений. Допустимое значение от 1 до 100.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию количество префиксов, принимаемых от соседа, неограниченно.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. Данная команда позволяет ограничить максимальное количество префиксов, принимаемых от соседа BGP.

Когда количество принятых от соседа префиксов превышает заданное максимальное значение, локальный узел разрывает отношение с соседом либо генерирует предупреждение (по умолчанию). Если отношение с соседом разорвано, то восстановить его можно вручную через команды **clear ip bgp** или **shutdown/no shutdown**.

Пример:

Следующий пример ограничивает количество маршрутов, получаемых от соседа 10.4.4.4 до 1000.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 55000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 maximum-prefix 1000
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.23. Команда neighbor next-hop-self

Команда **neighbor next-hop-self** настраивает BGP так, чтобы при анонсировании маршрутов внутренним узлам атрибут **next-hop** представлял собой локальный IP-адрес. В общем случае BGP сохраняет атрибут **next-hop**, полученный от внешнего узла. Для возврата к поведению по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } next-hop-self
no neighbor { ip-address | name-group } next-hop-self
```

Параметры:

- **ip-address** - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- **name-group** - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задается этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию данная команда отключена, при передаче маршрутных обновлений атрибут NEXT_HOP обрабатывается согласно RFC 4271.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. Данная команда полезна в том случае, если сосед не имеет информации о достижимости узла, объявленного как NEXT_HOP в маршрутном обновлении.

Данная команда допустима как для партнеров iBGP, так и для партнеров eBGP. Для партнеров eBGP данная команда используется в случаях, когда атрибут не меняется, однако достижимости адреса у партнера нет. В этом случае по согласованию с администратором автономной системы партнера используется данная команда.

Пример:

Следующий пример меняет значение атрибута NEXT_HOP в IP адрес локального узла для всех маршрутов, анонсируемых соседу 10.4.4.4.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 50000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 next-hop-self
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.24. Команда neighbor peer-group

Команда **neighbor peer-group** предназначена для добавления соседа к существующей группе одноранговых узлов. Соседи с одинаковыми политиками обновления группируются в одноранговые группы. Это облегчает обновление различных политик, таких как списки рассылки и фильтрации. Затем группа одноранговых узлов легко настраивается с помощью любой из команд для соседей. Любые изменения, внесенные в одноранговую группу, влияют на всех участников.

Для создания группы одноранговых узлов, используется команду **neighbor WORD peer-group**, а затем используйте текущую команду для добавления соседей в группу.

Для удаления соседа из группы одноранговых узлов необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

neighbor ip-address peer-group name

no neighbor ip-address peer-group name

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name* - имя одноранговой группы в BGP.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

Следующий пример показывает, как добавить соседа 10.0.10.2 из группы одноранговых узлов group1.

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 10
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 10.0.10.2 peer-group group1
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.25. Команда `neighbor prefix-list`

Для фильтрации маршрутных обновлений, принимаемых от соседа либо передаваемых соседу, по NLRI (без дополнительных проверок), необходимо использовать команду **neighbor prefix-list**. Для возврата к поведению по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } prefix-list list-name { in | out }
no neighbor { ip-address | name-group } prefix-list list-name { in | out }
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *list-name* - Имя списка проверки NLRI;
- **in** - указание, что проверка будет производиться на входящих обновлениях;
- **out** - указание, что проверка будет производиться на исходящих обновлениях.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию на входящих и исходящих обновлениях NLRI не проверяется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. Данная команда позволяет влиять на атрибуты маршрутов, получаемых от соседа или передаваемых соседу. Это позволяет более гибко управлять процессом выбора маршрута.

В отличие от маршрутной карты, данное условие позволяет проверить NLRI только через ОДИН список.

Примеры:

Пример 1:

Пример принимает в ADJ-RIBs-IN от соседа 10.4.4.4 только те маршруты, которые удовлетворяют списку проверки PL4_IN.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 55000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 prefix-list PL4_IN in
```

Пример 2:

Пример анонсирует соседу 10.4.4.4 (помещает в ADJ-RIBs-OUT для него) только те маршруты, которые удовлетворяют списку проверки PL4_OUT.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 55000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 prefix-list PL4_OUT out
```

3.4.26. Команда `neighbor remote-as`

Для добавления записи о соседе в таблицу BGP необходимо использовать команду **neighbor remote-as**. Для удаления записи о соседе из таблицы BGP необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } remote-as AS_num
```

```
no neighbor { ip-address | name-group } remote-as
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *AS_num* - номер автономной системы соседа, диапазон значений от 1 до 4294967295.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию записей о соседях в таблице нет.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данная команда должна быть первой командой конфигурирования BGP партнера. Если номер автономной системы партнера равен номеру автономной системы локального узла, партнер трактуется как iBGP. Если номер автономной системы партнера отличается от номера автономной системы локального узла, партнер трактуется как eBGP.

По умолчанию после создания партнера он переводится в состояние «выключен», т.е. автоматически дополнительно создается команда «**neighbor ... shutdown**». Для включения сессии с партнером после его настройки необходимо дать команду «**no neighbor ... shutdown**» в явном виде.

Примеры:

Пример 1:

Создает запись о соседе 10.4.4.4, который находится в той же автономной системе, что и локальный узел (iBGP партнёр).

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 40000
KRAFTWAY(config-router)#
```

Пример 2:

Создает запись о соседе 172.16.10.10, который находится в отличной от локального узла автономной системе (eBGP партнёр).

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 172.16.10.10 remote-as 777
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.27. Команда `neighbor route-map`

Команда предназначена **neighbor route-map**, чтобы применить карту маршрута к входящим или исходящим маршрутам указанного соседнего узла. Карту маршрута можно использовать для изменения локального приоритета, MED или AS Path маршрута. Маршруты могут быть выбраны для фильтрации или изменения с использованием списка контроля доступа AS Path или списка префиксов.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет карту маршрутов.

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } route-map map-name { in | out }
no neighbor { ip-address | name-group } route-map map-name { in | out }
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *map-name* - имя маршрутной карты;
- **in** - указание, что проверка будет производиться на входящих обновлениях;
- **out** - указание, что проверка будет производиться на исходящих обновлениях.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию на входящих и исходящих обновлениях NLRI не проверяется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. Данная команда позволяет влиять на атрибуты маршрутов, получаемых от соседа или передаваемых соседу. Это позволяет более гибко управлять процессом выбора маршрута.

Пример:

В примере показана конфигурация карты маршрутов с именем rmap2, а затем использование этого имени карты в команде neighbor route-map.

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap2 permit 6
KRAFTWAY(config-route-map)#match origin incomplete
KRAFTWAY(config-route-map)#set metric 100
KRAFTWAY(config-route-map)#exit
```

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 12
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 10.10.10.10 route-map rmap2 in
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.28. Команда `neighbor shutdown`

Для разрыва связи с соседом необходимо использовать команду **neighbor shutdown** в режиме конфигурации процесса маршрутизации BGP. Для восстановления связи необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } shutdown
no neighbor { ip-address | name-group } shutdown
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию данная команда автоматически назначается на каждого нового созданного соседа.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства-vrf адресов.

Примечание. Данная команда терминирует сессию с соседом и удаляет всю ассоциированную с данным соседом маршрутную информацию.

По умолчанию данная команда автоматически присутствует для каждого нового созданного соседа и для установления сессии с указанным соседом необходимо использовать данную команду в режиме отмены (форма «**no**»).

Примеры:

Пример 1:

Следующий пример разрывает сессию с соседом 10.4.4.4 и переводит его в режим «выкл».

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 shutdown
KRAFTWAY(config-router)#
```

Пример 2:

Следующий пример включает соседа 3ffe:15:15:15:15::0 и сессию с ним.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
```

```
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 3ffe:15:15:15:15::0 remote-as 40000
KRAFTWAY(config-router)# address-family ipv6 vrf VRF_A
KRAFTWAY(config-router)# no neighbor 3ffe:15:15:15:15::0 shutdown
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.29. Команда neighbor timers

Для установки таймеров на отдельно взятого соседа необходимо использовать команду **neighbor timers**. Для возврата к настройкам таймеров по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
neighbor { ip-address | name-group } timers keepalive holdtime
no neighbor { ip-address | name-group } timers
```

Параметры:

- *ip-address* - адрес BGP-соседа в IPv4 формате A.B.C.D или в IPv6 формате X:X::X:X;
- *name-group* - имя группы одноранговых узлов BGP, созданной с помощью команды **neighbour WORD peer-group**. Когда задаётся этот параметр, команда применяется ко всем одноранговым узлам в группе;
- *keepalive* - период посылки в секундах keepalive-сообщений соседу. Диапазон значений от 0 до 65535;
- *holdtime* - интервал в секундах, по прошествии которого партнёр считается пропавшим. Диапазон значений от 0 до 65535.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию установлены следующие значения:

- keepalive = 30 секунд;
- holdtime = 90 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данная команда позволяет настроить значение таймеров для соседа, отличное от глобальных настроек, которые также можно модифицировать командой **timers bgp**. В случае, если установлено значение параметра *holdtime* менее чем в 90 сек, выдается предупреждающее сообщение:

```
% Configured holdtime is set below the default value
```

Пример:

Следующий пример устанавливает значение keepalive-таймера в 70 сек, а значение holdtime-таймера в 210 сек для соседа 10.4.4.4.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 remote-as 40000
KRAFTWAY(config-router)# neighbor 10.4.4.4 timers 70 210
```

3.4.30. Команда neighbor WORD peer-group

Команда **neighbor WORD peer-group** предназначена для создания одноранговой группы. Для удаления одноранговой группы необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

neighbor name peer-group

no neighbor name peer-group

Параметр:

- *name* - имя одноранговой группы в BGP.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

Следующий пример показывает, как создать имя одноранговой группы - group1.

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 10
KRAFTWAY(config-router)#neighbor group1 peer-group
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.31. Команда network

Для локального порождения префикса в таблице BGP и анонсирования его соседям необходимо использовать команду **network** в режиме конфигурации процесса маршрутизации BGP. Для удаления префикса из таблицы локально порождаемых маршрутов необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Префикс будет добавлен в таблицу локально порожденных префиксов и принят к анонсированию только в том случае, если точно такой же префикс присутствует в таблице маршрутизации локального узла. Если в таблице маршрутизации локального узла точно такого же префикса нет, то команда будет присутствовать в конфигурации, но будет принята к исполнению только когда данный префикс появится в таблице маршрутизации.

Префикс **0.0.0.0/0** не может быть порожден данной командой ни при каких условиях.

Синтаксис:

network prefix/len

no network prefix/len

Параметр:

- *Prefix/len* - адрес сети для анонсирования и длина префикса в формате *A.B.C.D/M*.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию никаких сетей не анонсируется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Пример:

Следующий пример анонсирует префикс 15.15.15.0/24 только в том случае, если точно такой же префикс присутствует в таблице маршрутизации локального узла.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 40000
KRAFTWAY(config-router)# network 15.15.15.0 /24
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.32. Команда `redistribute route-map`

Команда **redistribute route-map** предназначена для перераспределения протоколов маршрутизации в процесс BGP, полученных без помощи протокола BGP. BGP может перераспределять `connected` (присоединённые), `static` (статические), `ospf` и `rip`-маршруты.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет отключить эту функцию.

Синтаксис:

```
redistribute protocol [route-map map-tag]
no redistribute protocol
```

Параметры:

- *protocol* - протокол маршрутизации (источник перераспределяемого маршрута) может быть один из следующих: **connected**, **static**, **rip** и **ospf**;
- *map-tag* - карта маршрута может быть использована для фильтрации перераспределяемых маршрутов по префиксу места назначения с использованием списка префиксов. Карта маршрута может быть использована для установки атрибутов перераспределяемых маршрутов.

Состояние по умолчанию:

BGP не перераспределяет маршруты.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Пример:

В следующем примере показана конфигурация имени карты маршрутов `rmap1`, а затем использование этого имени карты в команде `redistribute route-map`.

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 1
KRAFTWAY(config-route-map)#match origin incomplete
KRAFTWAY(config-route-map)#set metric 100
KRAFTWAY(config-route-map)#exit
KRAFTWAY(config)#router bgp 12
KRAFTWAY(config-router)#redistribute ospf route-map rmap1
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.33. Команда `router bgp`

Команда **router bgp** предназначена для запуска процесса BGP. Использование префикса «**no**» с этой командой отключит существующий процесс маршрутизации.

Синтаксис:

router bgp *AS-num*

no router bgp *AS-num*

Параметр:

- **AS-num** – номер автономной системы AS (Autonomous System), которой принадлежит локальная система. Значение от 1 до 4294967295.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию процесс маршрутизации BGP не запущен.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. Данная команда позволяет запустить процесс BGP и начать его конфигурацию.

Согласно RFC 5398 (AS Number Reservation for Documentation Use) определен диапазон номеров AS для целей документирования. Данные номера могут быть использованы только в целях документирования и не могут быть назначены на узлы BGP в частных или публичных целях. Для этих целей зарезервирован диапазон номеров автономных систем от 64496 до 64511.

Также определен диапазон номеров частных автономных систем, не маршрутизируемых в сети Интернет. Для этих целей зарезервирован диапазон номеров автономных систем от 64512 до 65534. Номер автономной системы 65535 является зарезервированным для специальных целей. Частные автономные системы могут быть использованы в целях тестирования, а также в конфедерациях.

В данной реализации поддерживаются только 32-битные номера автономных систем.

При включении процесса BGP автоматически применяются также следующие команды:

timers bgp 30 90

Пример:

Следующий пример запускает процесс маршрутизации BGP с указанием номера локальной автономной системы равным 200.

```
KRAFTWAY(config)# router bgp 200
KRAFTWAY(config-router)#
```

3.4.34. Команда `route-map`

Команда **route-map** предназначена для создания и изменения маршрутных карт и разрешения или запрета команд **match/set**. Она контролирует и изменяет информацию о маршрутах, чтобы разрешить перераспределение маршрутов. Команда связана с командами **match** и **set**. Команды **match** определяют условия, при которых разрешено перераспределение, а команды **set** определяют конкретные действия перераспределения, которые должны выполняться, если выполняются критерии, обеспечиваемые командами **match**. Карты маршрутов используются для детального управления распределением маршрутов между

процессами маршрутизации. Карты маршрутов также допускают маршрутизацию с использованием политик и могут направлять пакеты по другому маршруту, чем очевидный кратчайший путь.

Для удаления маршрутной карты или ее секции необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

```
route-map map-tag { permit | deny } [ seq-num ]  
no route-map map-tag [ { permit | deny } seq-num ]
```

Параметры:

- *map-tag* - имя маршрутной карты. Имена маршрутных карт с одинаковыми именами группируются с учетом их порядковых номеров. Текстовое значение (максимальный размер 63 символа);
- **permit** – разрешает команды **set**. Если этот параметр указан и критерии команды **match** соблюдены, маршрут перераспределяется в соответствии с заданными действиями. Если критерии соответствия для **match** не соблюдены, проверяется следующая карта маршрута с тем же тегом;
- **deny** – запрещает команды **set**. Если этот параметр указан и критерии команды **match** соблюдены, маршрут не перераспределяется, и любые другие карты маршрутов с таким же тегом карты не проверяются. Маршруты, соответствующие всем условиям в маршрутной карте, отклоняются;
- *seq-num* – секция маршрутной карты, целое число (диапазон значений: 1 – 65535), используемое для упорядочения наборов имён маршрутных карт с одинаковыми именами. Маршрутные карты упорядочиваются от наименьшего к наибольшему порядковому номеру, более низкие порядковые номера применяются в первую очередь.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию маршрутные карты в системе отсутствуют.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечание. В каждой маршрутной карте может быть несколько секций, каждой из которых присвоен порядковый номер. Когда маршрутизатор обрабатывает маршрутную карту, он просматривает все секции в соответствии с порядковыми номерами.

В каждой секции маршрутной карты указано возвращаемое значение **permit** или **deny**. Кроме того, с помощью команды **match** указываются параметры которые должны быть у маршрута для того чтобы он совпал с правилом. Для того чтобы указать весь трафик, в секции маршрутной карты просто не надо указывать команду **match**.

Если секция маршрутной карты срабатывает, то дальнейшая обработка маршрутной карты прекращается, и возвращается значение, указанное в данной секции. Однако, данное правило может быть изменено путем применения команды **continue**.

В каждой секции маршрутной карты может быть одна или более команд **set**, которые используются для изменения каких-либо параметров проходящих маршрутов.

Маршрутная карта позволяет фильтровать маршруты при приеме или передаче и изменять различные атрибуты маршрутов.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map route1 permit 1  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.35. Команда set as-path

Команда **set as-path** предназначена для добавления одно или несколько номеров AS в переменную AS path в BGP-маршрута. Использование команды позволяет увеличить длину маршрута в переменной AS path. Длина маршрута в переменной AS path оказывает влияние на выбор BGP-маршрута. Изменение длины маршрута в переменной AS path может повлиять на выбор маршрута на локальном маршрутизаторе или на маршрутизаторах, на которых анонсируется этот маршрут.

Чтобы использовать эту команду, должны сначала дать командам match и set настроить условия для перераспределения маршрутов от одного протокола маршрутизации к другому:

- команда match указывает критерии соответствия, при которых разрешено перераспределение для текущей карты маршрутов;
- команда set указывает действия по перераспределению набора, которые должны выполняться, если выполняются критерии соответствия.

Если пакеты не соответствуют ни одному из заданных критериев, они маршрутизируются через обычный процесс маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет удалить запись.

Синтаксис:

```
set as-path prepend list-number-AS-path
```

```
no set as-path prepend list-number-AS-path
```

Параметр:

- *list-number-AS-path* – список номеров AS задаваемых через пробел, добавляемых в переменную AS path, значение номеров AS в диапазоне от 1 до 294967295.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map myroute permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#set as-path prepend 8 24 25  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.36. Команда set community

Команда **set community** предназначена, чтобы установить атрибут сообществ для соответствующих маршрутов.

Команды match и set устанавливают условия для перераспределения маршрутов от одного протокола маршрутизации к другому. Команда match указывает критерии соответствия, при которых разрешено перераспределение для текущей карты маршрутов. Команда set указывает действия по перераспределению набора, которые должны быть выполнены, если выполняются критерии соответствия.

Если пакеты не соответствуют ни одному из заданных критериев, они маршрутизируются через обычный процесс маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет удалить условие set из карты маршрута.

Синтаксис:

```
set community [ community-number | no-advertise | no-export | none ] [additive]  
no set community [ com-num | no-advertise | no-export | none ] [additive]
```

Параметры:

- *community-number* - от 1 до 16 номеров BGP сообществ в виде целых 16-битных чисел (в диапазоне от 1 до 65535) или в формате AA:NN;
- *com-num* - от 1 до 16 номеров сообществ в формате AA:NN;
- *no-advertise* - все полученные маршруты с атрибутом сообществ, содержащим это значение, не будут объявляться другим партнерам BGP;
- *no-export* - все маршруты, полученные с атрибутом сообществ, содержащим это значение, не будут объявляться за пределами границ конфедерации BGP (автономная система, не являющаяся частью конфедерации, должна считаться конфедерацией). То есть, маршруты не анонсируются EBGP-соседям, но анонсируются внешним соседям в конфедерации;
- *additive* - добавление сообщества к тем, что уже прикреплены к маршруту;
- *none* - удаляет все сообщества из соответствующих маршрутов.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#set community no-export no-advertise  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#set community no-advertise  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

Пример 3:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#set community 10:01 23:34 12:14 no-export  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.37. Команда set ip next-hop

Команда **set ip next-hop** предназначена, чтобы указать ближайший смежный маршрутизатор на пути к месту назначения, к которому требуется переадресовывать пакеты.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет удалить команду set из карты маршрута.

Синтаксис:

```
set ip next-hop ip-address  
no set local-preference [ ip-address ]
```

Параметр:

- *ip-address* - IP-адрес соседнего узла (в формате А.В.С.Д), к которому направляются пакеты, должен быть адресом смежного маршрутизатора.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map mymap permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#set ip next-hop 10.10.0.67  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.38. Команда set local-preference

Команда **set local-preference** предназначена, чтобы установить локальный приоритет BGP-маршрута, чем выше значение этого параметра, тем выше приоритет маршрута.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет удалить команду set из карты маршрута.

Синтаксис:

```
set local-preference value  
no set local-preference [ value ]
```

Параметры:

- *value* - значение локального приоритета, диапазон от 0 до 4 294 967 295 (любое целое 32-битное число).

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#set local-preference 12  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.39. Команда set origin

Команда **set origin** предназначена, чтобы установить BGP origin код. Атрибут origin определяет каким образом был получен маршрут в обновлении.

Чтобы использовать эту команду, сначала должно быть предложение соответствия. Команды match и set устанавливают условия для перераспределения маршрутов от одного протокола маршрутизации к другому. Команда match определяет критерии соответствия, при которых разрешено перераспределение для текущей

карты маршрутов. Команда **set** указывает действия по перераспределению набора, которые должны быть выполнены, если выполняются критерии соответствия.

Если пакеты не соответствуют ни одному из заданных критериев, они маршрутизируются через обычный процесс маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет удалить запись.

Синтаксис:

```
set origin { egp | igp | incomplete }  
no set origin [ egp | igp | incomplete ]
```

Параметры:

- **egp** - Network Layer Reachability Information (NLRI) получена по протоколу Exterior Gateway Protocol (EGP). EGP это предшественник BGP, не используется;
- **igp** - NLRI получена внутри исходной автономной системы;
- **incomplete** - NLRI была получена каким-то другим образом.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3  
KRAFTWAY(config-route-map)#set origin egp  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.40. Команда set metric

Команда **set metric** предназначена, чтобы установить значение метрики для маршрута и повлиять на внешних соседей относительно предпочтительного пути в автономной системы (AS). Предпочтительный путь - это путь с более низким значением метрики. Маршрутизатор сравнивает метрики путей от соседей в одних и тех же AS. Чтобы сравнить метрики от соседей, поступающих из разных AS, используйте команду **bgp always-compare-med**.

Чтобы использовать эту команду, сначала должно быть предложение соответствия. Команды **match** и **set** устанавливают условия для перераспределения маршрутов от одного протокола маршрутизации к другому. Команда **match** определяет критерии соответствия, при которых разрешено перераспределение для текущей карты маршрутов. Команда **set** указывает действия по перераспределению набора, которые должны быть выполнены, если выполняются критерии соответствия.

Если пакеты не соответствуют ни одному из заданных критериев, они маршрутизируются через обычный процесс маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет отключить эту функцию.

Синтаксис:

```
set metric value  
no set metric [ value ]
```

Параметр:

- *value* - значение метрики, диапазон от 1 до 4294967295.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3
KRAFTWAY(config-route-map)#match ip address prefix-list mylist
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.41. Команда set weight

Команда **set weight** предназначена, чтобы установить веса для таблицы маршрутизации.

Значение веса используется для помощи в выборе наилучшего пути. Он назначается маршрутизатору локально. Если существует несколько маршрутов с общим пунктом назначения, предпочтение отдается маршрутам с более высоким значением веса.

Чтобы использовать эту команду, сначала должно быть предложение соответствия. Команды *match* и *set* устанавливают условия для перераспределения маршрутов от одного протокола маршрутизации к другому. Команда *match* определяет критерии соответствия, при которых разрешено перераспределение для текущей карты маршрутов. Команда *set* указывает действия по перераспределению набора, которые должны быть выполнены, если выполняются критерии соответствия.

Если пакеты не соответствуют ни одному из заданных критериев, они маршрутизируются через обычный процесс маршрутизации.

Использование префикса «**no**» с этой командой позволяет удалить запись.

Синтаксис:

set weight value

no set weight [value]

Параметр:

- *value* - значение веса, диапазон от 0 до 4294967295.

Режим ИКС:

Режим конфигурации маршрутной карты.

Пример:

В следующей конфигурации для всех маршрутов, которые применяются к списку доступа 10, будет установлен вес 400. Если пакеты не соответствуют ни одному из определенных критериев, они маршрутизируются через обычный процесс маршрутизации.

```
KRAFTWAY(config)#route-map rmap1 permit 3
```



```
KRAFTWAY(config-route-map)#match as-path 10  
KRAFTWAY(config-route-map)#set weight 400  
KRAFTWAY(config-route-map)#
```

3.4.42. Команда `show ip bgp`

Команда **show ip bgp** отображает таблицу BGP. Таблица BGP также называется таблицей топологии BGP или BGP Routing Information Base (RIB), в ней хранится информация о сетях (NLRI), которые выучены BGP и соответствующие атрибуты пути.

Маршрутизатор может поместить запись в таблицу BGP используя команду `network`, или получив обновление от соседа, или перераспределив маршруты из другого источника.

Синтаксис:

show ip bgp

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip bgp  
BGP table version is 0, local router ID is 10.100.0.77  
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal, S  
stale,  
      Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete  
      Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path  
* > 172.16.1.0/24 10.10.10.78 0 1 4 i  
* > 192.16.1.0 10.10.10.78 200 0 1 4 ?  
* 10.100.0.62 100 0 3 4 ?  
* > i 192.17.1.0 10.100.0.62 100 0 i  
Total number of prefixes 2  
KRAFTWAY#
```

3.4.43. Команда `show ip policy`

Команда **show ip policy** отображает маршрутные карты, связанные с каждым интерфейсом.

Синтаксис:

show ip policy

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip policy  
      Interface      Route map  
xe2                FILTER
```

3.4.44. Команда `show ip prefix-list`

Команда **show ip prefix-list** предназначена для вывода списков правил проверки NLRI, используемых во входящей и исходящей фильтрации NLRI для партнеров BGP IPv4.

Синтаксис:

```
show ip prefix-list [ { name [ { seq seq-num | prefix /pfx-len [ { longer | first-match } ] } ] | detail [ name ] | summary [ name ] } ]
```

Параметры:

- *name* - имя списка правил (строка);
- *seq-num* - номер строки списка правил;
- *prefix* - значение IPv4-префикса в формате *A.B.C.D*;
- *pfx-len* - проверяемая длина префикса;
- **longer** - (необязательный) выводит все записи указанного списка правил, которые соответствуют или более конкретные, чем указанное значение IPv4 префикса и его проверяемой длины;
- **first-match** - (необязательный) выводит первую запись указанного списка правил, которая соответствует указанному значению IPv4 префикса и его проверяемой длины;
- **detail** - (необязательный) выводит детальную информацию о списках правил проверки NLRI;
- **summary** - (необязательный) выводит краткую информацию о списках правил проверки NLRI.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Вывод может быть отфильтрован по конкретному префиксу, по конкретному списку правил проверки NLRI, а также представлен в детальном (по умолчанию) или кратком виде.

Пример:

Следующий пример выводит все списки правил проверки NLRI, используемые во входящей и исходящей фильтрации NLRI для партнеров BGP IPv4.

```
KRAFTWAY#show ip prefix-list
ip prefix-list myPrefixList: 3 entries
  seq      5 permit 172.1.1.0/16
  seq     10 permit 173.1.1.0/16
  seq     15 permit 174.1.1.0/16
KRAFTWAY#
```

3.4.45. Команда `show ipv6 prefix-list`

Команда **show ipv6 prefix-list** предназначена для вывода списков правил проверки NLRI, используемых во входящей и исходящей фильтрации NLRI для партнеров BGP IPv6.

Синтаксис:

```
show ipv6 prefix-list [ { name [ { seq seq-num | prefix /pfx-len [ { longer | first-match } ] } ] | detail [ name ] | summary [ name ] } ]
```

Параметры:

- *name* - имя списка правил (строка);

- *seq-num* - номер строки списка правил;
- *prefix* - значение IPv6-префикса в формате X:X::X:X;
- *pfx-len* - проверяемая длина префикса;
- **longer** - (необязательный) выводит все записи указанного списка правил, которые соответствуют или более конкретные, чем указанное значение IPv6 префикса и его проверяемой длины;
- **first-match** - (необязательный) выводит первую запись указанного списка правил, которая соответствует указанному значению IPv6 префикса и его проверяемой длины;
- **detail** - (необязательный) выводит детальную информацию о списках правил проверки NLRI;
- **summary** - (необязательный) выводит краткую информацию о списках правил проверки NLRI.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Вывод может быть отфильтрован по конкретному префиксу, по конкретному списку правил проверки NLRI, а также представлен в детальном (по умолчанию) или кратком виде.

Пример:

Следующий пример выводит все списки правил проверки NLRI, используемые во входящей и исходящей фильтрации NLRI для партнеров BGP IPv6.

```
KRAFTWAY#show ipv6 prefix-list
ip prefix-list myPrefixList: 3 entries
  seq      5 permit 2003:db8::1428:57ab/16
  seq     10 permit 2004:db8::1428:57ab/16
  seq     15 permit 2005:db8::1428:57ab/16
KRAFTWAY#
```

3.4.46. Команда `show route-map`

Команда **show route-map** отображает информацию о маршрутных картах.

Синтаксис:

```
show route-map [ name ]
```

Параметр:

- *name* - имя маршрутной карты (строка размером до 63 символов).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show route-map
route-map myRM1, permit, sequence 1
  Match clauses:
    metric 200
  Set clauses:
    metric 60
KRAFTWAY#
```

3.4.47. Команда `show running-config route-map`

Команда **show running-config route-map** отображает текущее состояние системы и сведений о конфигурации для маршрутных карт.

Синтаксис:

show running-config route-map

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config route-map
!
route-map abc deny 2
  match community 2
!
route-map abc permit 3
  match route-type external type-2
  set metric-type type-1
!
KRAFTWAY#
```

3.4.48. Команда `timers bgp`

Команда **timers bgp** настраивает значения `keepalive` и `holdtime` используемые BGP для всех соседних узлов.

Если BGP устанавливает смежность, соседние узлы соглашаются использовать минимальное время `hold`, настроенное для любого из узлов. BGP посылает сообщения `KEEPALIVE` с интервалами, равными 1/3 согласованного времени `hold`, или с настроенным интервалом `keepalive`, выбирая из этих значений меньшее.

Для установки таймеров на отдельно взятого соседа необходимо использовать команду **neighbor timers**. Для возврата к настройкам таймеров по умолчанию необходимо использовать данную команду с префиксом «**no**».

Синтаксис:

timers bgp keepalive holdtime

no timers bgp keepalive holdtime

Параметры:

- *keepalive* - период посылки в секундах `keepalive`-сообщений соседу. Диапазон значений от 0 до 65535;
- *holdtime* - интервал в секундах, по прошествии которого партнёр считается пропавшим. Диапазон значений от 0 до 65535.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию установлены следующие значения:

- `keepalive` = 30 секунд;

- holdtime = 90 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

Следующий пример устанавливает значение keepalive-таймера в 40 сек, а значение holdtime-таймера в 120 сек.

```
KRAFTWAY(config)#router bgp 10
KRAFTWAY(config-router)#timers bgp 40 120
KRAFTWAY(config-router)#
```

4. КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ IPv6

4.1. Настройка статической маршрутизации IPv6

4.1.1. Команда `ipv6 route`

Команда **ipv6 route** предназначена для добавления статического маршрута в таблицу маршрутизации. Использование префикса «**no**» удаляет маршрут из таблицы.

Синтаксис:

```
ipv6 route [ vrf name-vrf ] prefix mask [ gateway | name-interface ] [ distance ]  
no ipv6 route [ vrf name-vrf ] prefix mask [ gateway | name-gateway ] [ distance ]
```

Параметры:

- *prefix mask* – IPv6-адрес и маска сети назначения в формате X:X::X:X/M;
- *gateway* – IPv6-адрес шлюза для доступа к сети назначения в формате X:X::X:X;
- *name-interface* – имя интерфейса для доступа к сети назначения;
- *distance* – «вес» маршрута (диапазон от 1 до 255). При определении оптимального маршрута предпочтение отдаётся маршрутам с более низким значениям веса;
- *name-vrf* – имя VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Статические маршруты не заданы.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface lo  
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 address 1111::1/128  
KRAFTWAY(config-if)#exit  
KRAFTWAY(config)#ipv6 route 6000::/64 5000::2  
KRAFTWAY(config)#ipv6 route 2222::2/128 5000::2  
KRAFTWAY(config)#ipv6 route 3333::3/128 5000::2  
KRAFTWAY(config)#exit  
KRAFTWAY#  
KRAFTWAY#show ipv6 route  
IPv6 Routing Table  
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF,  
       IA - OSPF inter area, E1 - OSPF external type 1,  
       E2 - OSPF external type 2, E - EVPN N1 - OSPF NSSA external type 1,  
       N2 - OSPF NSSA external type 2, i - IS-IS, B - BGP  
Timers: Uptime
```

```
IP Route Table for VRF "default"
C    ::1/128 via ::, lo, 20:51:02
C    1111::1/128 via ::, lo, 00:01:13
S    2222::2/128 [1/0] via 5000::2, xe3, 00:00:32
S    3333::3/128 [1/0] via 5000::2, xe3, 00:00:13
C    5000::/64 via ::, xe3, 00:01:42
S    6000::/64 [1/0] via 5000::2, xe3, 00:00:54
C    fe80::/64 via ::, ce45, 01:45:19
KRAFTWAY#
```

4.1.2. Команда `show ipv6 route`

Команда **show ipv6 route** предназначена для отображения таблицы IPv6-маршрутизации.

Синтаксис:

```
show ipv6 route [ database | summary ]
```

Параметры:

- **database** – выводит базу данных таблицы маршрутизации;
- **summary** – выводит сводную информацию о состоянии таблицы маршрутизации.

Состояние по умолчанию:

Статические маршруты не заданы.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#show ipv6 route summary
IPv6 routing table name is Default-IPv6-Routing-Table(0)
IPv6 routing table maximum-paths : 8
Total number of IPv6 routes      : 7
Total number of IPv6 paths       : 7
Pending routes (due to route max reached): 0
Route Source Networks
Connected      4
Static         3
Total          7
FIB            7
ECMP statistics (active in ASIC):
-----
Total number of IPv6 ECMP routes : 0
```

```
Total number of IPv6 ECMP paths : 0  
KRAFTWAY#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY#show ipv6 route database  
IPv6 Routing Table  
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF,  
IA - OSPF inter area, E1 - OSPF external type 1,  
E2 - OSPF external type 2, E - EVPN N1 - OSPF NSSA external type 1,  
N2 - OSPF NSSA external type 2, i - IS-IS, B - BGP  
> - selected route, * - FIB route,p - stale info  
Timers: Uptime  
  
IP Route Table for VRF "default"  
C *> ::1/128 via ::, lo, 20:51:19  
C *> 1111::1/128 via ::, lo, 00:01:30  
S *> 2222::2/128 [1/0] via 5000::2, xe3, 00:00:49  
S *> 3333::3/128 [1/0] via 5000::2, xe3, 00:00:30  
C *> 5000::/64 via ::, xe3, 00:01:59  
S *> 6000::/64 [1/0] via 5000::2, xe3, 00:01:11  
C *> fe80::/64 via ::, ce45, 01:45:36  
C fe80::/64 via ::, ce44, 01:45:36  
C fe80::/64 via ::, xe39, 01:45:36  
C fe80::/64 via ::, xe32, 01:45:36  
C fe80::/64 via ::, xe29, 01:45:36  
C fe80::/64 via ::, xe13, 01:45:36  
C fe80::/64 via ::, ce46, 03:56:36  
C fe80::/64 via ::, ce43, 03:56:36  
C fe80::/64 via ::, xe25, 03:56:36  
C fe80::/64 via ::, xe23, 03:56:36  
C fe80::/64 via ::, xe3, 03:56:36  
C fe80::/64 via ::, xe34, 20:41:33  
C fe80::/64 via ::, xe33, 20:41:33  
C fe80::/64 via ::, xe36, 20:50:48  
C fe80::/64 via ::, xe22, 20:50:48  
C fe80::/64 via ::, xe21, 20:50:48  
C fe80::/64 via ::, xe10, 20:50:48  
C fe80::/64 via ::, xe9, 20:50:48  
KRAFTWAY#
```


4.2. Настройка RIPng

4.2.1. Команда `aggregate-address`

Команда **aggregate-address** предназначена для настройки агрегированного адреса. Использование с командой префикса «**no**» удаляет агрегированный адрес.

Синтаксис:

```
aggregate-address ipv6-prefix/pfx-len
```

```
no aggregate-address ipv6-prefix/pfx-len
```

Параметр:

- *ipv6-prefix/pfx-len* – агрегированный IPv6-префикс и длина префикса. Формат IPv6-префикса X:X::X:X. Диапазон длины префикса составляет от 1 до 127.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию агрегированные адреса не настроены.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip  
KRAFTWAY(config-router)#aggregate-address 3ffe:8088::/32
```

4.2.2. Команда `cisco-metric-behavior`

Команда **cisco-metric-behavior** предназначена для включения или отключения обновления метрики в соответствии с маршрутизаторами Cisco.

Использование с командой префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

```
cisco-metric-behavior enable | disable
```

```
no cisco-metric-behavior
```

Параметры:

- **enable** – включает обновление метрики в соответствии с маршрутизаторами Cisco;
- **disable** – выключает обновление метрики в соответствии с маршрутизаторами Cisco.

Состояние по умолчанию:

Выключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

В примере показано, как включить обновление метрики в соответствии с маршрутизаторами Cisco.

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#cisco-metric-behavior enable
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.3. Команда `clear ipv6 rip route`

Команда **clear ipv6 rip route** предназначена для удаления заданных записей из таблицы маршрутизации RIPng.

Синтаксис:

```
clear ipv6 rip route { ipv6-address | rip | connected | static | ospf6 | bgp | all }
```

Параметры:

- **ipv6-address** – удаляет записи, которые точно соответствуют этому IPv6 адресу из таблицы маршрутизации RIPng, формат IPv6 адреса: X:X::X:X/M;
- **bgp** - удаляет только маршруты BGP из таблицы маршрутизации RIP;
- **connected** - удаляет записи для connected маршрутов из таблицы маршрутизации RIP;
- **ospf6** - удаляет записи OSPF из таблицы маршрутизации RIP;
- **static** - удаляет статические записи из таблицы маршрутизации RIP;
- **all** - удаляет всю таблицу маршрутизации RIP.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear ipv6 rip route ospf6
KRAFTWAY#clear ipv6 rip route 3ffe:ffff::/16
KRAFTWAY#
```

4.2.4. Команда `debug ipv6 rip`

Команда **debug ipv6 rip** выводит отладочную информацию для событий RIPng, пакетов RIPng и обмена данными RIPng NSM (Network Services Module).

Использование с командой префикса «**no**» отключает параметры отладки для RIPng.

Синтаксис:

```
debug ipv6 rip all
no debug ipv6 rip all
```

Параметр:

- **all** – выводит всю отладочную информацию RIP.

Состояние по умолчанию:

Выключено.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пользовательский режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#debug ipv6 rip all  
KRAFTWAY(config)#
```

4.2.5. Команда default-information originate

Команда **default-information originate** создаёт маршрут по умолчанию в RIPng. Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

```
default-information originate  
no default-information originate
```

Состояние по умолчанию:

Выключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip  
KRAFTWAY(config-router)#default-information originate  
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.6. Команда default-metric

Команда **default-metric** создаёт метрики для перераспределённых маршрутов. Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

```
default-metric met  
no default-metric
```

Параметр:

- **met** – значение метрики, диапазон от 1 до 15.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию значение метрики равно 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#default-metric 8
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.7. Команда distance

Команда **distance** устанавливает административное расстояние для RIP. Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

distance *dist*

no distance [*dist*]

Параметр:

- **dist** – значение административного расстояния, диапазон от 1 до 255.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию значение административного расстояния равно 120.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#distance 100
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.8. Команда distribute-list

Команда **distribute-list** предназначена для фильтрации входящих (исходящих) обновлений маршрута с помощью списка доступа (или списка префиксов). Если не указано имя интерфейса, фильтр будет применен ко всем интерфейсам.

Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

distribute-list { *list-name* | **prefix name-pref** } { **in** | **out** } [*interface-name*]

no distribute-list { *list-name* | **prefix name-pref** } { **in** | **out** } [*interface-name*]

Параметры:

- *list-name* – номер списка доступа или имя списка доступа IPv6;
- **prefix** – задаёт фильтрацию в обновлениях маршрутов;
- *name-pref* – имя списка префиксов IPv6;
- **in** – фильтрация входящих обновлений маршрутизации;
- **out** – фильтрация исходящих обновлений маршрутизации;
- *interface-name* – имя интерфейса к которому применяется фильтрация.

Состояние по умолчанию:

Выключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#distribute-list prefix myfilter in xe5
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.9. Команда `ipv6 rip metric-offset`

Команда **ipv6 rip metric-offset** предназначена для установки смещения метрики RIP.

Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

```
ipv6 rip metric-offset value
no ipv6 rip metric-offset value
```

Параметр:

- **value** – задаёт значение смещения метрики.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 rip metric-offset 1
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.2.10. Команда `ipv6 rip split-horizon`

Команда **ipv6 rip split-horizon** предназначена для выполнения действия расщепления горизонта на интерфейсе.

Расщепление горизонта - это метод предотвращения петли маршрутизации в сети. Основной принцип: информация о маршрутизации для конкретного пакета никогда не отправляется обратно в том направлении, откуда он был получен.

Для примера пусть у нас будет три маршрутизатора - R1, R2, R3. R1 анонсирует R2 некую сеть, R2 принимает информацию и обновляет свою таблицу маршрутизации, после чего пересылает обновлённую информацию только к R3, не затрагивая R1 так как именно от R1 пришёл анонс некой сети.

Команда **ipv6 rip split horizon** помогает избежать включения маршрутов в обновления, отправленные на тот же шлюз, от которого они были получены. Использование команды пропускает маршруты, полученные от одного соседа, в обновлениях, отправленных этому соседу. Использование параметра **poisoned** с этой командой включает такие маршруты в обновления, но устанавливает их метрики на бесконечность. Таким образом, эти маршруты недоступны.

Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

```
ipv6 rip split-horizon
ipv6 rip split-horizon poisoned
no ipv6 rip split-horizon
```

Параметр:

- **poisoned** – включает маршруты в обновления, но устанавливает их метрики на бесконечность.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию параметр **poisoned** установлен.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 rip split-horizon
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.2.11. Команда ipv6 router rip

Команда **ipv6 router rip** предназначена для включения маршрутизации RIPng на интерфейсе.

Использование с командой префикса «**no**» отключает маршрутизацию RIPng на интерфейсе.

Синтаксис:

```
ipv6 router rip
no ipv6 router rip
```

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe5
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 router rip
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.2.12. Команда neighbor

Команда **neighbor** предназначена для указания соседнего маршрутизатора.

Она используется для каждого подключенного двухточечного канала. Команда используется для обмена не широковещательной маршрутной информацией. Её можно использовать несколько раз для дополнительных соседей.

Команда **passive-interface** отключает отправку обновлений маршрутизации на интерфейс. Используйте команду **neighbor** вместе с командой **passive-interface** для отправки обновлений маршрутизации определенным соседям.

Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

neighbor *ipv6-address interface-name*

no neighbor *ipv6-address interface-name*

Параметры:

- *ipv6-address* – IPv6 адрес в формате: X:X::X:X;
- *interface-name* – имя интерфейса.

Состояние по умолчанию:

Выключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#neighbor 60::1 xe5
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.13. Команда offset-list

Команда **offset-list** предназначена для добавления смещения к входящим и исходящим метрикам для маршрутов, полученных с помощью RIPng.

Команда указывает значение смещения, которое добавляется к метрике маршрутизации. Когда сети соответствуют списку доступа, к показателям применяется смещение. Никаких изменений не происходит, если значение смещения равно нулю.

Использование с командой префикса «**no**» удаляет смещение из метрик для маршрутов.

Синтаксис:

offset-list *list-name* { **in** | **out** } *offset-value* [*interface-name*]

no offset-list *list-name* { **in** | **out** } *offset-value* [*interface-name*]

Параметры:

- *list-name* – номер или имя списка доступа IPv6;
- **in** – список доступа будет использоваться с метриками для входящих объявлений маршрутов;
- **out** – список доступа будет использоваться с метриками для исходящих объявлений маршрутов;
- *offset-value* – значение смещения для метрик, диапазон от 1 до 16;
- *interface-name* – имя интерфейса.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

В этом примере маршрутизатор проверяет обновления RIP, отправляемые с интерфейса xe3, и добавляет 16 переходов к маршрутам, соответствующим IP-адресам, указанным в списке доступа accesslist1.

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#offset-list accesslist1 in 16 xe3
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.14. Команда passive-interface

Команда **passive-interface** предназначена для отключения отправки обновлений маршрутизации на интерфейсе.

Использование с командой префикса «**no**» включает отправки обновлений маршрутизации на интерфейсе.

Синтаксис:

```
passive-interface interface-name
no passive-interface interface-name
```

Параметр:

- **interface-name** – имя интерфейса.

Состояние по умолчанию:

Выключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#passive-interface xe5
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.15. Команда recv-buffer-size

Команда **recv-buffer-size** предназначена для настройки во время выполнения размера приёмного буфера RIPng UDP.

Использование с командой префикса «**no**» возвращает размер приёмного буфера к значению по умолчанию.

Синтаксис:

```
recv-buffer-size buffer-size
no recv-buffer-size buffer-size
```


Параметр:

- *buffer-size* – задаёт размер приёмного буфера RIPng UDP, диапазон значений от 8192 до 2147483647.

Состояние по умолчанию:

Размер приёмного буфера RIPng UDP = 8192.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#recv-buffer-size 150000
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.16. Команда redistribute

Команда **redistribute** предназначена для перераспределения информации о маршрутизации из других протоколов.

Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

```
redistribute protocol [metric m-value] [route-map map-tag]
no redistribute protocol [metric m-value] [route-map map-tag]
```

Параметры:

- *protocol* – протокол маршрутизации (источник перераспределяемого маршрута) может быть один из следующих: **bgp**, **connected**, **static**, **rip** и **ospf** (версии 3);
- *m-value* – значение метрики, диапазон от 1 до 16.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#redistribute ospf route-map mymap
KRAFTWAY(config-router)#redistribute ospf metric 8
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.17. Команда route

Команда **route** предназначена для отладки указанного объявления маршрута и для настройки статических маршрутов RIPng.

Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

route *ipv6-address*

no route *ipv6-address*

Параметр:

- *ipv6-address* – IPv6 адрес в формате: X:X::X:X/M.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#route 3ffe:1234:5678::1/64
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.18. Команда route-map

Команда **route-map** предназначена, чтобы задать маршрутную карту для фильтрации ввода или вывода на указанном интерфейсе.

Использование с командой префикса «**no**» отключает эту функцию.

Синтаксис:

route-map *map-tag* { **in** | **out** } *interface-name*

no route-map *map-tag* { **in** | **out** } *interface-name*

Параметры:

- *map-tag* – имя маршрутной карты;
- **in** – задать, чтобы установить маршрутную карту для входной фильтрации;
- **out** – задать, чтобы установить маршрутную карту для выходной фильтрации;
- *interface-name* – имя интерфейса с которым нужно связать маршрутную карту.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#route-map myRM in xe3
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.19. Команда router ipv6 rip

Команда **router ipv6 rip** для включения процесса маршрутизации RIPng.

Использование с командой префикса «**no**» отключает процесс маршрутизации RIPng.

Синтаксис:

```
router ipv6 rip  
no router ipv6 rip
```

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip  
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.2.20. Команда show debugging ipv6 rip

Команда **show debugging ipv6 rip** предназначена для отображения статуса для событий RIPng и пакетов RIPng.

Синтаксис:

```
show debugging ipv6 rip
```

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show debugging ipv6 rip  
RIPng packet debugging is on
```

4.2.21. Команда show ipv6 protocol rip

Команда **show ipv6 protocol rip** предназначена для отображения параметров и статистики процесса RIPng.

Синтаксис:

```
show ipv6 protocol rip
```

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ipv6 protocols rip  
Routing Protocol is "ripng"  
  Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 10 seconds  
  Timeout after 180 seconds, garbage collect after 120 seconds  
  Outgoing update filter list for all interface is not set  
  Incoming update filter list for all interface is not set
```

```
Default redistribute metric is 1
Redistributing: connected
Routing for Networks:
  3ffe:1::/64
KRAFTWAY#
```

4.2.22. Команда `show ipv6 rip`

Команда **show ipv6 rip** предназначена для отображения маршрутов RIP.

Синтаксис:

```
show ipv6 rip [ database ]
```

Параметр:

- **database** – задаёт для отображения информации о базе данных IPv6 RIP.

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

Пример выходных данных команды **show ipv6 rip database**.

```
KRAFTWAY#show ipv6 rip database
Codes: R - RIP, C - Connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP, a - aggregate,
s - suppressed
Network Next Hop If Met Tag Time
R 3ffe:1234:5678::/64 fe80::3 xe2 3 0 02:28
C 3ffe:ffff:1::/64 :: xe1 1 0
Ra 3ffe:ffff:2::/48 -- 1 0
Rs 3ffe:ffff:2::/48 fe80::3 xe2 3 0 02:32
Cs 3ffe:ffff:2::/64 :: xe2 1 0
R 3ffe:ffff:ffff:ffff::/64 fe80::3 xe2 3 0 02:28
KRAFTWAY#
```

4.2.23. Команда `show ipv6 rip interface`

Команда **show ipv6 rip interface** предназначена для отображения информации об интерфейсах RIPng. Можно указать имя интерфейса для отображения информации о конкретном интерфейсе.

Синтаксис:

```
show ipv6 rip interface [ interface-name ]
```

Параметр:

- **interface-name** – имя интерфейса для которого должна отображаться информация.

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

Пример выходных данных команды **show ipv6 rip interface database**.

```
KRAFTWAY#show ipv6 rip interface
 lo is up, line protocol is up
 RIPng is not enabled on this interface
 xe1 is up, line protocol is up
 RIPng is not enabled on this interface
 xe2 is down, line protocol is down
 RIPng is not enabled on this interface
 xe3 is up, line protocol is up
 Routing Protocol: RIPng
 Passive interface: Disabled
 Split horizon: Enabled with Poisoned Reversed
 IP interface address:
 3ffe:ffff::1/64
 3ffe:fffe::1/64
KRAFTWAY#
```

4.2.24. Команда timers basic

Команда **timers basic** предназначена для настройки таймеров сети маршрутизации RIPng.

Использование с командой префикса «**no**» восстанавливает значения по умолчанию.

Синтаксис:

timers basic *update-time invalid-timer garbage-collection-timer*

no timers basic

Параметры:

- *update-timer* – время для таймера обновления таблицы маршрутизации в секундах;
- *invalid-timer* – время для таймера (*invalid timer*) в секундах, если обновление о маршруте не будет получено до истечения данного таймера, маршрут будет помечен как *invalid*, то есть с метрикой 16;
- *garbage-collection-timer* – время для таймера маршрутизации сборки мусора в секундах. Если данный таймер истечет до прихода обновлений о маршруте, маршрут будет исключен из таблицы маршрутизации. Если маршрут удален из таблицы маршрутизации то, удаляются и остальные таймеры, которые ему соответствовали.

Состояние по умолчанию:

update-timer = 30 секунд.

invalid-timer = 180 секунд.

garbage-collection-timer = 120 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 rip
KRAFTWAY(config-router)#timers basic 30 180 120
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.3. Настройка OSPFV3

4.3.1. Команда address-family

Команда **address family** предназначена для входа в режим семейства адресов, в котором можно настроить одноадресные IPv4-адреса для OSPFv3, включая:

- обобщение внутризональных маршрутов IPv4 (команда **area range**);
- создание внешнего маршрута по умолчанию (команда **default-information originate**);
- перераспределение маршрутов IPv4 (команда **redistribute**);
- обобщение внешних маршрутов IPv4 (команда **summary-address**).

Используйте префикс «**no**» с этой командой, чтобы отключить конфигурации семейства адресов.

RFC 5838 определяет диапазон идентификаторов экземпляров для каждого семейства адресов в OSPFv3.

Соответствие между идентификатором экземпляра (Instance ID) и семейством адресов:

Instance ID	Address Family
0-31	IPv6 unicast
64-95	IPv4 unicast

Для каждого интерфейса можно настроить несколько процессов маршрутизатора, но можно настроить только один экземпляр на маршрутизатор для каждого интерфейса. Каждый идентификатор экземпляра создает отдельный экземпляр OSPFv3 с его собственными соседями, базой данных состояний каналов (LSDB) и вычислением SPF. Один процесс IPv4 или IPv6 OSPFv3, запускающий несколько экземпляров на одном интерфейсе, не поддерживается.

Чтобы выйти из режима семейства адресов и вернуться в режим настройки, введите команду **exit-address-family**.

Синтаксис:

```
address-family ipv4 unicast
no address-family
```

Состояние по умолчанию:

По умолчанию OSPFv3 поддерживает только одноадресный трафик IPv6.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Примеры:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv4 unicast
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.3.2. Команда area range

Команду **area range** предназначена для настройки диапазона адресов OSPF. Эта команда суммирует внутриобластные маршруты для области.

Затем единый суммарный маршрут объявляется в другие области пограничными маршрутизаторами (ABR). Информация о маршруте собирается на границах области и за ее пределами. Если номера сетей в области назначаются таким образом, что они являются смежными, ABR могут быть настроены для объявления сводного маршрута, который охватывает все отдельные сети в пределах области, попадающие в указанный диапазон.

Использование префикса «**no**» с этой командой удаляет назначенный диапазон области.

Синтаксис:

```
area area-id range prefix-length [ advertise | not-advertise ]
```

```
no area area-id range prefix-length
```

Параметры:

- **area-id** – идентификатор области OSPF. Задается в формате IPv4-адреса или номера в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295;
- **prefix-length** – префикс и длина диапазона IPv6 области в формате IPv6: X:X::X:X/M, или префикс и длина диапазона IPv4 области в формате IPv4: A.B.C.D/M;
- **advertise** – (необязательно) указание распространять полученный суммарный префикс в другие области;
- **not-advertise** – (необязательно) указание **НЕ** распространять полученный суммарный префикс в другие области.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Примечание. Данную команду необходимо использовать в случае необходимости агрегации префиксов в какой-либо области при отправке информации о них в другие области.

В случае, если необходимо запретить распространение информации о каких-либо префиксах в другие области, можно создать суммарный префикс и указать параметр **not-advertise**, что приведет к блокированию распространения информации о данном суммарном префиксе в другие области.

Пример:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf
KRAFTWAY(config-router)#area 1 range 2000::/3
KRAFTWAY(config-router)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf 10
KRAFTWAY(config-router)#router-id 10.10.10.10
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv4 unicast
KRAFTWAY(config-router-af)#area 1 range 10.0.0.0/8
KRAFTWAY(config-router-af)#exit-address-family
KRAFTWAY(config-router-af)#
```

4.3.3. Команда `area virtual-link`

Команда **area virtual-link** предназначена для формирования виртуального соединения с другим маршрутизатором для обмена LSA. Использование префикса «**no**» удаляет виртуальное соединение.

Синтаксис:

```
area { IPv4-address | decimal-value } virtual-link router-id [ dead d-interval ] [
hello h-interval ] [ instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ]
no area { IPv4-address | decimal-value } virtual-link router-id [ dead ] [ hello ] [
instance-id ]
```

Параметры:

- *IPv4-address* – идентификатор области OSPF в формате IPv4-адреса: A.B.C.D;
- *decimal-value* – идентификатор области OSPF в десятичном формате, диапазон от 0 до 4294967295;
- *router-id* – идентификатор маршрутизатора, являющегося второй стороной виртуального соединения;
- *d-interval* – интервал в секундах, в течение которого пакеты не принимаются и по истечении которого маршрутизатор подтверждает, что соседний маршрутизатор отключен от сети;
- *h-interval* – интервал в секундах, в течение которого маршрутизатор ожидает перед отправкой пакета приветствия;
- *instance-ID-IPv6* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv6, диапазон от 0 до 31;
- *instance-ID-IPv4* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv4, диапазон от 64 до 95.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию виртуальные соединения не созданы.

d-interval = 40 секунд.

h-interval = 10 секунд.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf
```



```
KRAFTWAY(config-router)#area 1 virtual-link 10.10.11.50 hello 20 dead 45  
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.3.4. Команда `area nssa`

Команда **area nssa** предназначена для задания «не совсем тупиковой» (NSSA, not so stubby area) области OSPFv3.

Использование префикса «**no**» с командой делает область нормальной.

Синтаксис:

```
area area-id nssa { no-summary | [ translator-role { candidate | always } ] [ stability-interval time-sec ] [ no-redistribution ] [ default-information-originate [ metric metric ] [ metric-type type ] ] }
```

```
no area area-id nssa
```

Параметры:

- **area-id** – идентификатор области OSPF. Задается в формате IPv4-адреса или номера в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295;
- **translator-role**
 - **candidate** – транслирует NSSA-LSA в LSA типа 5, если выбран маршрутизатор;
 - **always** – всегда транслирует NSSA-LSA в LSA типа 5.
- **stability-interval time-sec** – это период времени в секундах, в течение которого выбранный транслятор продолжает выполнять свои обязанности после определения факта, что его статус транслятора был замещен другим маршрутизатором, задается в десятичном формате в диапазоне: 0 – 2147483647;
- **no-redistribution** – параметр, указывающий, что импорт маршрутной информации командой **redistribute** не распространяется на данную область;
- **default-information-originate** – параметр, указывающий, что в данную область необходимо генерировать маршрут по умолчанию;
- **metric metric** – метрика для маршрута по умолчанию, значение по умолчанию равно 10, диапазон 1 – 16777214;
- **metric-type type** – тип метрики для маршрута по умолчанию, принимает два значения: **1** и **2**. **1** – задает метрику OSPF External Type 1, **2** - задает метрику OSPF External Type 2 (см. RFC 3101), значение по умолчанию равно 2;
- **route-map name** – задает имя карты маршрута;
- **no-summary** – параметр, указывающий, что область становится «полностью тупиковой».

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Примечание. Данную команду необходимо применить на всех маршрутизаторах имеющих доступ к NSSA области.

Параметр **default-information-originate** используется для генерации LSA типа 7 с префиксом 0.0.0.0 в данную область. Дополнительно можно указать тип метрики и значение метрики для данного LSA (с помощью параметров **metric-type** и **metric**). Данный параметр имеет смысл только на NSSA ABR и NSSA ASBR.

Параметр **no-summary** указывает, что данная область полностью тупиковая NSSA. Данный параметр необходимо выставлять на ABR в том случае, если необходимо предотвратить распространение LSA типа 3 в данную область.

Параметр **no-redistribution** запрещает импорт внешних маршрутов в данную область.

По умолчанию все области не являются тупиковыми.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf
KRAFTWAY(config-router)#area 3 nssa translator-role candidate no-redistribution
default-information-originate metric 34 metric-type 2
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.3.5. Команда clear ipv6 ospf process

Команда **clear ipv6 ospf process** предназначена для очистки и перезапуска всех процессов маршрутизации OSPFv3 или заданного процесса маршрутизации OSPFv3.

Синтаксис:

```
clear ipv6 ospf [ tag-value ] process
```

Параметр:

- *tag-value* – значение тега процесса OSPFv3.

Режим ИКС:

Режим привилегированного управления.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ipv6 ospf 100
KRAFTWAY(config-router)# router-id 2.3.4.5
KRAFTWAY(config-router)# exit
KRAFTWAY(config)# exit
KRAFTWAY# clear ipv6 ospf 100 process
KRAFTWAY# clear ipv6 ospf process
KRAFTWAY#
```

4.3.6. Команда default-information originate

Команда **default-information originate** предназначена генерации маршрута по умолчанию, отправляемого в подключенные области.

Когда используете команду **default-information originate** для перераспределения маршрутов в подключенные области маршрутизации OSPFv3, то система действует как пограничный маршрутизатор автономной системы (Autonomous System Boundary Router - ASBR). ASBR по умолчанию не создает маршрут по умолчанию в подключенные области маршрутизации OSPFv3.

Использование префикса «**no**» отключает генерацию маршрута по умолчанию.

Синтаксис:

```
default-information originate [ metric metric] [ metric-type type] [ always ] [ route-map name]  
no default-information originate [ metric ] [ metric-type ] [ route-map ] [ always ]
```

Параметры:

- **always** – параметр, указывающий на безусловную генерацию маршрута по умолчанию;
- **metric *metric*** – метрика для маршрута по умолчанию, значение по умолчанию равно 10, диапазон 1 – 16777214;
- **metric-type *type*** – тип метрики для маршрута по умолчанию, принимает два значения: **1** и **2**. **1** – задаёт метрику OSPF External Type 1, **2** – задаёт метрику OSPF External Type 2, значение по умолчанию равно 2;
- **route-map *name*** – задаёт имя карты маршрута.

Состояние по умолчанию:

Маршрутизатор не генерирует маршрут по умолчанию в подключенные области.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим конфигурации семейства адресов.

Примечание. Устанавливает метрику OSPF, используемую при создании маршрута по умолчанию.

Используемое значение зависит от типа метрики протокола. Тип внешнего канала, связанный с маршрутом по умолчанию, объявленным в домене маршрутизации OSPF (см. RFC 3101).

По умолчанию 2 устанавливает метрику OSPF External Type 2.

Без применения параметра **always** генерация маршрута по умолчанию будет производиться только при наличии в таблице маршрутизации данного коммутатора маршрута на префикс `0:0::0:0/0`. Если необходимо генерировать маршрут по умолчанию в OSPF-домен невзирая на отсутствие в таблице маршрутизации данного коммутатора маршрута на префикс `0:0::0:0/0`, необходимо использовать параметр **always**.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf  
KRAFTWAY(config-router)#default-information originate always metric 23 metric-type 2  
route-map myinfo  
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.3.7. Команда distribute-list

Команда **distribute-list** предназначена для фильтрации сетей в обновлениях маршрутизации, команда перераспределяет другие протоколы маршрутизации в таблицу маршрутизации OSPF.

Использование с командой префикса «**no**» отключает функцию.

Синтаксис:

```
distribute-list name-access-list out { protocol [ process-tag | process-ID ] }
```

```
distribute-list name-access-list in  
no distribute-list name-access-list out { protocol [ process-tag | process-ID ] }  
no distribute-list name-access-list in
```

Параметры:

- ***name-access-list*** – имя списка доступа;
- ***in*** – фильтрация входящих обновлений маршрутизации;
- ***out*** – фильтрация исходящих обновлений маршрутизации;
- ***protocol*** – протокол маршрутизации (источник перераспределяемого маршрута) может быть один из следующих: **bgp**, **connected**, **static**, **rip** и **ospf** (версии 3);
- ***process-tag*** – значение тега процесса OSPF;
- ***process-ID*** – идентификатор процесса OSPF (диапазон от 1 до 65535).

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list 1  
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)# permit any 7777::/64 any  
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#exit  
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf procl  
KRAFTWAY(config-router)#router-id 2.2.2.2  
KRAFTWAY(config-router)#redistribute rip  
KRAFTWAY(config-router)#distribute-list 1 out rip  
KRAFTWAY(config-router)#exit  
KRAFTWAY(config)#
```

4.3.8. Команда exit-address-family

Команда **exit-address-family** предназначена для выхода из режима семейства адресов и возврата в режим конфигурации роутера. Для входа в режим семейства адресов см. описание команды **address-family**.

Синтаксис:

```
exit-address-family
```

Режим ИКС:

Режим семейства адресов.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ipv6 ospf 10  
KRAFTWAY(config-router)# router-id 10.10.10.10  
KRAFTWAY(config-router)# address-family ipv4 unicast  
KRAFTWAY(config-router-af)# area 1 range 10.0.0.0/8  
KRAFTWAY(config-router-af)# exit-address-family  
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.3.9. Команда `ipv6 ospf cost`

Команда **ipv6 ospf cost** предназначена, чтобы указать стоимость канала, описанную в LSA.

Стоимость (или метрика) интерфейса в OSPF указывает накладные расходы, необходимые для отправки пакетов через определенный интерфейс.

Значение используется для описания информации о состоянии канала и используется для расчета маршрута.

Использование префикса «**no**» с командой, чтобы сбросить стоимость до значения по умолчанию.

Синтаксис:

```
ipv6 ospf cost cost-value [instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4}]
```

```
no ipv6 ospf cost [ instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ]
```

Параметр:

- *cost-value* – значение стоимости канала, диапазон от 1 до 65535;
- *instance-ID-IPv6* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv6, диапазон от 0 до 31;
- *instance-ID-IPv4* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv4, диапазон от 64 до 95.

Состояние по умолчанию:

cost-value = 10.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe1  
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 ospf cost 20 instance-id 1  
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.3.10. Команда `ipv6 ospf link-lsa-suppression`

Команда **ipv6 ospf link-lsa-suppression** предназначена, чтобы включить на интерфейсе функцию Link LSA Suppression. Когда Link LSA Suppression включена на интерфейсе двухточечного соединения, пакеты протокола Link LSA на интерфейсе не создаются и не транслируются. Эта конфигурация относится только к интерфейсам двухточечного соединения.

Когда функция Link LSA Suppression выключена на интерфейсе, то пакеты протокола Link LSA на интерфейсе создаются и транслируются.

Синтаксис:

```
ipv6 ospf link-lsa-suppression { enable | disable } [ instance-id {instance-ID-IPv6  
| instance-ID-IPv4 } ]
```

Параметр:

- **enable** – выключает Link LSA Suppression (тип 8) на интерфейсе;
- **disable** – включает Link LSA Suppression (тип 8) на интерфейсе;

- *instance-ID-IPv6* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv6, диапазон от 0 до 31;
- *instance-ID-IPv4* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv4, диапазон от 64 до 95.

Состояние по умолчанию:

Link LSA Suppression (тип 8) на интерфейсе выключено.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe1
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 ospf link-lsa-suppression enable
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.3.11. Команда `ipv6 ospf network`

Команда **ipv6 ospf network** предназначена для указания типа сети OSPFv3. Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
ipv6 ospf network { broadcast | non-broadcast | point-to-point | point-to-multipoint
[ non-broadcast ] } [ instance-id { instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ]
```

```
no ip ospf network
```

Параметры:

- **broadcast** – выбор режима широковещательной сети для интерфейса;
- **non-broadcast** – выбор режима NBMA сети для интерфейса;
- **point-to-point** – выбор режима сети «один-к-одному» для интерфейса;
- **point-to-multipoint** – выбор режима сети «один-ко-многим» для интерфейса;
- **point-to-multipoint non-broadcast** – выбор режима сети «один-ко-многим» с явным указанием соседей для интерфейса;
- *instance-ID-IPv6* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv6, диапазон от 0 до 31;
- *instance-ID-IPv4* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv4, диапазон от 64 до 95.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию используется тип сети «broadcast» (широковещательная сеть)

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Данная команда предназначена для выбора типа сети для процесса OSPF на IP-интерфейсе, участвующем в работе процесса OSPF.

Для успешного установления соседства соседи за данным интерфейсом должны иметь тот же тип сети для протокола OSPF, как тот, который настроен на данном интерфейсе.

Для задания соседей настройка режима «point-to-multipoint non-broadcast» является обязательной.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4
KRAFTWAY(config-if)# ipv6 ospf network point-to-point
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.3.12. Команда `ipv6 ospf priority`

Команда **ipv6 ospf priority** предназначена задать приоритет маршрутизатора для определения назначенного маршрутизатора (DR – designated router) в сети.

Маршрутизатор с более высоким приоритетом маршрутизатора становится DR. Если приоритет одинаков для двух маршрутизаторов, приоритет имеет маршрутизатор с более высоким идентификатором маршрутизатора.

Только маршрутизаторы с ненулевым значением приоритета могут стать назначенным или резервным назначенным маршрутизатором (BDR – backup designated router). Настройте приоритет маршрутизатора только для широковещательных сетей или сетей NBMA, а не для сетей «один-к-одному».

Использование префикса «**no**» восстановит установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
ipv6 ospf priority number-value [ instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ]
```

```
no ipv6 ospf priority instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 }
```

Параметры:

- *number-value* – значение приоритета маршрутизатора на интерфейсе (диапазон от 0 до 255);
- *instance-ID-IPv6* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv6, диапазон от 0 до 31;
- *instance-ID-IPv4* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv4, диапазон от 64 до 95.

Состояние по умолчанию:

Состояние по умолчанию - 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. В сетях со множественным доступом отношения «соседства» должны быть установлены между всеми маршрутизаторами. Это приводит к тому, что рассылается большое количество OSPF обновлений. Для предотвращения проблемы рассылки в сетях со множественным доступом выбираются DR и BDR. Маршрутизатор с большим значением приоритета становится DR. Если значение приоритета равно нулю – маршрутизатор не может стать DR или BDR.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf
KRAFTWAY(config-router)#router-id 10.10.10.13
KRAFTWAY(config-router)#exit
KRAFTWAY(config)#interface eth2
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 router ospf area 0
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 ospf priority 10
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.3.13. Команда `ipv6 router ospf`

Команда **ipv6 router ospf** предназначена для включения процесса маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First версии 3) на интерфейсе.

Укажите идентификатор процесса, чтобы настроить несколько экземпляров OSPFv3. При запуске одного экземпляра OSPFv3 не нужно указывать идентификатор экземпляра.

Когда OSPFv3 получает пакет, он проверяет, совпадает ли идентификатор экземпляра в пакете с идентификатором экземпляра принимающего интерфейса

Использование префикса «**no**» удаляет процесс маршрутизации OSPFv3 на интерфейсе.

Синтаксис:

```
ipv6 router ospf area { IPv4-address | decimal-value } [ instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ] [ tag tag-value ]
```

```
ipv6 router ospf tag tag-value area { IPv4-address | decimal-value } [ instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ]
```

```
no ipv6 router ospf area { IPv4-address | decimal-value } [ instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ] [ tag tag-value ]
```

```
no ipv6 router ospf tag tag-value area { IPv4-address | decimal-value } [ instance-id {instance-ID-IPv6 | instance-ID-IPv4 } ]
```

Параметры:

- *IPv4-address* – идентификатор области OSPF в формате IPv4-адреса: A.B.C.D;
- *decimal-value* – идентификатор области OSPF в десятичном формате, диапазон от 0 до 4294967295;
- *instance-ID-IPv6* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv6, диапазон от 0 до 31;
- *instance-ID-IPv4* – идентификатор экземпляра интерфейса для одноадресной рассылки IPv4, диапазон от 64 до 95;
- *tag-value* – значение тега для использования в качестве значения «соответствия» для управления перераспределением через карты маршрутов.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ipv6 ospf 50
KRAFTWAY(config-router)# router-id 5.5.5.5
KRAFTWAY(config-router)# exit
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# no switchport
KRAFTWAY(config-if)# ipv6 address 4ffe:2::2/64
KRAFTWAY(config-if)# ipv6 router ospf area 0 tag 50 instance-id 1
KRAFTWAY(config-if)# no shutdown
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.3.14. Команда redistribute

Команда **redistribute** предназначена для импорта маршрутов из других протоколов маршрутизации или из другого экземпляра OSPF в OSPFv3 AS-external-LSA.

OSPFv3 объявляет маршруты, полученные из других протоколов маршрутизации или из других экземпляров OSPF, включая статические или подключенные маршруты. Каждый введенный префикс помещается в AS-external-LSA с указанной метрикой и типом метрики.

Использование префикса «**no**» с командой запрещает перераспределение маршрутов.

Синтаксис:

```
redistribute protocol [route-map map-tag] [metric metric] [metric-type metric-type]
no redistribute protocol
```

Параметры:

- *protocol* - протокол маршрутизации (источник перераспределяемого маршрута) может быть один из следующих: **kernel**, **connected**, **static**, **rip**, **bgp**, **isis** и **ospf**;
- *map-tag* - название карты маршрута;
- *metric* - внешняя метрика, диапазон от 0 до 16777214;
- *metric-type* – принимает значение 1 для OSPF External Type 1 и значение 2 для OSPF External Type 2 (см. RFC 3101).

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим семейства адресов.

Пример:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf
KRAFTWAY(config-router)#redistribute bgp metric 10 metric-type 1
KRAFTWAY(config-router)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf
KRAFTWAY(config-router)#address-family ipv4 unicast
```

```
KRAFTWAY(config-router-af)#redistribute static
KRAFTWAY(config-router-af)#exit-address-family
KRAFTWAY(config-router-af)#
```

4.3.15. Команда `router ipv6 ospf`

Команда **router ipv6 ospf** предназначена для включения процесса маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First версии 3) и входа в режим маршрутизатора для настройки процесса маршрутизации OSPFv3.

Чтобы сделать процесс маршрутизации OSPFv3 работоспособным, необходимо указать тег процесса OSPFv3 в режиме маршрутизатора и включить OSPFv3 хотя бы на одном интерфейсе. OSPFv3 включен только на интерфейсах, где тег процесса OSPFv3 совпадает с тегом, указанным с помощью команды **ipv6 router ospf area** в режиме интерфейса.

Использование префикса «**no**» удаляет процесс маршрутизации OSPFv3.

Синтаксис:

```
router ip6 [ vrf ] ospf [ tag-value ]
no router ip6 [ vrf ] ospf [ tag-value ]
```

Параметры:

- *tag-value* – значение тега для использования в качестве значения «соответствия» для управления перераспределением через карты маршрутов;
- *vrf* – включение процесса маршрутизации IPv6 VRF (Virtual Route Forwarding).

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# router ipv6 ospf 5
KRAFTWAY(config-router)# router-id 5.5.5.5
KRAFTWAY(config-router)# exit
KRAFTWAY(config)# interface xe1
KRAFTWAY(config-if)# no switchport
KRAFTWAY(config-if)# ipv6 address 4ffe:2::2/64
KRAFTWAY(config-if)# ipv6 router ospf area 0 tag 5
KRAFTWAY(config-if)# no shutdown
KRAFTWAY(config-if)#
```

4.3.16. Команда `router-id`

Команда **router-id** определяет уникальный идентификатор для OSPFv3 маршрутизатора. Использование префикса «**no**» восстанавливает установки по умолчанию.

Синтаксис:

```
router-id router-id
no router-id [ router-id ]
```

Параметр:

- *router-id* – уникальный идентификатор для OSPF маршрутизатора в формате адреса IPv4: A.B.C.D.

Состояние по умолчанию:

Если идентификатор маршрутизатора не установлен командой **router-id**, то проверяются все петлевые интерфейсы с настроенным IPv4-адресом и состоянием интерфейса up, среди них выбирается самый большой в числовом виде IPv4-адрес.

Если не один из идентификаторов при проверке петлевых интерфейсов не выбран, то выбирается самый большой в числовом виде IPv4-адрес из всех других интерфейсов с состоянием интерфейса up.

Режим ИКС:

Режим конфигурации протокола OSPFv3.

Примечание. *Router-id* – это уникальное имя маршрутизатора, по которому он известен в сети. Его совпадение на нескольких маршрутизаторах может вызвать сбой в работе маршрутизации во всей сети. После изменения *router-id*, для корректной работы процесс OSPFv6 должен быть перезагружен командой **clear ipv6 ospf process** из режима привилегированного управления.

Пример:

В следующем примере показан фиксированный идентификатор маршрутизатора 2.3.4.5.

```
KRAFTWAY(config)# router ipv6 ospf
KRAFTWAY(config-router)# router-id 2.3.4.5
KRAFTWAY(config-router)#
```

4.3.17. Команда `show ipv6 ospf neighbor`

Команда **show ipv6 ospf neighbor** предназначена для отображения на экране установленное «соседство» с другими маршрутизаторами и их текущее состояние.

Синтаксис:

```
show ipv6 ospf [ tag-value ] neighbor { [ [ interface ] [ detail ] ] | [ IPv4-address ] }
```

Параметры:

- *tag-value* – значение тега для использования в качестве значения «соответствия» для управления перераспределением через карты маршрутов;
- *Interface* – задаёт имя отображаемого интерфейса;
- *IPv4-address* – IPv4-адрес соседа в формате: A.B.C.D;
- **detail** – выводит детальные сведения о соседе.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примеры:

Пример 1:

Пример выходных данных команды **show ipv6 ospf neighbour**, отображающей информацию о соседе OSPFv3.

```
KRAFTWAY# show ipv6 ospf neighbor
OSPFv3 Process (*null*)
Neighbor ID Pri State Dead Time Interface Instance ID
5.6.7.8 1 Full/DR 00:00:38 eth0 0
KRAFTWAY#
```

Пример 2:

Пример выходных данных команды **show ipv6 ospf neighbour** с параметром **detail**, отображающей детальную информацию о соседе OSPFv3.

```
KRAFTWAY#show ipv6 ospf neighbor detail
Neighbor 1.1.1.1, interface address fe80::5054:ff:feb3:d3bc
  In the area 0.0.0.0 via interface eth1
  Neighbor priority is 1, State is Full, 7 state changes
  Hello is suppressed
  DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0
  Options is 0x000133 (AF|*|*|DC|R|-|-|E|V6)
  Dead timer due in inactive
  Database Summary List 0
  Link State Request List 0
KRAFTWAY#
```

4.3.18. Команда show ipv6 ospf database

Команда **show ipv6 ospf database** предназначена для отображения на экране информации по анонсам LSA в базе LSDB для OSPFv3 локального маршрутизатора.

Синтаксис:

show ipv6 ospf database

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY# show ipv6 ospf database
          OSPFv3 Router with ID (10.10.10.10) (Process *null*)
          Link-LSA (Interface eth2)
Link State ID  ADV Router      Age      Seq#      CkSum      Prefix
0.0.0.4        10.10.10.10  164     0x80000001 0xf3c6      1
0.0.0.3        10.10.10.11  106     0x80000001 0xd973      1
          Router-LSA (Area 0.0.0.0)
Link State ID  ADV Router      Age      Seq#      CkSum      Link
```

0.0.0.0	10.10.10.10	94	0x80000003	0xb2f0	1
0.0.0.0	10.10.10.11	95	0x80000003	0x9e05	1
Network-LSA (Area 0.0.0.0)					
Link State ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum	
0.0.0.4	10.10.10.10	94	0x80000001	0xf990	
Intra-Area-Prefix-LSA (Area 0.0.0.0)					
Link State ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum	Prefix Reference
0.0.0.2	10.10.10.10	93	0x80000001	0xc35d	1 Network-LSA
Intra-Area-Te-LSA (Area 0.0.0.0)					
Link State ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum	
0.0.0.4	10.10.10.10	94	0x80000002	0x3504	
0.0.0.3	10.10.10.11	95	0x80000002	0x6bcc	
KRAFTWAY#					

4.3.19. Команда show ipv6 ospfv3 topology

Команда **show ipv6 ospfv3 topology** предназначена для отображения на экране информации о топологии OSPFv3 для каждой области.

Синтаксис:

show ipv6 ospfv3 topology

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

KRAFTWAY#show ipv6 ospfv3 topology				
OSPFv3 paths to Area (0.0.0.0) routers				
Router ID	Bits	Metric	Next-Hop	Interface
1.2.3.4				--
5.6.7.8	E	10	5.6.7.8	eth0
KRAFTWAY#				

4.3.20. Команда summary-address

Команда **summary-address** предназначена для суммирования или подавления внешних маршрутов с указанным диапазоном адресов. Диапазон адресов - это сочетание адреса и маски, которое почти совпадает с номером IP-сети. Например, если указан диапазон адресов 2020:100:100:2000::/53, он соответствует 2020:100:100:2222::/64, 2020:100:100:2666::/64 и т. д.

Для перераспределения маршрутов из других протоколов в OSPF требуется, чтобы маршрутизатор объявлял каждый маршрут отдельно во внешнем LSA. Используйте эту команду, чтобы объявить один суммарный маршрут для всех перераспределенных маршрутов, охватываемых указанным сетевым адресом и маской. Это минимизирует размер базы данных состояний каналов OSPF.

Использование префикса «no» отключает функцию.

Синтаксис:

```
summary-address network-addr-mask [ not-advertise | all-tag all-tag] [translate-tag  
translate-tag]
```

```
no summary-address network-addr-mask [ not-advertise | all-tag all-tag] [translate-  
tag translate-tag]
```

```
no summary-address network-addr-mask [ not-advertise | tag tag]
```

Параметры:

- *network-addr-mask* – задаёт диапазон адресов, заданный как начальный адрес IPv6 и маска в формате: X:X::X:X/M.
- **not-advertise** – задаёт подавить маршруты соответствующие диапазону адресов;
- *all-tag* – значение тега установить для всех суммированных LSA типа 5, транслированных LSA типа 5 и LSA типа 7, задаётся в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295.;
- *translate-tag* – значение тега для суммарного перераспределения LSA типа 5, задаётся в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295;
- *tag* – значение тега для использования в качестве значения «соответствия» для управления перераспределением через карты маршрутов, задаётся в десятичном формате в диапазоне: 0 – 4294967295. По умолчанию *tag* равен 0.

Состояние по умолчанию:

Суммирование или подавления внешних маршрутов не происходит.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Режим конфигурации семейства адресов.

Примечание. Данную команду необходимо использовать в случае необходимости агрегации префиксов, импортированных из других протоколов маршрутизации с помощью команды **redistribute**.

Команду **summary-address 0:0::0:0/0** использовать нельзя, вместо этого необходимо использовать команду **default-information originate**.

Пример:

В примере команда **summary-address** используется для агрегирования внешних LSA, соответствующих сети **2020:100:100:2000::/53**, и присвоения тегу значения 3.

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 ospf  
KRAFTWAY(config-router)#summary-address 2020:100:100:2000::/53 all-tag 3  
KRAFTWAY(config-router)#
```

5. КОНФИГУРАЦИЯ ФУНКЦИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Настройка PORT ISOLATION/PRIVATE-VLAN

5.1.1. Команда private-vlan association

Команда **private-vlan association** связывает вторичную VLAN с первичной VLAN. Только одна изолированная VLAN может быть связана с основной VLAN. С основной VLAN можно связать несколько VLAN сообществ. Использование префикса «**no**» с командой, удаляет связь всех вторичных VLAN с первичной VLAN.

Синтаксис:

```
private-vlan vlan-id association { add | remove } vlan-range bridge 1  
no private-vlan vlan-id association bridge 1
```

Параметры:

- *vlan-id* – идентификатор основного VLAN;
- **add** – добавляет VLAN в список private VLAN;
- **remove** – удаляет значения ассоциированные с одной VLAN;
- *vlan-range* – идентификатор вторичного VLAN (от 1 до 4094), или диапазон(ы) вторичных значений VLAN: 1-5, 10 или 2-5, 7-19.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию функциональность отключена.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования VLAN.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#vlan database  
KRAFTWAY(config-vlan)#private-vlan 2 association add 3-4 bridge 1  
KRAFTWAY(config-vlan)#private-vlan 2 association remove 3-4 bridge 1  
KRAFTWAY(config-vlan)#no private-vlan 2 association bridge 1  
KRAFTWAY(config-vlan)#
```

5.1.2. Команда private-vlan community

Команда **private-vlan community** устанавливает тип VLAN как private или community. Использование префикса «**no**» с командой, удаляет private VLAN.

Синтаксис:

```
private-vlan vlan-id community bridge br-id  
no private-vlan vlan-id community bridge br-id
```

Параметры:

- *vlan-id* – идентификатор VLAN (от 2 до 4094);
- *br-id* – идентификатор моста (равен 1).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию private VLAN - отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования VLAN.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#vlan database
KRAFTWAY(config-vlan)#private-vlan 4 community bridge 1
KRAFTWAY(config-vlan)#
```

5.1.3. Команда private-vlan isolated

Команда **private-vlan isolated** создаёт изолированный private VLAN. Использование префикса «**no**» с командой, удаляет изолированный private VLAN.

Синтаксис:

```
private-vlan vlan-id isolated bridge br-id
no private-vlan vlan-id isolated bridge br-id
```

Параметры:

- *vlan-id* – идентификатор private VLAN (от 2 до 4094);
- *br-id* – идентификатор моста (равен 1).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию private VLAN - отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования VLAN.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#vlan database
KRAFTWAY(config-vlan)#private-vlan 3 isolated bridge 1
KRAFTWAY(config-vlan)#
```

5.1.4. Команда private-vlan primary

Команда **private-vlan primary** создаёт основной VLAN. Использование префикса «**no**» с командой, удаляет основной VLAN.

Синтаксис:

```
private-vlan vlan-id primary bridge br-id
```


no private-vlan vlan-id primary bridge br-id

Параметры:

- *vlan-id* – идентификатор private VLAN (от 2 до 4094);
- *br-id* – идентификатор моста (равен 1).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию private VLAN - отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования VLAN.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#vlan database
KRAFTWAY(config-vlan)#private-vlan 2 primary bridge 1
KRAFTWAY(config-vlan)#
```

5.1.5. Команда `switchport mode private-vlan`

Команда **switchport mode private-vlan** настраивает порт как смешанный или узловой порт private VLAN. Использование префикса «**no**» удаляет связи private VLAN или привязку для порта.

Синтаксис:

```
switchport mode private-vlan { host | promiscuous }
no switchport mode private-vlan { host | promiscuous }
```

Параметры:

- **host** – настраивает интерфейс как узловой порт private VLAN. Порт может быть изолированным или общим в зависимости от вторичной VLAN, с которой он связан;
- **promiscuous** – настраивает интерфейс как смешанный порт private VLAN. Смешанные порты входят в первичную VLAN.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию режим switchport private-vlan как host.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#switchport mode private-vlan host
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#switchport mode private-vlan promiscuous
KRAFTWAY(config)#interface xe4
KRAFTWAY(config-if)#no switchport mode private-vlan promiscuous
KRAFTWAY(config-if)#
```

5.1.6. Команда `switchport private-vlan host-association`

Команда **switchport private-vlan host-association** предназначена, чтобы связать первичную VLAN и вторичную VLAN с портом хоста. С портом хоста можно связать только одну первичную и вторичную VLAN. Использование префикса «**no**» с командой удаляет связь.

Синтаксис:

```
switchport private-vlan host-association primary-vlan-id add secondary-vlan-id  
no switchport private-vlan host-association
```

Параметры:

- *primary-vlan-id* – идентификатор основного VLAN (от 2 до 4094);
- *secondary-vlan-id* – идентификатор вторичного VLAN (от 2 до 4094).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию `switchport mode private-vlan` имеет значение 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# interface xe4  
KRAFTWAY(config-if)# switchport private-vlan host-association 2 add 3  
KRAFTWAY(config-if)#
```

5.1.7. Команда `show vlan private-vlan`

Команда **show vlan private-vlan** предназначена для отображения на экране информации о всех private VLAN.

Синтаксис:

```
show vlan private-vlan bridge 1
```

Параметры:

Дополнительные параметры отсутствуют.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show vlan private-vlan bridge 1  
PRIMARY    SECONDARY    TYPE          INTERFACES  
-----  
    100         10    isolated     xe1,xe2,  
    100         20    community    xe1,xe4,  
KRAFTWAY#
```

5.1.8. Команда `switchport private-vlan mapping`

Команда **switchport private-vlan mapping** предназначена, чтобы связать первичную VLAN и набор вторичных VLAN с promiscuous портом.

Использование префикса «**no**» с командой, удаляет все ассоциации вторичных VLAN с первичными VLAN для promiscuous порта.

Синтаксис:

```
switchport private-vlan mapping primary-vlan-id { add | remove } secondary-vlan-list  
no switchport private-vlan mapping
```

Параметры:

- *primary-vlan-id* – идентификатор основного VLAN (от 2 до 4094);
- *secondary-vlan-list* – список идентификаторов вторичных VLAN (от 2 до 4094);
- **add** – добавляет вторичные VLAN из списка в ассоциацию;
- **remove** – удаляет вторичные VLAN из списка из ассоциации.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию `switchport mode private-vlan mapping` имеет значение 1.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe4  
KRAFTWAY(config-if)#switchport private-vlan mapping 2 add 3-4  
KRAFTWAY(config-if)#switchport private-vlan mapping 2 remove 3-4  
KRAFTWAY(config-if)#
```

6. КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ

6.1. Настройка журналирования (SYSLOG)

6.1.1. Команда `history max`

Команда **history max** устанавливает размер буфера истории введенных команд. Использование префикса «**no**» с командой удаляет конфигурацию.

Синтаксис:

```
history max number-of-commands
```

```
no history max
```

Параметр:

- *number-of-commands* – количество команд, сохраняемых в буфере (от 0 до 2147483647).

Состояние по умолчанию:

Размер буфера истории максимальный.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования линии.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#line vty 12 77
KRAFTWAY(config-line)#history max 123
KRAFTWAY(config-line)#no history max
KRAFTWAY(config-line)#
```

6.1.2. Команда `logging console`

Команда **logging console** устанавливает размер буфера истории введенных команд. Использование префикса «**no**» с командой отключает ведение журнала сообщений консоли.

Синтаксис:

```
logging console level
```

```
no logging console
```

Параметр:

- *level* – уровень важности регистрируемых событий (от 0 до 7) в соответствии с таблицей для команды **logging level**.

Состояние по умолчанию:

Если не указан, уровень важности, то значение по умолчанию - 2 (Critical).

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечание. Установка уровня выше 5 может повлиять на производительность и не рекомендуется в производственной сети.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#logging console 6
KRAFTWAY(config)#2020 Dec 23 03:13:26 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP Network
Route s...
2020 Dec 23 03:13:41 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP Network Routes...
2020 Dec 23 03:13:56 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP Network Routes...
2020 Dec 23 03:14:00 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP RIB...
2020 Dec 23 03:14:11 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP Network Routes...
2020 Dec 23 03:14:26 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP Network Routes...
2020 Dec 23 03:14:41 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP Network Routes...
2020 Dec 23 03:14:56 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP Network Routes...
2020 Dec 23 03:15:00 KTOS BGP-6: [RIB] Scanning BGP RIB...
KRAFTWAY(config)#no logging console
```

6.1.3. Команда `logging level`

Команда **logging level** изменяет уровень регистрации отладочных сообщений и сообщений об ошибках в консоли для отдельных протоколов.

Использование префикса «**no**» с командой отключает запись сообщений в журнал.

Синтаксис:

`logging level protocol level`

`no logging level protocol`

Параметры:

- *protocol* – возможные значения - all | auth | bgp | dvmrp | hostp | hsl | lacp | lagd | ldp | mstp | ndd | nsm | oam | onm | ospf | ospf6 | pim | pservd | ptp | rib | rip | ripng | rmon | rsvp | sflow | trill | vrrp ;
- *level* – возможные значения - от 1 до 7 в соответствии с таблицей.

Таблица 9

Тип событий	Условный номер	Сообщения	Описание
Emergencies	0	Чрезвычайные	Система функционирует неправильно
Alerts	1	Сигналы тревоги	Необходимо немедленное вмешательство в систему
Critical	2	Критические	В системе произошла критическая ошибка

Тип событий	Условный номер	Сообщения	Описание
Errors	3	Ошибки	В системе произошла ошибка
Warnings	4	Предупреждения	Предупреждение, неаварийное сообщение
Notifications	5	Уведомления	Уведомление системы, неаварийное сообщение
Informational	6	Информационные	Информационное сообщение системы
Debugging	7	Отладочные	Предоставляет пользователю информацию для корректной настройки системы

Состояние по умолчанию:

Регистрация отладочных сообщений и сообщений об ошибках включена для вывода в консоль и удаленных сеансов.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#logging level bgp 6
KRAFTWAY(config)#
```

6.1.4. Команда `logging logfile`

Команда **logging logfile** включает регистрацию сообщений о событиях до выбранного уровня важности в файл журнала. Использование префикса «**no**» отключает регистрацию сообщений в файле журнала.

Синтаксис:

```
logging logfile file-name level size
```

```
no logging logfile
```

Параметры:

- **file-name** – имя файла журнала;
- **level** – уровень важности регистрируемых событий (от 0 до 7) в соответствии с таблицей для команды **logging level**;
- **size** – размер файла журнала в байтах.

Состояние по умолчанию:

Размер файла по умолчанию – 419430400 байт.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования линии.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#logging logfile test123 7
KRAFTWAY(config)#
```

6.1.5. Команда logging server

Команда **logging server** включает передачу сообщений о событиях до выбранного уровня важности на удаленный Syslog-сервер. Использование префикса «**no**» удаляет сетевой узел с указанными параметрами из списка Syslog-серверов.

Синтаксис:

```
logging server { address | hostname } [severity level] [facility facility]
[description text] [ vrf management ]
```

```
no logging server { address | hostname } [ vrf management ]
```

Параметры:

- *address* – IP-адрес Syslog-сервера в формате IPv4 или IPv6;
- *hostname* – доменное имя Syslog-сервера (до 158 символов);
- *level* – уровень важности региструемых событий (от 0 до 7) в соответствии с таблицей для команды **logging level**;
- *facility* – параметр, передаваемый внутри сообщения. Возможные значения - local0, local1, local2, local3, local4, local5, local6, local7, по умолчанию - local7;
- *text* – текстовое описание Syslog-сервера (до 64 символов);
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

На внешние серверы Syslog сообщения не отправляются.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#logging server 10.10.10.10 3 vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

6.1.6. Команда show cli history

Команда **show cli history** отображает историю команд, введенных в текущей сессии управления устройством.

Синтаксис:

```
show cli history
```

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Примечание. Команды отображаются в хронологической последовательности, начиная от самой ранней введенной команды. Буфер продолжает работать при входе в режимы настройки и выходе из них.

Пример:

```
KRAFTWAY#show cli history
1 en
2 show cli history
3 exit
4 show cli history
5 en
KRAFTWAY#
```

6.1.7. Команда show logging logfile

Команда **show logging logfile** отображает состояние журнала и сообщения, записанные в файле журнала.

Синтаксис:

```
show cli history
```

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#sh logging logfile
File logging : enabled File Name : /log/abc Severity : (7)
2020 Sep 25 17:18:14 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'logging
server 1.1.1.1 5 vrf management '
2020 Sep 25 17:18:14 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'ex'
2020 Sep 25 17:18:17 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'sh
logging info '
2020 Sep 25 17:19:15 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'sh
logging console '
2020 Sep 25 17:19:20 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'sh
logging monitor '
2020 Sep 25 17:19:32 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'sh
logging logfile '
2020 Sep 25 17:19:44 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'sh
logging server '
2020 Sep 25 17:28:26 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'sh
logging info '
2020 Sep 25 17:29:02 : KTOS : CMLSH : CLI_HIST : User root@/dev/ttyS1 : CLI : 'sh
logging console'
KRAFTWAY#
```

6.1.8. Команда show logging server

Команда **show logging server** отображает текущие настройки для удаленных Syslog-серверов.

Синтаксис:

show logging server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show logging server
      Remote Servers:
                10.16.2.1
                severity: (debugging)
                facility: local7
                VRF: management
```

7. КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ СЕТЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ

7.1. Настройка SSH

7.1.1. Команда `clear ssh hosts`

Команда **clear ssh hosts** предназначена для очистки файла **known_hosts**. Команда очищает все доверительные отношения, установленные с серверами SSH во время предыдущих подключений. Когда клиент загружает файл с внешнего сервера в первый раз, клиент сохраняет ключи сервера в файле **known_hosts**. После этого другие подключения к тому же серверу будут использовать ключи сервера, хранящиеся в файле **known_hosts**. Т.е. доверительные отношения создаются, когда клиент принимает ключи сервера в первый раз. Примером того, когда вам нужно очистить доверительные отношения, является изменение ключей SSH-сервера.

Синтаксис:

clear ssh hosts

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear ssh hosts
KRAFTWAY#
```

7.1.2. Команда `debug ssh server`

Команда **debug ssh server** предназначена для отображения отладочной информации SSH-сервера. Использование префикса «**no**» с командой прекращает отображение отладочной информации SSH-сервера.

Синтаксис:

debug ssh server

no debug ssh server

Состояние по умолчанию:

По умолчанию выключена.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#debug ssh server
KRAFTWAY#
```

7.1.3. Команда show debug ssh-server

Команда **show debug ssh-server** предназначена для проверки включена ли отладка SSH.

Синтаксис:

show debug ssh-server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show debug ssh-server
ssh server debugging is on
KRAFTWAY#
```

7.1.4. Команда show running-config ssh server

Команда **show running-config ssh server** предназначена для отображения настроек SSH в текущей конфигурации.

Синтаксис:

show running-config ssh server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config ssh server
feature ssh vrf management
ssh server port 1024 vrf management
ssh login-attempts 2 vrf management
ssh server algorithm encryption 3des-cbc
KRAFTWAY#
```

7.1.5. Команда show ssh key

Команда **show ssh key** предназначена для отображения ключа SSH-сервера. По умолчанию функция ssh включена в vrf "management". До тех пор, пока та же функция не будет явно включена в vrf "по умолчанию", соответствующие выходные данные команды **show** будут пустыми.

Синтаксис:

show ssh key vrf management

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ssh key
*****RSA KEY*****
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQDMuVc0jpNgMyNzaqzIELX6LlsaK/
1q7pBixmwHAGDsZm/
dC1TLb18AIB27W68YD8k0+Yw0LR0rHuPtNeSFMEsMaQxsaLkSi7yg86xSJaqLQTyOUTS/
OC9hreXkJ73ay
n0yXa8+bre0oyJq1NwxAI9B1jEhfSSAipoDsp/
dmc93VJyV+3hgy1FMTAheyebQaUveLBEMH7siRlSfyo70HsBYSF6GzAmSuCm6PAelPHm/
3L4gChcnPL+0outQ0ifCSLdU0XEZhTFXrzC61l+14LGt8pR6YN+2uEnU6kq1i
aDLEffIWK4dWcP67JUief1BT0vxRurpssuRds1hJQXDFaj

bitcount: 2048 fingerprint: a4:23:5d:8a:5a:54:8b:3e:0b:38:06:79:82:e9:83:48

*****
*****DSA KEY*****
ssh-dsa AAAAB3NzaC1kc3MAAACBALpY6MFhFPYI+VcAHzHppnwVnNXv9oR/
EGHUM50BBqdQE1Qi1mlt1rft4oa4tYR46P4gazKnnNfVE/
97FwEbCZaXaz9Wzfcfa3ALtsvGdyNQqk2BebYiRnmeWnS3wGV0M/D64bAiV0
2p/
LyF6D0ygMnZ3up3ttTN5QfHeyYQtwyzAAAAFQD+k6wQyr51IhXIQSsQD8by8qxjUwAAAIb0LxP31jn
fzxEXyEkNNz1xCcJ7ZZkFYUmtDJxRZlDceUSf4QipMrQVrdngdqZNhrUiDWM/
HaCM09LdEQxfPh5TaIwPycngn
VUS83Tx577ofBW6hellTey3B3/3I+FfiGKUXS/
mZSyf5FW3swwyZwMkF0mV0SRCYTprnFt5qx8awAAAIEAjDNqMkyxUvB6JBqfo7zbGqXjBQmJ+dE8fG
jI2znlgq4lhYcMZJVnWTiydDIgMVNFfKc1dAT3zr6qMZfGv56EbK
1qUu103K5CF44XfvkYNcHJV+/
fcfAJasGU8W6oSbU5Q08abyMsIGRYTurOMkrhvif6sxvieEpVnVK2/nPVXA=

bitcount: 1024 fingerprint: d9:7a:80:e0:76:48:20:72:a6:5b:1c:67:da:91:9f:52

*****
KRAFTWAY#
```

7.1.6. Команда `show ssh server`

Команда `show ssh server` предназначена для отображения текущей конфигурации SSH-сервера.

Синтаксис:

show ssh server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ssh server
ssh server enabled port: 22
authentication-retries 3
KRAFTWAY#
```

7.1.7. Команда show username

Команда **show username** отображает пару ключей RSA и DSA для пользователя.

Синтаксис:

show username user-identifier keypair

Параметр:

- *user-identifier* – пользовательский идентификатор.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show username KrwUser keypair
*****RSA KEY*****
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQDCnWo/3Y7L1Vkw/Z43dbVIm+I3o25JlgUTmwa911
T35+2gNvDbIPfYAqUKYgrmXKDC9vg7f4SAsmXS+4ZwrrQSTTShk8PNLA+4lEcuFFN13jpfXTuhphN9
N9
i+uFHGYIIiviWzksiRqpMZmDlALyzAI0zyCfG44h1Rm3/
pYfhBNhHruvxYVhbP4wHsmrWfcFb+HZCWQGM
CJupxu8bouGd2UW5/B1Vy1yuYNIhdo2NHjUI+ameETV+Wroki8+OLVA6eXp5/
KY3Bj9x2+Ax0CiKcpU0
axwFSoCbP3+29wrp4JJhl4ssSqM+19+VbUtpuXAM0cR7VQ7mJ0JDZ9tBvK418/
bitcount: 2048 fingerprint: 2b:ac:17:a4:ef:1d:79:4e:2d:17:af:72:4c:c7:e4:2f
*****
*****DSA KEY*****
ssh-dss AAAAB3NzaC1kc3MAAACBAP0npAm+Pw8t70p0+KQ0Vx3ayXavHHVPPAK0o8RTmquE8zUSjn
/XiZ+vP2343RpXu9/
jLwAcCUMfNBZyE8NbmGKxMMk2PqMz10VtFvDOn5LSNurXL41ypZLG2hR2PNva4w
```

```
6b4Adpd+E1fEoUncIg0un2i4S08N5TCMYVyusKjYzDAAAAFQCweAzeahZeoIzBlnSo87madxfL3QAA
AI
EA4b861/
nHoWobRoYBrkeOGtjyWLRkk1P2T+rGH+j0rqqJiD0sh2PVfppy1liNvqLtYSmXyMCxzEEeFd
HH1cVXgrgQjtU0eCPhF+2We2ummm1Cwg4v71Z358FRjsi9VgJ/vQUp0q1hRDhwjJHtEhSA+NkX/
ccW9J
ww8Y0oNhCI7DcAAACANuYiP6tKGSU9LeClF1F65Tq1b1VHfLp3TSeZYPldqonDoZ1qo3NNv00H5KN8
Lj
MRtTCN1GaXow1QccS941XFy3efuWXxC00HZ64FhmjCy0YYv2Wsvn4UGCAG3ikiu6M1xjOL16b53H4m
B3
w706bkcjH1GnytwrgR0D/nlsZ/9fs=
bitcount: 1024 fingerprint: c1:0a:e5:e1:a1:78:ae:c2:4a:07:4a:50:07:4b:d5:84
*****
KRAFTWAY#
```

7.1.8. Команда `ssh server port`

Команда **ssh server port** предназначена для установки номера порта, на котором SSH-сервер прослушивает соединения. Использование префикса «**no**» с командой устанавливает номер порта в значение по умолчанию.

Синтаксис:

```
ssh server port port-number [ vrf management ]
```

```
no ssh server port [ vrf management ]
```

Параметры:

- *port-number* – номер порта (в диапазоне от 1024 до 65535);
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Порт по умолчанию, который прослушивает SSH-сервер: 22.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ssh server port 1720
KRAFTWAY(config)#
```

7.2. Настройка Telnet

7.2.1. Команда `debug telnet server`

Команда **debug telnet server** предназначена для отображения отладочной информации по протоколу Telnet. Использование префикса «**no**» с командой прекращает отображение отладочной информации по протоколу Telnet.

Синтаксис:

debug telnet server

no debug telnet server

Состояние по умолчанию:

По умолчанию выключена.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#debug telnet server
KRAFTWAY#show debug telnet-server
telnet server debugging is on
KRAFTWAY#
```

7.2.2. Команда `feature telnet`

Команда **feature telnet** включает поддержку сервера Telnet и разрешает удалённое конфигурирование устройства по протоколу Telnet. Использование префикса «**no**» с командой отключает удалённый доступ к устройству по протоколу Telnet.

Синтаксис:

feature telnet [vrf management]

no feature telnet [vrf management]

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Удалённый доступ к устройству по протоколу Telnet выключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature telnet vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.2.3. Команда show debug telnet-server

Команда **show debug telnet-server** предназначена для проверки включена ли отладка Telnet.

Синтаксис:

show debug telnet-server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show debug telnet-server
telnet server debugging is on
KRAFTWAY#
```

7.2.4. Команда show running-config telnet server

Команда **show running-config telnet server** предназначена для отображения настроек Telnet в текущей конфигурации.

Синтаксис:

show running-config telnet server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config telnet server
telnet server port 1025 vrf management
feature telnet vrf management
KRAFTWAY#
```

7.2.5. Команда show telnet server

Команда **show telnet server** предназначена для отображения статуса Telnet сервера.

Синтаксис:

show telnet server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show telnet server
telnet server enabled port: 23
KRAFTWAY#
```

7.2.6. Команда telnet

Команда **telnet** предназначена для подключения к устройству по IPv4-адресу или доменному имени по протоколу Telnet.

Синтаксис:

```
telnet ip-address | hostname vrf [ name | management ]
```

```
telnet ip-address | hostname port vrf [ name | management ]
```

Параметры:

- *ip-address* – IPv4-адрес подключаемого устройства в формате *A.B.C.D*;
- *hostname* – доменное имя подключаемого устройства;
- *port* – TCP-порт, по которому работает служба Telnet (диапазон от 1 до 65535);
- **vrf** – виртуальная маршрутизация;
- *name* – имя виртуального маршрутизатора.

Состояние по умолчанию:

Порт по умолчанию - 23.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#telnet 10.12.16.17 2543 vrf management
Trying 10.12.16.17...
```

7.2.7. Команда telnet6

Команда **telnet6** предназначена для подключения к устройству по IPv6-адресу или доменному имени по протоколу Telnet.

Синтаксис:

```
telnet6 ipv6-address | hostname vrf [ name | management ]
```

```
telnet6 ipv6-address | hostname port vrf [ name | management ]
```

Параметры:

- *ipv6-address* – IPv6-адрес подключаемого устройства в формате: *X:X::X:X*;
- *hostname* – доменное имя подключаемого устройства;
- *port* – TCP-порт, по которому работает служба Telnet (диапазон от 1 до 65535);

- **vrf** – виртуальная маршрутизация;
- **name** – имя виртуального маршрутизатора.

Состояние по умолчанию:

Порт по умолчанию - 23.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#telnet6 2:2::2:2 2543 vrf management
Trying 2:2::2:2...
```

7.2.8. Команда `telnet server port`

Команда **telnet server port** предназначена для установки номера порта, на котором Telnet-сервер будет прослушивать соединения. Порт по умолчанию, который прослушивает Telnet-сервер - 23. Выполнять данную команду можно тогда, когда Telnet-сервер отключен. (см. команду **feature telnet**).

Использование префикса «**no**» с командой устанавливает номер порта в значение по умолчанию.

Синтаксис:

```
telnet server port number [ vrf management ]
no telnet server port number [ vrf management ]
```

Параметры:

- **number** – TCP-порт, по которому работает служба Telnet (диапазон от 1024 до 65535);
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Порт по умолчанию - 23.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#telnet server port 1157 vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3. Настройка NTP

7.3.1. Команда `clear ntp statistics`

Команда **clear ntp statistics** предназначена для сброса статистики NTP (Network Time Protocol).

Синтаксис:

```
clear ntp statistics { all-peers | io | local | memory }
```

Параметры:

- **all-peers** – очищает всю статистику одноранговых транзакций;
- **io** – очищает статистику в модуле ввода-вывода;
- **local** – очищает статистику обслуживаются в локальном модуле протокола;
- **memory** – очищает статистику выделения памяти.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear ntp statistics all-peers  
KRAFTWAY#
```

7.3.2. Команда debug ntp

Команда **debug ntp** предназначена для отображения отладочных сообщений NTP.

Использование префикса «**no**» с командой отключает отображение отладочных сообщений NTP.

Синтаксис:

debug ntp

no debug ntp

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#debug ntp  
KRAFTWAY(config)#no debug ntp  
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.3. Команда feature ntp

Команда **feature ntp** предназначена для включения NTP.

Использование префикса «**no**» с командой отключает NTP.

Синтаксис:

feature ntp [vrf management]

no feature ntp [vrf management]

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Функция NTP включена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature ntp vrf management
KRAFTWAY(config)#no feature ntp vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.4. Команда ntp authenticate

Команда **ntp authenticate** включает проверку подлинности для NTP-трафика, полученного от серверов. Использование префикса «**no**» с командой отключает указанную проверку.

Синтаксис:

```
ntp authenticate [ vrf management ]
no ntp authenticate [ vrf management ]
```

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Аутентификация NTP выключена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp authenticate vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.5. Команда ntp authentication-key

Команда **ntp authentication-key** устанавливает ключи проверки подлинности MD5 (Message Digest Algorithm) для протокола NTP. Использование префикса «**no**» удаляет указанный ключ.

Синтаксис:

```
ntp authentication-key key-number md5 key-value [ vrf management ]
ntp authentication-key key-number md5 key-value 7 [ vrf management ]
no ntp authentication-key key-number md5 key-value [ vrf management ]
```

Параметры:

- *key-number* – номер ключа (диапазон от 1 до 65534);
- *key-value* – значение ключа (диапазон от 1 до 8 символов);
- **7** – зашифровать с использованием слабого алгоритма;
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Проверка подлинности отключена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp authentication-key 535 md5 J@u-b;12 vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.6. Команда ntp enable

Команда **ntp enable** включает использование внешнего источника для установки системного времени. Использование префикса «**no**» отключает использование внешнего источника времени.

Синтаксис:

```
ntp enable [ vrf management ]
no ntp enable [ vrf management ]
```

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Внешний источник не используется.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp enable vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.7. Команда ntp logging

Команда **ntp logging** предназначена для регистрации событий NTP в журнале. Использование префикса «**no**» отключает ведение журнала NTP.

Синтаксис:

```
ntp logging [ vrf management ]
```

no ntp logging [vrf management]

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию ведение журнала отключено.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp logging vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.8. Команда ntp peer

Команда **ntp peer** предназначена для настройки одноранговой ассоциации. В одноранговой ассоциации текущая система может синхронизироваться с другой системой или другая система может синхронизироваться с текущей системой.

Использование префикса «**no**» удаляет одноранговую ассоциацию.

Синтаксис:

```
ntp peer { ipv4-address | ipv6-address | hostname } [ prefer | key keyed | minpoll minpol-interval | maxpoll maxpol-interval ] [ vrf management ]
```

```
no ntp peer { ipv4-address | ipv6-address | hostname } [ prefer | key keyed | minpoll minpol-interval | maxpoll maxpol-interval ] [ vrf management ]
```

```
no ntp peer { ipv4-address | ipv6-address | hostname } [ prefer | key | minpoll | maxpoll ] [ vrf management ]
```

Параметры:

- *ipv4-address* – IP-адрес однорангового узла в формате IPv4;
- *ipv6-address* – IP-адрес однорангового узла в формате IPv6;
- *hostname* – доменное имя однорангового узла (до 158 символов);
- **prefer** – задает предпочтительный одноранговый узел для синхронизации времени;
- **key** – включает использования ключа аутентификации;
- *keyed* – идентификатор ключа (диапазон от 1 до 65534);
- **minpoll** – минимальный интервал опроса;
- *minpol-interval* – задает минимальный интервал опроса, в степени двойки (по умолчанию 4 = 16 секунд);
- **maxpol** – максимальный интервал опроса;
- *maxpol-interval* – задает максимальный интервал опроса, в степени двойки (по умолчанию 6 = 64 секунды);

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Одноранговая ассоциация не задана.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp peer 10.10.0.23 vrf management
KRAFTWAY(config)#ntp peer 10.10.0.23 prefer key 12345 vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.9. Команда ntp server

Команда **ntp server** предназначена для задания адреса NTP-сервера, который будет использоваться для синхронизации системного времени. Использование префикса «**no**» удаляет выбранный сервер из списка NTP-серверов.

Синтаксис:

```
ntp server { ipv4-address | ipv6-address | hostname } [ prefer | key keyed | minpoll
minpol-interval | maxpoll maxpol-interval ] [ vrf management ]
```

```
no ntp server { ipv4-address | ipv6-address | hostname } [ prefer | key keyed |
minpoll minpol-interval | maxpoll maxpol-interval ] [ vrf management ]
```

```
no ntp server { ipv4-address | hostname } [ prefer | key | minpoll | maxpoll ] [ vrf
management ]
```

Параметры:

- *ipv4-address* – IP-адрес сервера в формате IPv4;
- *ipv6-address* – IP-адрес сервера в формате IPv6;
- *hostname* – доменное имя сервера (до 158 символов);
- **prefer** – задает предпочтительный сервер для синхронизации времени;
- **key** – включает использования ключа аутентификации;
- *keyed* – идентификатор ключа (диапазон от 1 до 65534);
- **minpoll** – минимальный интервал опроса NTP сервера;
- *minpol-interval* – задает минимальный интервал опроса NTP сервера, в степени двойки (по умолчанию $4 = 16$ секунд);
- **maxpoll** – максимальный интервал опроса NTP сервера;
- *maxpol-interval* – задает максимальный интервал опроса NTP сервера, в степени двойки (по умолчанию $6 = 64$ секунды);
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

NTP-серверы не заданы.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечание. Сведения синхронизации времени полученные от предпочтительного NTP сервера отбрасываются, если они резко отличаются от сведений с других источников времени.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp server 10.10.0.23 vrf management
KRAFTWAY(config)#ntp server 10.10.0.23 prefer key 12345 vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.10. Команда `ntp source-interface`

Команда **ntp source-interface** предназначена для настройки интерфейса источника NTP. NTP устанавливает исходный IP-адрес для всех пакетов NTP на основе адреса интерфейса, через который отправляется пакет NTP.

Использование префикса «**no**» удаляет сервер NTP.

Синтаксис:

```
ntp source-interface interface-id
no ntp source-interface interface-id
```

Параметр:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp source-interface xe7
KRAFTWAY(config)#no ntp source-interface xe7
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.11. Команда `ntp sync-retry`

Команда **ntp sync-retry** предназначена для повторения синхронизации по протоколу NTP с настроенными серверами.

Синтаксис:

```
ntp sync-retry [ vrf management ]
```

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#ntp sync-retry vrf management
KRAFTWAY#
```

7.3.12. Команда ntp trusted-key

Команда **ntp trusted-key** предназначена для определения «доверенного» ключа аутентификации. Если ключ является доверенным, устройство будет синхронизироваться с системой, которая указывает этот ключ в своих пакетах NTP.

Использование префикса «**no**» отключает указанную проверку подлинности.

Синтаксис:

```
ntp trusted-key key-number [ vrf management ]
no ntp trusted-key key-number [ vrf management ]
```

Параметры:

- **key-number** – номер проверяемого ключа (диапазон от 1 до 65535);
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Проверка подлинности системы отключена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ntp trusted-key 234676 vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.3.13. Команда show ntp authentication-keys

Команда **show ntp authentication-key** предназначена для отображения ключей аутентификации.

Синтаксис:

```
show ntp authentication-key
```

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ntp authentication-keys
-----
Auth Key          MD5 String
-----
123                0xa2cb891442844220
KRAFTWAY#
```

7.3.14. Команда show ntp authentication-status

Команда **show ntp authentication-status** предназначена, чтобы показать включена или отключена проверка подлинности.

Синтаксис:

show ntp authentication-status

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ntp authentication-status
Authentication enabled
KRAFTWAY#
```

7.3.15. Команда show ntp logging-status

Команда **show ntp logging-status** предназначена для отображения статуса ведения журнала NTP.

Синтаксис:

show ntp logging-status

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ntp logging-status
NTP logging enabled
KRAFTWAY#
```

7.3.16. Команда show ntp peer-status

Команда **show ntp peer-status** предназначена для отображения текущего состояния NTP-серверов.

Синтаксис:

show ntp peer-status

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ntp peer-status
Total peers : 1
* - selected for sync, + - peer mode(active),
- - peer mode(passive), = - polled in client mode,
x - source false ticker
  remote      refid st t  when  poll reach  delay  offset  jitter
=====
*216.239.35.4 .GOOG.  1  u   24   64   377  38.485  0.149  0.053
KRAFTWAY#
```

7.3.17. Команда show ntp peers

Команда **show ntp peers** предназначена для отображения одноранговых узлов NTP.

Синтаксис:

show ntp peer-status

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ntp peers
-----
Peer IP Address          Serv/Peer
-----
216.239.35.4            Server (configured)
KRAFTWAY#
```

7.3.18. Команда show ntp statistics

Команда **show ntp statistics** предназначена для отображения статистики NTP.

Синтаксис:

```
show ntp statistics { io | local | memory | peer { ipaddr { ipv4-address | ipv6-  
address | name hostname } } }
```

Параметры:

- **io** – показывает статистику модуля ввода-вывода;
- **local** – показывает статистику обслуживаются в локальном модуле протокола NTP;
- **memory** – показывает статистику выделения памяти;
- **peer** – показывает всю статистику одноранговых транзакций;
- *ipv4-address* – одноранговый IPv4-адрес в формате *A.B.C.D*;
- *ipv6-address* – одноранговый IPv6-адрес в формате *X:X::X:X*;
- *hostname* – доменное имя однорангового узла (до 158 символов).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ntp statistics local  
time since restart: 1685  
time since reset: 1685  
packets received: 4  
packets processed: 0  
current version: 0  
previous version: 0  
declined: 0  
access denied: 0  
bad length or format: 0  
bad authentication: 0  
rate exceeded: 0  
KRAFTWAY#show ntp statistics memory  
time since reset: 1698  
total peer memory: 15  
free peer memory: 15  
calls to findpeer: 0  
new peer allocations: 0  
peer demobilizations: 0  
hash table counts: 0 0 0 0 0 0 0 0  
                   0 0 0 0 0 0 0 0
```

```
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
KRAFTWAY#
```

7.3.19. Команда `show ntp trusted-keys`

Команда `show ntp trusted-keys` предназначена для отображения ключей допустимых для аутентификации.

Синтаксис:

show ntp trusted-keys

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ntp trusted-keys
Trusted Keys:
333
KRAFTWAY#
```

7.3.20. Команда `show ntp running-config ntp`

Команда `show ntp running-config ntp` предназначена для отображения текущей конфигурации NTP.

Синтаксис:

show ntp running-config ntp

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config ntp
feature ntp
ntp enable
KRAFTWAY#
```

7.4. Настройка SNMP

7.4.1. Команда `clear snmp hostconfig`

Команда **clear snmp hostconfig** предназначена для удаления всех хостов SNMP trap.

Синтаксис:

clear snmp hostconfig

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear snmp hostconfig
KRAFTWAY#
```

7.4.2. Команда `debug snmp-server`

Команда **debug snmp-server** предназначена для отображения отладочных сообщений SNMP.

Использование префикса «**no**» с командой отключает отображение отладочных сообщений SNMP.

Синтаксис:

debug snmp-server

no debug snmp-server

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#debug snmp-server
KRAFTWAY(config)#no debug snmp-server
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.3. Команда `show running-config snmp`

Команда **show running-config snmp** предназначена для отображения текущей конфигурации SNMP.

Синтаксис:

show running-config snmp

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show running-config snmp
```

```
snmp-server view all .1 included
snmp-server community public group network-operator
snmp-server community private group network-admin
snmp-server enable snmp
KRAFTWAY#
```

7.4.4. Команда show snmp

Команда **show snmp** предназначена для отображения конфигурации SNMP, включая состояние сеанса, контакты системы, расположение системы, статистику, сообщества и пользователей.

Синтаксис:

show snmp

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show snmp
SNMP Protocol:Enabled
sys Contact:
sys Location:
-----
Community          Group/Access          Context acl_filter
-----
public              network-operator
private              network-admin
-----
SNMP USERS
-----
User                Auth                  Priv(enforce)        Groups
-----
SNMP Tcp-session :Disabled
KRAFTWAY#
```

7.4.5. Команда show snmp community

Команда **show snmp community** предназначена для отображения сообществ SNMP.

Синтаксис:

show snmp community

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show snmp community
-----
Community          Group/Access      view-name         version
-----
public             network-operator
private            network-admin
KRAFTWAY#
```

7.4.6. Команда show snmp engine-id

Команда **show snmp engine-id** предназначена для отображения идентификатора механизма SNMP. Идентификатор механизма SNMP - это уникальная строка, используемая для идентификации устройства в целях администрирования. Идентификатор механизма для устройства не задается, KTOS (Kraftway Telecom Operating System) генерирует строку по умолчанию. Дополнительные сведения об идентификаторе механизма SNMP см. в RFC 2571.

Синтаксис:

show snmp engine-id

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show snmp engine-id
SNMP ENGINE-ID : 80 00 8f 41 03 08 00 27 2a 3c 34
KRAFTWAY#
```

7.4.7. Команда show snmp group

Команда **show snmp group** предназначена для отображения групп серверов SNMP и связанных представлений.

Синтаксис:

show snmp group

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show snmp group
-----
community/user    group            version Read-View Write-view Notify-view
```



```

-----
public          network-operator  2c/1   all     none    all
private        network-admin    2c/1   all     none    all
KRAFTWAY#

```

7.4.8. Команда show snmp host

Команда **show snmp host** предназначена для отображения хостов SNMP trap.

Синтаксис:

show snmp host

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```

KRAFTWAY#show snmp host
-----
Host          Port          Version      Level  Type  SecName
-----
10.10.26.123  162          2c           noauth trap  test
KRAFTWAY#

```

7.4.9. Команда show snmp user

Команда **show snmp user** предназначена для отображения пользователей SNMP и связанной с ними аутентификации, алгоритма шифрования и группы.

Синтаксис:

show snmp user

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```

KRAFTWAY#show snmp user
SNMP USERS
-----
User          Auth          Priv(enforce)          Groups
-----
ntwadmin      MD5           AES                    network-admin
KRAFTWAY#

```

7.4.10. Команда `show snmp view`

Команда **show snmp view** предназначена для отображения представлений SNMP.

Синтаксис:

show snmp view

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show snmp view
View : all
OID : .1
View-type : included
KRAFTWAY#
```

7.4.11. Команда `snmp-server community`

Команда **snmp-server community** предназначена, чтобы задать пароль, разрешающий доступ к устройству по протоколу SNMP версий 1 и 2с. Использование префикса «**no**» с командой удаляет пароль.

Синтаксис:

```
snmp-server community community-string [ [view view-name version ver { ro | rw } ] |
[group group-name] | { ro | rw } | use-acl name-acl ] [ vrf management ]
no snmp-server community community-string [ vrf management ]
```

Параметры:

- *community-string* – строка пароля, разрешающего доступ к устройству (диапазон от 1 до 32 символов);
- *view-name* – список MIB объектов доступных для указанного пароля;
- *ver* – версия протокола SNMP, принимает два значения: v1 или v2c, где v1 – SNMP v1, v2c – SNMP v2c;
- **ro** – доступ только для чтения, используется по умолчанию;
- **rw** – доступ для чтения и записи;
- *group-name* – название группы сообщества (диапазон от 1 до 32 символов). Возможные значения: network-user, network-operator, network-admin;
- *name-acl* – список контроля доступом (ACL) для фильтрации запросов SNMP (диапазон от 1 до 32 символов);
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server community MyComm view MyView1 version v2c rw vrf
management
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.12. Команда snmp-server contact

Команда **snmp-server contact** предназначена, чтобы установить контактную информацию для устройства (объект sysContact). Использование префикса «**no**» с командой удаляет контактную информацию.

Синтаксис:

```
snmp-server contact [ vrf management ] [ contact-info ]
no snmp-server contact [ vrf management ] [ contact-info ]
```

Параметры:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding);
- **contact-info** – контактная информация (максимальная длина 32 символа без пробелов).

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server contact vrf management info@kraftway.ru
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.13. Команда snmp-server enable snmp

Команда **snmp-server enable snmp** предназначена, чтобы включить протокол SNMP на устройстве. Использование префикса «**no**» с командой отключает протокол SNMP.

Синтаксис:

```
snmp-server enable snmp [ vrf management ]
no snmp-server enable snmp [ vrf management ]
```

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Протокол SNMP включен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server enable snmp vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.14. Команда `snmp-server enable traps`

Команда `snmp-server enable traps` предназначена для включения или отключения SNMP traps и информационных запросов.

Синтаксис:

```
snmp-server enable traps [ [ link [ linkDown | linkUp ] ] | snmp [authentication] ]  
[ vrf management ]
```

```
no snmp-server enable traps [ [ link [ linkDown | linkUp ] ] | snmp [authentication]  
] [ vrf management ]
```

Параметры:

- **link** – включить уведомления модуля;
- **linkDown** – уведомление об упавшем состоянии линка IETF;
- **linkUp** – уведомление о поднятом состоянии линка IETF;
- **snmp** – включить уведомления по RFC 1157;
- **authentication** – отправлять уведомления об ошибках аутентификации SNMP;
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию отправка трапов сервера SNMP включена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server enable traps vrf management  
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.15. Команда `snmp-server host`

Команда `snmp-server host` предназначена для настройки SNMP trap хоста. Хост SNMP trap обычно представляет собой станцию управления сетью (NMS) или диспетчер SNMP. Использование префикса «**no**» с командой удаляет хост SNMP trap.

Синтаксис:

IPv4/SNMP v2:

```
snmp-server host { ipv4-address | hostname } { traps | informs } { version ver  
community-string } [udp-port port] [ vrf management ]
```

```
no snmp-server host { ipv4-address | hostname } [ vrf management ]
```

IPv4/SNMP v3:

```
snmp-server host { ipv6-address | hostname } { traps | informs } { version ver  
community-string } {3 { noauth | auth | priv } user-name } [udp-port port] [ vrf  
management ]
```

no snmp-server host { *ipv6-address* | *hostname* } [**vrf management**]

Параметры:

- *ipv4-address* – IPv4-адрес в формате *A.B.C.D*;
- *ipv6-address* – IPv6-адрес в формате *X:X::X:X*;
- *hostname* – доменное имя хоста;
- **traps** – отправлять уведомления как trap;
- **informs** – отправлять уведомления как informs;
- *ver* – версия протокола SNMP, принимает два значения: **v1** или **v2c**, где **v1** – SNMP v1, **v2c** – SNMP v2c;
- *community-string* – сообщество SNMP в виде строки;
- *port* – номер UDP порта хоста (по умолчанию 162);
- **3** – уровень безопасности SNMP v3;
- **noauth** – модель безопасности «Без аутентификации и конфиденциальности» (noAuthNoPriv): сообщения передаются в виде открытого текста, обеспечивая обратную совместимость с более ранними версиями SNMP;
- **auth** – модель безопасности «Аутентификация и отсутствие конфиденциальности» (authNoPriv): используется алгоритм MD5 или алгоритм SHA для пакетов аутентификации; сообщения передаются в виде открытого текста;
- **priv** – модель безопасности «Аутентификация и конфиденциальность» (authPriv): используется аутентификация пакетов (authNoPriv) со стандартом шифрования данных DES и расширенный стандарт шифрования AES для шифрования пакетов;
- *user-name* – имя пользователя SNMPv3;
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Версия SNMP по умолчанию – v2c, а порт UDP по умолчанию – 162.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server host 10.10.10.10 traps version 3 auth MyUser udp-port  
512 vrf management  
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.16. Команда **snmp-server location**

Команда **snmp-server location** предназначена, чтобы установить информацию о физическом местоположении устройства (объект sysLocation). Использование префикса «**no**» с командой удаляет сведения.

Синтаксис:

```
snmp-server location [ vrf management ] [ contact-info ]  
no snmp-server location [ vrf management ] [ contact-info ]
```

Параметры:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding);
- **contact-info** – информация о физическом местонахождении.

Состояние по умолчанию:

Строка физического местоположения не задана.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server location vrf management Obninsk, Kievskoe shosse 64  
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.17. Команда snmp-server tcp-session

Команда **snmp-server tcp-session** предназначена для запуска демона агента SNMP через TCP. Использование префикса «**no**» с командой закрывает демон агента SNMP по TCP.

Синтаксис:

```
snmp-server tcp-session [ vrf management ]  
no snmp-server tcp-session [ vrf management ]
```

Параметр:

- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию сессия tcp сервера snmp отключена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server tcp-session vrf management  
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.18. Команда snmp-server user

Команда **snmp-server user** предназначена для создания пользователя сервера SNMP. Использование префикса «**no**» с командой удаляет пользователя сервера SNMP.

Синтаксис:

```
snmp-server user username [ groupname ] [ auth { md5 | sha } auth-password ] [ priv { des  
| aes } priv-password ] [ vrf management ]  
no snmp-server user username [ vrf management ]
```

Параметры:

- *username* – имя пользователя (от 5 до 32 символов);
- *groupname* – имя группы сообщества, к которой принадлежит пользователь (network-admin или network-operator), максимальная длина до 35 символов;
- **md5** – уровень аутентификации HMAC-MD5-96;
- **sha** – уровень аутентификации HMAC-SHA-96;
- **des** – алгоритм шифрования Data Encryption Standard (DES);
- **aes** – алгоритм шифрования Advanced Encryption Standard (AES);
- *auth-password* – строка пароля аутентификации (от 8 до 32 символов);
- *priv-password* – строка пароля шифрования (от 8 до 32 символов);
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

Пользователи не определены.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server user Fred auth md5 J@u-b;l2e`n,9p_ priv des  
t41Vvb99i8He{Jt vrf management  
KRAFTWAY(config)#
```

7.4.19. Команда `snmp-server view`

Команда **snmp-server view** предназначена для создания или обновления записи представления, которая используется группами для определения, к каким объектам может получить доступ сообщество или пользователь.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет запись представления.

Синтаксис:

```
snmp-server view view-name oid-tree { included | excluded } [vrf management ]  
no snmp-server user view-name [ vrf management ]
```

Параметры:

- *view-name* – имя для создаваемого представления (до 32 символов);
- *oid-tree* – идентификатор объекта поддерева OID, которое нужно включить или исключить из просмотра; укажите текстовую строку, состоящую из чисел и точек, например: 1.3.6.2.4;

- **included** – дерево добавлено в режим просмотра;
- **excluded** – дерево исключено из режима просмотра;
- **vrf management** – VRF (Virtual Routing and Forwarding).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию snmp-server просмотр *view-name oid-tree* отключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

В примере создается представление с именем myView3, исключающее объект snmpCommunityMIB (1.3.6.1.6.3.18).

```
KRAFTWAY(config)#snmp-server view myView3 1.3.6.1.6.3.18 excluded vrf management
KRAFTWAY(config)#
```

7.5. Настройка sFlow

7.5.1. Команда clear sflow statistics

Команда **clear sflow statistics** предназначена для очистки счетчиков, связанных с выборкой sFlow, таких как количество выбранных пакетов и количество выбранных счетчиков.

Синтаксис:

```
clear sflow statistics [ interface-id ]
```

Параметр:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear sflow statistics xe3
KRAFTWAY#
```

7.5.2. Команда debug sflow

Команда **debug sflow** предназначена для отображения отладочных сообщений для sFlow.

Синтаксис:

```
debug sflow [ all | agent | sampling | polling ]
```

Параметры:

- **all** – отображение всех отладочных сообщений (для агента, выборки образцов потока и сбора показаний счетчиков);
- **agent** – отображение отладочных сообщений для агента;

- **sampling** – отображение отладочных сообщений выборки образцов потока;
- **polling** – отображение отладочных сообщений сбора показаний счетчиков.

Состояние по умолчанию:

Отображение отладочных сообщений отключено.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#debug sflow all
KRAFTWAY#debug sflow agent
KRAFTWAY#configure terminal
KRAFTWAY(config)#debug sflow agent
KRAFTWAY(config)#
```

7.5.3. Команда feature sflow

Команда **feature sflow** предназначена для включения функции sFlow. Использование префикса «**no**» с командой отключает функцию.

Синтаксис:

feature sflow

no feature sflow

Состояние по умолчанию:

Функция sFlow отключена.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#feature sflow
KRAFTWAY(config)#
```

7.5.4. Команда sflow agent-ip

Команда **sflow agent-ip** предназначена установить IP-адрес агента для получателей.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет IP-адрес агента.

Синтаксис:

sflow agent-ip ipv4-adderss

no sflow agent-ip

Параметр:

- *ipv4-adderss* – IPv4 адрес в формате: A.B.C.D.

Состояние по умолчанию:

IP адрес по умолчанию - 0.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#sflow agent-ip 10.0.0.12
KRAFTWAY(config)#
```

7.5.5. Команда sflow collector

Команда **sflow collector** предназначена для настройки таких параметров коллектора, как IPv4-адрес коллектора, номер порта, время ожидания приемника и размер дейтаграммы.

Использование префикса «**no**» с командой отключает коллектор sFlow.

Синтаксис:

```
sflow collector ipv4-adderss port port-number receiver-time-out time-out-value max-datagram-size size-value
```

```
no sflow collector [ ipv4-adderss port port-number receiver-time-out time-out-value max-datagram-size size-value ]
```

Параметры:

- *ipv4-adderss* – IPv4 адрес в формате: A.B.C.D;
- *port-number* – номер порта UDP коллектора (от 1024 до 65535), стандартный UDP порт: 6343;
- *time-out-value* – значение тайм-аута приемника в секундах (от 0 до 2147483647). Ноль означает отсутствие тайм-аута. По истечении времени ожидания информация о коллекторе удаляется, останавливая любую текущую выборку;
- *size-value* – максимальный размер дейтаграммы в байтах, который может быть отправлен коллектором (от 200 до 9000).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию sFlow коллектор выключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#sflow collector 2.2.2.2 port 1111 receiver time-out 30 max-datagramsize 500
KRAFTWAY(config)#no sflow collector
KRAFTWAY(config)#
```

7.5.6. Команда sflow enable

Команда **sflow enable** включает или отключает выборку на интерфейсе после подачи команды **sflow sampling-rate** на том же интерфейсе.

Использование префикса «**no**» с командой отключает выборку sFlow.

Синтаксис:

sflow enable

no sflow enable

Состояние по умолчанию:

По умолчанию выборка sFlow отключена.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#sflow sampling-rate 1024 direction ingress max-datagram-size 200
KRAFTWAY(config-if)#sflow enable
KRAFTWAY(config-if)#no sflow enable
KRAFTWAY(config-if)#
```

7.5.7. Команда sflow poll-interval

Команда **sflow poll-interval** предназначена для настройки интервала опроса счетчика sFlow. Любое изменение интервала опроса перезапускает текущий опрос существующих интерфейсов источников данных, если таковые имеются.

Использование префикса «**no**» с командой отключает интервал опроса счетчика sFlow.

Синтаксис:

sflow poll-interval interval

no sflow poll-interval interval

Параметр:

- *interval* – интервал опроса в секундах (от 5 до 60).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию интервал опроса счетчика sFlow отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe3
```

```
KRAFTWAY(config-if)#sflow poll-interval 25
KRAFTWAY(config-if)#no sflow poll-interval 25
KRAFTWAY(config-if)#
```

7.5.8. Команда sflow sampling-rate

Команда **sflow sampling-rate** предназначена, чтобы установить частоту выборки на интерфейсе. Любое изменение частоты выборки перезапускает текущую выборку существующих интерфейсов источников данных, если таковые имеются.

Использование префикса «**no**» с командой, чтобы отключить частоту выборки sFlow.

Синтаксис:

```
sflow sampling-rate rate direction { ingress | egress } max-header-size size
no sflow sampling-rate rate direction { ingress | egress } max-header-size size
```

Параметры:

- *rate* – частота выборки (от 1024 до 1073741823). Значение *rate* означает, что из *rate* входящих пакетов будет выбран 1 пакет;
- **direction** – направление выборки на интерфейсе;
- **ingress** – входящий трафик;
- **egress** – исходящий трафик;
- *size* – максимальный количество байта (от 128 до 256), которое требуется копировать из выбираемого пакета.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию скорость выборки выключена.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования интерфейса.

Примечание. Скорость передачи пакетов в ЦП ограничена. В случае неизвестной одноадресной передачи к таким пакетам, а также к пакетам выборочных данных применяется ограничение скорости.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#sflow sampling-rate 1024 direction ingress max-header-size 200
KRAFTWAY(config-if)#no sflow sampling-rate 1024 direction ingress max-header-size 200
```

7.5.9. Команда show sflow

Команда **show sflow** предназначена для отображения конфигурации агента sFlow вместе со статистикой для всех интерфейсов.

Синтаксис:

```
show sflow { brief | detail }
```

Параметры:

- **brief** – отображение параметров конфигурации на интерфейсах вместе с частотой выборки и интервалом опроса;
- **detail** – то же, что и **brief**, вместе с настроенными и заданными по умолчанию атрибутами и значениями агента sFlow, коллектора sFlow и информации о выборке.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show sflow
sFlow Feature: Enabled
sFlow Version: 5
sFlow Global Information :
Agent      IP: 10.12.16.38
Collector IP: 10.12.16.17  Port: 6343
Maximum Datagram Size(bytes): 200
Receiver timeout(sec) : 0
sFlow Port Detailed Information:
Interface Packet-Sampling   Packet-Sampling   Counter-Polling   Maximum Header
           Rate             Count             Interval          Count            Size(bytes)
           Ingress  Egress  Ingress  Egress  (sec)           Ingress  Egress
-----
xe1          1024      0        0        0        6          3       128      0
KRAFTWAY#
KRAFTWAY#show sflow brief
sFlow Feature: Enabled
Collector IP: 10.12.16.17 Port: 6343
Maximum Datagram Size(bytes): 200
Receiver timeout(sec) : 0
sFlow Port Configuration:
Interface  Status              Sample Rate      Counter-Polling
           Ingress  Egress  Ingress  Egress  Interval(sec)
-----
xe1        Enabled  Disabled    1024    0       6
KRAFTWAY#
```

7.5.10. Команда show sflow interface

Команда **show sflow interface** предназначена для отображения конфигурации sFlow для интерфейса ввода.

Синтаксис:

show sflow interface interface-id

Параметр:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show sflow interface xe1
sFlow feature: Enabled
sFlow Version: 5
sFlow Global Information :
Agent IP: 10.10.26.104
Collector IP: 10.12.16.18 Port: 6343
Maximum Datagram Size(bytes): 200
Receiver timeout(sec) : 0
sFlow Port Detailed Information:
Interface Packet-Sampling Counter-Polling Maximum Header
           Rate          Count Interval(sec) Count Size(bytes)
-----
xe1                1024           0           6          41       128
KRAFTWAY#
```

7.5.11. Команда show sflow statistics

Команда **show sflow statistics** предназначена для отображения информации счетчика sFlow.

Синтаксис:

show sflow statistics [interface interface-id]

Параметр:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show sflow statistics
sFlow Port Statistics:
Interface Packet-Sampling Counter-Polling
           Count          Count
```

```
-----  
xe1                0                19  
KRAFTWAY#
```

7.6. Настройка WEB INTERFACE

7.6.1. Команда `ip http server`

Команда **ip http server** включает доступ к управлению коммутатором через web-интерфейс.

Использование префикса «**no**» с командой отключает данную функцию.

Синтаксис:

ip http server

no ip http server

Состояние по умолчанию:

Web-интерфейс отключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip http server  
KRAFTWAY(config)#
```

7.6.2. Команда `ip http port`

Команда **ip http port** задаёт TCP-порт подключения к web-интерфейсу коммутатора через GUI (Graphical user interface). Использование префикса «**no**» с командой сбрасывает порт в значение по умолчанию.

Синтаксис:

ip http port port-number

no ip http port

Параметр:

- *port-number* – номер TCP-порта для HTTP-сервера (от 1 до 65535).

Состояние по умолчанию:

Номер TCP-порта - 80.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip http port 81
```

```
KRAFTWAY(config)#
```

7.6.3. Команда `ip http timeout-policy`

Команда **ip http timeout-policy** устанавливает интервал ожидания при использовании web-интерфейса, после которого происходит автоматическое завершение сессии пользователя. Использование префикса «**no**» устанавливает интервала ожидания в значение по умолчанию.

Синтаксис:

ip http timeout-policy seconds

no ip http timeout-policy

Параметр:

- **seconds** – значение интервала ожидания в секундах (от 0 до 86400).

Состояние по умолчанию:

Интервал ожидания в секундах - 600.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip http timeout-policy 120  
KRAFTWAY(config)#
```

7.6.4. Команда `ip http secure-server`

Команда **ip http secure-server** включает доступ к управлению коммутатором через защищенное подключение к web-интерфейсу.

Использование префикса «**no**» отключает данную функцию.

Синтаксис:

ip http secure-server

no ip http secure-server

Состояние по умолчанию:

Защищенное подключение - отключено.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip http secure-server  
KRAFTWAY(config)#
```


7.6.5. Команда `ip http secure-port`

Команда **ip http secure-port** задаёт TCP-порт защищенного подключения к web-интерфейсу коммутатора через GUI. Использование префикса «**no**» с командой сбрасывает порт в значение по умолчанию.

Синтаксис:

ip http secure-port *port-number*

no ip http secure-port

Параметр:

- *port-number* – номер TCP-порта для HTTP-сервера (от 1 до 65535).

Состояние по умолчанию:

Номер TCP-порта - 443.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip http secure-port 448
KRAFTWAY(config)#
```

7.6.6. Команда `ip https certificate`

Команда **ip https certificate** задаёт номер активного сертификата для протокола HTTPS. Использование префикса «**no**» возвращает номер активного сертификата в значение по умолчанию.

Синтаксис:

ip https certificate *number*

no ip https certificate

Параметр:

- *number* – номер сертификата (1 или 2).

Состояние по умолчанию:

Номер сертификата по умолчанию - 1.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечание. Для генерации сертификата HTTPS необходимо использовать команду **crypto certificate number generate**.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip https certificate 2
KRAFTWAY(config)#
```

7.6.7. Команда show ip http

Команда **show ip http** отображает текущую конфигурацию HTTP-сервера.

Синтаксис:

show ip http

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip http
HTTP server status: enabled
HTTP server port: 80
Server life time-out: 120 seconds
KRAFTWAY#
```

7.6.8. Команда show ip https

Команда **show ip https** отображает текущую конфигурацию HTTPS-сервера.

Синтаксис:

show ip https

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip https
HTTP secure server status: enabled
HTTP secure server port: 448
KRAFTWAY#
```

8. КОНФИГУРАЦИЯ СПИСКИ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА (ACL)

8.1. Настройка ACL

8.1.1. Команда `clear access-list`

Команда **clear access-list** предназначена для сброса счетчиков списка контроля доступа ACL.

Синтаксис:

```
clear access-list [ access-list-name ] counters
```

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear access-list counters  
KRAFTWAY#
```

8.1.2. Команда `clear ip access-list`

Команда **clear ip access-list** предназначена для сброса счетчиков списка контроля доступа ACL IP.

Синтаксис:

```
clear ip access-list [ access-list-name ] counters
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear ip access-list counters  
KRAFTWAY#
```

8.1.3. Команда `clear ipv6 access-list`

Команда **clear ipv6 access-list** предназначена для сброса счетчиков списка контроля доступа ACL IPv6.

Синтаксис:

```
clear ipv6 access-list [ access-list-name ] counters
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear ipv6 access-list counters
KRAFTWAY#
```

8.1.4. Команда clear mac access-list

Команда **clear mac access-list** предназначена для сброса счетчиков списка контроля доступа ACL MAC.

Синтаксис:

```
clear mac access-list [ access-list-name ] counters
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#clear mac access-list counters
KRAFTWAY#
```

8.1.5. Команда ip access-list standard

Команда **ip access-list standard** предназначена для задания стандартного списка контроля доступом (Access Control List - ACL) IPv4, в котором можно настроить несколько правил контроля доступа (Access Control Element – ACE). Правило контроля определяет, принимать или отбрасывать входящий IPv4-пакет, на основе исходного IPv4-адреса, либо при точном совпадении, либо при диапазоне префиксов. Стандартный ACL может использоваться протоколами L3 и SNMP для разрешения или запрещения IP-пакетов от хоста или диапазона префиксов.

Использование префикса «**no**» командой удаляет список контроля доступа с указанным названием.

Синтаксис:

```
ip access-list standard access-list-name
```

```
no ip access-list standard access-list-name
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list standard ip-acl-01
KRAFTWAY(config-ip-acl-std)#exit
KRAFTWAY(config)#no ip access-list standard ip-acl-01
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.6. Команда `ip access-list standard filter`

Команда **ip access-list standard filter** предназначена для настройки правила контроля доступом в списке контроля доступом (ACL).

Использование префикса «**no**» командой удаляет правило контроля доступа.

Синтаксис:

```
{ deny | permit } { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask | host source-ip-
address | any }
```

```
no { deny | permit } { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask | host source-ip-
address | any }
```

Параметры:

- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- *source-ip-prefix-m* – IP префикс и его длина, в формате *A.B.C.D/M*, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *A.B.C.D A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address* – хост IP адрес, в формате *A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета.

Режим ИКС:

Режим стандартного IPv4 access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list standard ip-acl-01
KRAFTWAY(config-ip-acl-std)#permit 30.30.30.0/24
KRAFTWAY(config-ip-acl-std)#no permit 30.30.30.0/24
KRAFTWAY(config-ip-acl-std)#exit
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.7. Команда `ipv6 access-list standard`

Команда **ipv6 access-list standard** предназначена для задания стандартного списка контроля доступом (Access Control List - ACL) IPv6, в котором можно настроить несколько правил контроля доступа (Access Control Element – ACE). Правило контроля определяет, принимать или отбрасывать входящий IPv6-пакет, на основе исходного IPv6-адреса, либо при точном совпадении, либо при диапазоне префиксов. Стандартный список контроля доступа ACL IPv6 может использоваться протоколами L3 для разрешения или запрета пакетов IPv6 от хоста или диапазона префиксов.

Использование префикса «**no**» командой удаляет стандартный список контроля доступа с указанным названием.

Синтаксис:

```
ipv6 access-list standard access-list-name  
no ipv6 access-list standard access-list-name
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя стандартного списка контроля доступом IPv6.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечание. Стандартные списки контроля доступа не могут быть прикреплены к интерфейсам и используются для фильтрации на уровне протокола.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list standard ipv6-acl-01  
KRAFTWAY(config-ipv6-acl-std)#exit  
KRAFTWAY(config)#no ipv6 access-list standard ipv6-acl-01  
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.8. Команда `ipv6 access-list standard filter`

Команда **ipv6 access-list standard filter** предназначена для настройки правила контроля доступом в стандартном списке контроля доступом (ACL) IPv6.

Использование префикса «**no**» командой удаляет правило контроля доступа.

Синтаксис:

```
{ deny | permit } { source-ip-address-m | source-ip-address-mask | any }  
no { deny | permit } { source-ip-address-m | source-ip-address-mask | any }
```

Параметры:

- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- *source-ip-address-m* – IPv6 адрес и длина маски, в формате X:X::X:X/M, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;

- *source-ip-address-mask* – IPv6 адрес и маска, в формате X:X::X:X X:X::X:X, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета.

Режим ИКС:

Режим стандартного IPv6 access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list standard ipv6-acl-01
KRAFTWAY(config-ipv6-acl-std)#permit 2000::0/64
KRAFTWAY(config-ipv6-acl-std)#no permit 2000::0/64
KRAFTWAY(config-ipv6-acl-std)#
```

8.1.9. Команда `ip access-group`

Команда **ip access-group** предназначена для прикрепления списка контроля доступа ACL к интерфейсу или линии терминала для фильтрации входящих или исходящих IP-пакетов.

Использование префикса «**no**» с командой отсоединяет список контроля доступа ACL от интерфейса или линии терминала.

Синтаксис:

```
ip access-group access-list-name { in | out }
no ip access-group access-list-name { in | out }
```

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом;
- *in* – фильтр на входящие пакеты;
- *out* – фильтр на исходящие пакеты.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Режим конфигурации линии.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list mylist
KRAFTWAY(config-ip-acl)#permit ip any any
KRAFTWAY(config-ip-acl)#exit
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#ip access-group mylist in
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#line vty
KRAFTWAY(config-all-line)#ip access-group mylist in
KRAFTWAY(config-all-line)#
```

8.1.10. Команда `ip access-list`

Команда **ip access-list** предназначена для создания именованного списка контроля доступом (ACL), который определяет, принимать или отбрасывать входящий IP-пакет на основе правил доступа, настроенных в ACL. ACL состоит из одного или нескольких правил доступа (Access Control Element – ACE).

Каждый пакет, поступающий на устройство, сравнивается с каждым правилом контроля в каждом ACL в том порядке, в котором они определены. Устройство продолжает поиск, пока не найдется совпадение. Если совпадение не найдено и устройство достигает конца списка, пакет отклоняется по умолчанию. По этой причине поместите наиболее часто встречающиеся правила вверху списка.

Устройство перестает проверять правила после совпадения.

Для запрещенного трафика существует подразумеваемое правило отказа. Подразумеваемое правило может быть обновлено, чтобы разрешить, если вариант использования запрещает определенный набор трафика.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет ACL.

Синтаксис:

```
ip access-list access-list-name  
no ip access-list access-list-name
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list ip-acl-01  
KRAFTWAY(config-ip-acl-std)#exit  
KRAFTWAY(config)#no ip access-list ip-acl-01  
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.11. Команда `ip access-list default`

Команда **ip access-list default** предназначена, чтобы изменить действие правила по умолчанию для списка контроля доступа. Правило по умолчанию применимо только тогда, когда к интерфейсу прикреплен список контроля доступа. Правило по умолчанию будет иметь самый низкий приоритет, и только IP-пакеты, не соответствующие ни одному из правил, определенных пользователем, соответствуют правилу по умолчанию.

Синтаксис:

```
default { deny-all | permit-all }
```

Параметры:

- **deny-all** – создание запрещающего правила на все пакеты;
- **permit-all** – создание разрешающего правила на все пакеты.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv4 access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list ip-acl-01
KRAFTWAY(config-ip-acl)#default permit-all
KRAFTWAY(config-ip-acl)#
```

8.1.12. Команда `ip access-list filter`

Команда **ip access-list filter** предназначена для настройки правила управления доступом (ACE) в списке контроля доступом (ACL). Это правило определяет, следует ли принять или отбросить IP-пакет на основе настроенных критериев соответствия.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило в ACL.

Правило в ACL также можно удалить, используя порядковый номер.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } { protocol-number | any | protocol } { source-ip-
prefix-m | source-ip-address-mask | host source-ip-address | any } { destination-ip-
prefix-m | destination-ip-address-mask | host destination-ip-address | any } [dscp {
dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 |
af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [ precedence {pr-
number | critical | flash | flashoverride | immediate | internet | network |
priority | routine }] [vlan vlan-id] [inner-vlan inner-vlan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } { protocol-number | any | protocol } { source-ip-
prefix-m | source-ip-address-mask | host source-ip-address | any } { destination-ip-
prefix-m | destination-ip-address-mask | host destination-ip-address | any } [dscp {
dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 |
af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [ precedence {pr-
number | critical | flash | flashoverride | immediate | internet | network |
priority | routine }] [vlan vlan-id] [inner-vlan inner-vlan-id]
```

no ACE-number

Параметры:

- *ACE-number* – IPv4 номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- *protocol-number* – номер протокола по IANA (в диапазоне от 0 до 255);
- **any** – любой протокол;
- *protocol* – протокол, доступны наименования: **ahp**, **eigrp**, **esp**, **gre**, **ipip**, **ipcomp**, **ipv6ip**, **ospf**, **pim**, **rsvp**, **vrrp**.

- *source-ip-prefix-m* – IP префикс и его длина, в формате *A.B.C.D/M*, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *A.B.C.D A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address* – хост IP адрес, в формате *A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета;
- *destination-ip-prefix-m* – IP префикс и его длина, в формате *A.B.C.D/M*, сравниваемый с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *A.B.C.D A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address* – хост IP адрес, в формате *A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- **any** – любой адрес получателя пакета;
- *dscp-number* – значение DSCP (в диапазоне от 0 до 63);
- **af11** – AF11 DSCP (001010) десятичное значение 10;
- **af12** – AF12 DSCP (001100) десятичное значение 12;
- **af13** – AF13 DSCP (001110) десятичное значение 14;
- **af21** – AF13 DSCP (010010) десятичное значение 18;
- **af22** – AF13 DSCP (010100) десятичное значение 20;
- **af23** – AF13 DSCP (010110) десятичное значение 22;
- **af31** – AF13 DSCP (011010) десятичное значение 26;
- **af32** – AF13 DSCP (011100) десятичное значение 28;
- **af33** – AF13 DSCP (011110) десятичное значение 30;
- **af41** – AF13 DSCP (100010) десятичное значение 34;
- **af42** – AF13 DSCP (100100) десятичное значение 36;
- **af43** – AF13 DSCP (100110) десятичное значение 38;
- **cs1** – CS1 (приоритет 1) DSCP (001000) десятичное значение 8;
- **cs2** – CS2 (приоритет 2) DSCP (010000) десятичное значение 16;
- **cs3** – CS3 (приоритет 3) DSCP (011000) десятичное значение 24;
- **cs4** – CS4 (приоритет 4) DSCP (100000) десятичное значение 32;
- **cs5** – CS5 (приоритет 5) DSCP (101000) десятичное значение 40;
- **cs6** – CS6 (приоритет 6) DSCP (110000) десятичное значение 48;
- **cs7** – CS7 (приоритет 5) DSCP (111000) десятичное значение 56;
- **default** – по умолчанию DSCP (000000) десятичное значение 0;

- **ef** – EF DSCP (101110) десятичное значение 46;
- **pr-number** – задает значение приоритета IP (в диапазоне от 0 до 7);
- **critical** – сопоставлять пакеты с критическим приоритетом (5);
- **flash** – сопоставлять пакеты с flash-приоритетом (3);
- **flashoverride** – сопоставлять пакеты с приоритетом flash-переопределения (4);
- **immediate** – сопоставлять пакеты с немедленным приоритетом (2);
- **internet** – сопоставлять пакеты с приоритетом межсетевого управления (6);
- **network** – сопоставлять пакеты с приоритетом управления сетью (7);
- **priority** – сопоставлять пакеты с приоритетом очередности (1);
- **routine** – сопоставлять пакеты с приоритетом распорядка (0);
- **vlan-id** – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094);
- **inner-vlan-id** – идентификатор внутреннего VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv4 access-list.

Примечание. Повторная настройка того же правила с изменением порядкового номера или действия приводит к обновлению порядкового номера или действия правила.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list ip-acl-01
KRAFTWAY(config-ip-acl)#11 permit any 30.0.0.1 0.0.0.255 172.124.0.2 0.0.0.255
KRAFTWAY(config-ip-acl)#no 11
KRAFTWAY(config-ip-acl)#
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list T1
KRAFTWAY(config-ip-acl)#deny any host 1.1.1.1 any
KRAFTWAY(config-ip-acl)#permit any host 1.1.1.1/24 any
KRAFTWAY(config-ip-acl)#exit
```

8.1.13. Команда `ip access-list icmp`

Команда **ip access-list icmp** предназначена для настройки правила управления доступом (ACE) в списке контроля доступом (ACL) для пакетов ICMP на основе заданного IP-адреса отправителя и получателя. Это правило определяет, следует ли принять или отбросить ICMP пакет на основе настроенных критериев соответствия.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило в ACL.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } icmp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask |  
host source-ip-address | any } { destination-ip-prefix-m | destination-ip-address-  
mask | host destination-ip-address | any } [dscp { dscp-number | af11 | af12 | af13 |  
af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 |  
cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [ precedence { pr-number | critical | flash |  
flashoverride | immediate | internet | network | priority | routine }] [vlan vLan-  
id] [inner-vlan inner-vLan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } icmp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask |  
host source-ip-address | any } { destination-ip-prefix-m | destination-ip-address-  
mask | host destination-ip-address | any } [dscp { dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 |  
af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 |  
cs6 | cs7 | default | ef}] [ precedence { pr-number | critical | flash |  
flashoverride | immediate | internet | network | priority | routine }] [vlan vLan-  
id] [inner-vlan inner-vLan-id]
```

Параметры:

- *ACE-number* – IPv4 номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- **icmp** – протокол ICMP;
- *source-ip-prefix-m* – IP префикс и его длина, в формате *A.B.C.D/M*, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *A.B.C.D A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address* – хост IP адрес, в формате *A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета;
- *destination-ip-prefix-m* – IP префикс и его длина, в формате *A.B.C.D/M*, сравниваемый с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *A.B.C.D A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address* – хост IP адрес, в формате *A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- **any** – любой адрес получателя пакета;
- *dscp-number* – значение DSCP (в диапазоне от 0 до 63);
- **af11** – AF11 DSCP (001010) десятичное значение 10;
- **af12** – AF12 DSCP (001100) десятичное значение 12;
- **af13** – AF13 DSCP (001110) десятичное значение 14;

- **af21** – AF13 DSCP (010010) десятичное значение 18;
- **af22** – AF13 DSCP (010100) десятичное значение 20;
- **af23** – AF13 DSCP (010110) десятичное значение 22;
- **af31** – AF13 DSCP (011010) десятичное значение 26;
- **af32** – AF13 DSCP (011100) десятичное значение 28;
- **af33** – AF13 DSCP (011110) десятичное значение 30;
- **af41** – AF13 DSCP (100010) десятичное значение 34;
- **af42** – AF13 DSCP (100100) десятичное значение 36;
- **af43** – AF13 DSCP (100110) десятичное значение 38;
- **cs1** – CS1 (приоритет 1) DSCP (001000) десятичное значение 8;
- **cs2** – CS2 (приоритет 2) DSCP (010000) десятичное значение 16;
- **cs3** – CS3 (приоритет 3) DSCP (011000) десятичное значение 24;
- **cs4** – CS4 (приоритет 4) DSCP (100000) десятичное значение 32;
- **cs5** – CS5 (приоритет 5) DSCP (101000) десятичное значение 40;
- **cs6** – CS6 (приоритет 6) DSCP (110000) десятичное значение 48;
- **cs7** – CS7 (приоритет 7) DSCP (111000) десятичное значение 56;
- **default** – по умолчанию DSCP (000000) десятичное значение 0;
- **ef** – EF DSCP (101110) десятичное значение 46;
- **pr-number** – задает значение приоритета IP (в диапазоне от 0 до 7);
- **critical** – сопоставлять пакеты с критическим приоритетом (5);
- **flash** – сопоставлять пакеты с flash-приоритетом (3);
- **flashoverride** – сопоставлять пакеты с приоритетом flash-переопределения (4);
- **immediate** – сопоставлять пакеты с немедленным приоритетом (2);
- **internet** – сопоставлять пакеты с приоритетом межсетевого управления (6);
- **network** – сопоставлять пакеты с приоритетом управления сетью (7);
- **priority** – сопоставлять пакеты с приоритетом очередности (1);
- **routine** – сопоставлять пакеты с приоритетом распорядка (0);
- **vlan-id** – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094);
- **inner-vlan-id** – идентификатор внутреннего VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv4 access-list.

Примечание. Повторная настройка того же правила с изменением порядкового номера или действия приводит к обновлению порядкового номера или действия правила.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list ip-icmp
KRAFTWAY(config-ip-acl)#200 permit icmp any any
KRAFTWAY(config-ip-acl)#no 200 permit icmp any any
KRAFTWAY(config-ip-acl)#
```

8.1.14. Команда ip access-list remark

Команда **ip access-list remark** для добавления описания к именованному списку контроля доступом (ACL) IPv4.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет описание ACL.

Синтаксис:

remark *description*

no remark

Параметр:

- *description* – ACL описание до 100 символов.

Режим ИКС:

Режим IPv4 access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list mylist
KRAFTWAY(config-ip-acl)#remark Permit the inside admin address
KRAFTWAY(config-ip-acl)#exit
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.15. Команда ip access-list resequence

Команда **ip access-list resequence** для изменения порядковых номеров правил в списке контроля доступа ACL IPv4.

Синтаксис:

resequence *starting-sequence-number increment*

Параметры:

- *starting-sequence-number* – начальный порядковый номер (диапазон от 1 до 268435453);
- *increment* – шаг увеличения (диапазон от 1 до 268435453).

Режим ИКС:

Режим IPv4 access-list.

Примечания:

1. Используйте неперекрывающееся порядковое пространство для новых наборов порядковых номеров, чтобы избежать возможных неожиданных совпадений правил во время перехода.
2. Изменение последовательности ACL, присоединенного к интерфейсу управления, очищает счетчики ACL, связанные с ним.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list mylist
KRAFTWAY(config-ip-acl)#resequence 5 5
KRAFTWAY(config-ip-acl)#end
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.16. Команда `ip access-list tcp|udp`

Команда `ip access-list tcp|udp` предназначена, чтобы задать правило для именованного списка управления доступом (ACL), которое определяет, принимать или отбрасывать входящий пакет TCP или UDP IPv4 на основе заданных критериев соответствия. Эта форма команды фильтрует пакеты на основе IPv4-адреса источника и получателя, а также протокола (TCP или UDP) и номера порта.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило в ACL.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } tcp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask |
host source-ip-address | any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | bgp |
chargen | cmd | daytime | discard | domain | drip | echo | exec | finger | ftp |
ftp-data | gopher | hostname | ident | irc | klogin | kshell | login | lpd | nntp |
pim-auto-rp | pop2 | pop3 | smtp | ssh | sunrpc | tacacs | talk | telnet | time |
uucp | whois | www )| [ range s-lowest-value s-highest-value ] ] { destination-ip-
prefix-m | destination-ip-address-mask | host destination-ip-address | any } { eq | gt
| lt | neq } [ destination-port-number | bgp | chargen | cmd | daytime | discard |
domain | drip | echo | exec | finger | ftp | ftp-data | gopher | hostname | ident |
irc | klogin | kshell | login | lpd | nntp | pim-auto-rp | pop2 | pop3 | smtp | ssh
| sunrpc | tacacs | talk | telnet | time | uucp | whois | www )| [ range d-lowest-
value d-highest-value ] ] [ [ dscp { dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 |
af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 |
default | ef } ] | [ precedence { pr-number | critical | flash | flashoverride |
immediate | internet | network | priority | routine } ] ] [ ack | established | fin |
psh | rst | syn | urg ] [ vlan vlan-id ] [ inner-vlan inner-vlan-id ]
```

```
[ACE-number] { deny | permit } udp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask |
host source-ip-address | any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | biff |
bootpc | bootps | discard | dnsix | domain | echo | isakmp | mobile-ip | nameserver
| netbios-dgm | netbios-ns | netbios-ss | non500-isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip |
snmp | snmptrap | sunrpc | syslog | tacacs | talk | tftp | time | who | xdmcp )| [
range s-lowest-value s-highest-value ] ] { destination-ip-prefix-m | destination-ip-
address-mask | host destination-ip-address | any } { eq | gt | lt | neq }
[ destination-port-number | biff | bootpc | bootps | discard | dnsix | domain | echo
| isakmp | mobile-ip | nameserver | netbios-dgm | netbios-ns | netbios-ss | non500-
isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip | snmp | snmptrap | sunrpc | syslog | tacacs | talk
| tftp | time | who | xdmcp )| [ range d-lowest-value d-highest-value ] ] [ [ dscp {
dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 |
```

```
af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}} | [ precedence {pr-
number | critical | flash | flashoverride | immediate | internet | network |
priority | routine }} ] [ ack | established | fin | psh | rst | syn | urg ] [vlan
vlan-id] [inner-vlan inner-vlan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } tcp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask
| host source-ip-address |any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | bgp |
chargen | cmd | daytime | discard | domain | drip | echo | exec | finger | ftp |
ftp-data | gopher | hostname | ident | irc | klogin | kshell | login | lpd | nntp |
pim-auto-rp | pop2 | pop3 | smtp | ssh | sunrpc | tacacs | talk | telnet | time |
uucp | whois | www )| [ range lowest-value highest-value] ] { destination-ip-prefix-
m | destination-ip-address-mask | host destination-ip-address |any } { eq | gt | lt |
neq } [destination-port-number | bgp | chargen | cmd | daytime | discard | domain |
drip | echo | exec | finger | ftp | ftp-data | gopher | hostname | ident | irc |
klogin | kshell | login | lpd | nntp | pim-auto-rp | pop2 | pop3 | smtp | ssh |
sunrpc | tacacs | talk | telnet | time | uucp | whois | www )| [ range lowest-value
highest-value] ] [ [dscp { dscp-number| af11| af12| af13| af21| af22 | af23| af31 |
af32| af33| af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default |
ef}} | [ precedence {pr-number | critical | flash | flashoverride | immediate |
internet | network | priority | routine }} ] [ ack | established | fin | psh | rst |
syn | urg ] [vlan vlan-id] [inner-vlan inner-vlan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } udp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask
| host source-ip-address |any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | biff |
bootpc | bootps | discard | dnsix | domain | echo | isakmp | mobile-ip | nameserver
| netbios-dgm | netbios-ns | netbios-ss | non500-isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip |
snmp | snmptrap | sunrpc | syslog | tacacs | talk | tftp | time | who | xdmcp )| [
range s-lowest-value s-highest-value] ] { destination-ip-prefix-m | destination-ip-
address-mask | host destination-ip-address |any } { eq | gt | lt | neq }
[destination-port-number | biff | bootpc | bootps | discard | dnsix | domain | echo
| isakmp | mobile-ip | nameserver | netbios-dgm | netbios-ns | netbios-ss | non500-
isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip | snmp | snmptrap | sunrpc | syslog | tacacs | talk
| tftp | time | who | xdmcp )| [ range d-lowest-value d-highest-value] ] [ [dscp {
dscp-number| af11| af12| af13| af21| af22 | af23| af31 | af32| af33| af41 | af42 |
af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}} | [ precedence {pr-
number | critical | flash | flashoverride | immediate | internet | network |
priority | routine }} ] [ ack | established | fin | psh | rst | syn | urg ] [vlan
vlan-id] [inner-vlan inner-vlan-id]
```

Параметры:

- *ACE-number* – IPv4 номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- **tcp** – протокол TCP;
- **udp** – протокол UDP;
- *source-ip-prefix-m* – IP префикс и его длина, в формате *A.B.C.D/M*, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *A.B.C.D A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;

- *source-ip-address* – хост IP адрес, в формате *A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета;
- **eq** – порт отправителя равен;
- **gt** – порт отправителя больше чем;
- **lt** – порт отправителя меньше чем;
- **neq** – порт отправителя не равен;
- *source-port-number* – номер порта отправителя;
- **bgp** – Border Gateway Protocol;
- **chargen** – Character Generator Protocol;
- **cmd** – Remote commands;
- **daytime** – Daytime;
- **discard** – Discard;
- **domain** – Domain Name Service;
- **drip** – Dynamic Routing Information Protocol;
- **echo** – Echo;
- **exec** – EXEC;
- **finger** – Finger;
- **ftp** – File Transfer Protocol;
- **ftp-data** – FTP data connections;
- **gopher** – Gopher;
- **hostname** – NIC hostname server;
- **ident** – Ident Protocol;
- **irc** – Internet Relay Chat;
- **klogin** – Kerberos login;
- **kshell** – Kerberos shell;
- **login** – Login;
- **lpd** – Printer service;
- **nntp** – Network News Transport Protocol;
- **pim-auto-rp** – PIM Auto-RP;
- **pop2** – Post Office Protocol v2;
- **pop3** – Post Office Protocol v3;
- **smtp** – Simple Mail Transport Protocol;
- **ssh** – Secure Shell;
- **sunrpc** – Sun Remote Procedure Call;

- **tacacs** – TAC Access Control System;
- **talk** – Talk;
- **telnet** – Telnet;
- **time** – Time;
- **uucp** – UNIX-to-UNIX Copy Program;
- **whois** – WHOIS/NICNAME;
- **www** – World Wide Web;
- *s-lowest-value* – нижнее значение порта из диапазона отправителя;
- *s-highest-value* – верхнее значение порта из диапазона отправителя;
- *destination-ip-prefix-m* – IP префикс и его длина, в формате *A.B.C.D/M*, сравниваемый с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *A.B.C.D A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address* – хост IP адрес, в формате *A.B.C.D*, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- **any** – любой адрес получателя пакета;
- **eq** – порт получателя равен;
- **gt** – порт получателя больше чем;
- **lt** – порт получателя меньше чем;
- **neq** – порт получателя не равен;
- *destination-port-number* – номер порта получателя;
- *d-lowest-value* – нижнее значение порта из диапазона получателя;
- *d-highest-value* – верхнее значение порта из диапазона получателя;
- *dscp-number* – значение DSCP (в диапазоне от 0 до 63);
- **af11** – AF11 DSCP (001010) десятичное значение 10;
- **af12** – AF12 DSCP (001100) десятичное значение 12;
- **af13** – AF13 DSCP (001110) десятичное значение 14;
- **af21** – AF13 DSCP (010010) десятичное значение 18;
- **af22** – AF13 DSCP (010100) десятичное значение 20;
- **af23** – AF13 DSCP (010110) десятичное значение 22;
- **af31** – AF13 DSCP (011010) десятичное значение 26;
- **af32** – AF13 DSCP (011100) десятичное значение 28;
- **af33** – AF13 DSCP (011110) десятичное значение 30;
- **af41** – AF13 DSCP (100010) десятичное значение 34;
- **af42** – AF13 DSCP (100100) десятичное значение 36;

- **af43** – AF13 DSCP (100110) десятичное значение 38;
- **cs1** – CS1 (приоритет 1) DSCP (001000) десятичное значение 8;
- **cs2** – CS2 (приоритет 2) DSCP (010000) десятичное значение 16;
- **cs3** – CS3 (приоритет 3) DSCP (011000) десятичное значение 24;
- **cs4** – CS4 (приоритет 4) DSCP (100000) десятичное значение 32;
- **cs5** – CS5 (приоритет 5) DSCP (101000) десятичное значение 40;
- **cs6** – CS6 (приоритет 6) DSCP (110000) десятичное значение 48;
- **cs7** – CS7 (приоритет 5) DSCP (111000) десятичное значение 56;
- **default** – по умолчанию DSCP (000000) десятичное значение 0;
- **ef** – EF DSCP (101110) десятичное значение 46;
- **pr-number** – задает значение приоритета IP (в диапазоне от 0 до 7);
- **critical** – сопоставлять пакеты с критическим приоритетом (5);
- **flash** – сопоставлять пакеты с flash-приоритетом (3);
- **flashoverride** – сопоставлять пакеты с приоритетом flash-переопределения (4);
- **immediate** – сопоставлять пакеты с немедленным приоритетом (2);
- **internet** – сопоставлять пакеты с приоритетом межсетевого управления (6);
- **network** – сопоставлять пакеты с приоритетом управления сетью (7);
- **priority** – сопоставлять пакеты с приоритетом очерёдности (1);
- **routine** – сопоставлять пакеты с приоритетом распорядка (0);
- **ack** – совпадение по биту подтверждения (ack);
- **established** – соответствует только пакетам, принадлежащим установленному TCP-соединению;
- **fin** – совпадение по биту финиша (fin);
- **psh** – совпадение по Push биты (psh);
- **rst** – совпадение по биты сброса (rst);
- **syn** – совпадение по биты синхронизации (syn);
- **urg** – совпадение по биты Urgent (urg);
- **biff** – Biff;
- **bootpc** – BOOTP для клиента;
- **bootps** – BOOTP для сервера;
- **discard** – отказаться;
- **dnsix** – аудит протокола безопасности DNSIX;
- **domain** – служба доменных имен;
- **echo** – Echo;
- **isakmp** – Internet Security Association и Key Management Protocol;
- **mobile-ip** – регистрация мобильного IP;

- **nameserver** – служба имен IEN116;
- **netbios-dgm** – служба дейтаграмм NetBIOS;
- **netbios-ns** – служба имен NetBIOS;
- **netbios-ss** – служба сессий NetBIOS;
- **non500-isakmp** – Non500-Internet Security Association и Key Management Protocol;
- **ntp** – протокол сетевого времени;
- **pim-auto-rp** – PIM Auto-RP;
- **rip** – Routing Information Protocol;
- **snmp** – Simple Network Management Protocol;
- **snmptrap** – SNMP Traps;
- **sunrpc** – Sun Remote Procedure Call;
- **syslog** – System Logger;
- **tacacs** – TAC Access Control System;
- **talk** – Talk;
- **tftp** – простой протокол передачи данных;
- **time** – Time;
- **who** – Who service;
- **xdmcp** – X Display Manager Control Protocol;
- **vlan-id** – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094);
- **inner-vlan-id** – идентификатор внутреннего VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv4 access-list.

Примечания:

1. Повторная настройка того же правила с изменением порядкового номера или действия приводит к обновлению порядкового номера или действия правила.
2. Параметры флагов для TCP и параметры диапазона, такие как **neq**, **gt**, **lt** и **range**, не поддерживаются оборудованием в исходящем направлении.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list ip-acl-02
KRAFTWAY(config-ip-acl)#deny udp any any eq tftp
KRAFTWAY(config-ip-acl)#deny tcp any any eq ssh
KRAFTWAY(config-ip-acl)#end
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.17. Команда `ipv6 access-group in`

Команда **ipv6 access-group in** предназначена для прикрепления списка контроля доступа ACL к интерфейсу для фильтрации входящих IPv6-пакетов.

Порядок приоритета, при прикреплении списка контроля доступа ACL IPv6 к интерфейсу VLAN или интерфейсу LAG, а также к физическому интерфейсу, который является членом этого интерфейса LAG и/или VLAN, следующий:

1. интерфейс VLAN;
2. интерфейс LAG;
3. физический интерфейс.

Например, если прикрепляете списки доступа как к интерфейсу LAG, так и к физическому интерфейсу, который является членом этой LAG, соответствующие правила трафика применяются к интерфейсу LAG, но не к физическому интерфейсу.

Использование префикса «**no**» с командой отсоединяет список контроля доступа ACL IPv6 от интерфейса или линии терминала.

Синтаксис:

```
ip access-group access-list-name in
```

```
no ip access-group access-list-name in
```

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом;
- *in* – фильтр на входящие пакеты.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Чтобы присоединить список управления доступом IPv6 во входящем направлении, необходимо включить группу TCAM `ingress-ipv6`.
2. Команда **hardware-profile filter** позволяет включить или отключить групп фильтров TCAM (Ternary Content Addressable Memory). По умолчанию все группы фильтров будут отключены. Базовые и расширенные группы аналогичного типа являются взаимоисключающими, и одновременно может быть включена только одна из них. Отключение группы фильтров TCAM не допускается, если в группе есть какие-либо записи, настроенные на оборудовании. Зависимые от группы записи должны быть явно удалены перед отключением группы TCAM.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list mylist
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#permit ipv6 any any
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#exit
KRAFTWAY(config)#hardware-profile filter ingress-ipv6 enable
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#ipv6 access-group mylist in
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#no ipv6 access-group mylist in
```

```
KRAFTWAY(config-if)#
```

8.1.18. Команда `ipv6 access-list`

Команда **ipv6 access-list** предназначена для создания списка контроля доступом (Access Control List - ACL) IPv6, который определяет, принимать или отбрасывать входящий пакет IPv6 на основе правил доступа, настроенных в ACL. ACL состоит из одного или нескольких правил доступа (Access Control Element – ACE).

Каждый пакет, поступающий на устройство, сравнивается с каждым правилом контроля в каждом ACL в том порядке, в котором они определены. Устройство продолжает поиск, пока не найдет совпадение. Если совпадение не найдено и устройство достигает конца списка, пакет отклоняется по умолчанию. По этой причине поместите наиболее часто встречающиеся правила доступа вверху списка.

Устройство перестает проверять правила доступа после совпадения.

Существует подразумеваемое правило отказа для запрещенного трафика. Подразумеваемое правило может быть обновлено, чтобы разрешить, если вариант использования запрещает определенный набор трафика.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет ACL.

Синтаксис:

```
ipv6 access-list access-list-name  
no ipv6 access-list access-list-name
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list ipv6-acl-01  
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#exit  
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.19. Команда `ipv6 access-list default`

Команда **ipv6 access-list default** предназначена, чтобы изменить действие правила по умолчанию для списка доступа ACL IPv6. Правило по умолчанию применимо только тогда, когда к интерфейсу прикреплен список контроля доступа IPv6. Правило по умолчанию будет иметь самый низкий приоритет, и только пакеты IPv6, не соответствующие ни одному из правил, определенных пользователем, соответствуют правилу по умолчанию.

Синтаксис:

```
default { deny-all | permit-all }
```

Параметры:

- **deny-all** – создание запрещающего правила на все пакеты;
- **permit-all** – создание разрешающего правила на все пакеты.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv6 access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list ip-acl-01
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#default permit-all
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#
```

8.1.20. Команда `ipv6 access-list filter`

Команда **ipv6 access-list filter** предназначена для задания правила контроля доступом (Access Control Element – ACE) в списке контроля доступом (Access Control List - ACL) IPv6, которое определяет, следует принять или отбросить пакет IPv6 на основе указанных критериев. Форма этой команды фильтрует пакеты по IP-адресу или MAC-адресу отправителя и получателя, типу протокола, параметрам портов, значению DSCP и VLAN.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило контроля. Правило контроля также можно удалить, используя порядковый номер.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } { protocol-number | any | protocol } { source-ip-
address-m | source-ip-address-mask | any } { destination-ip-address-m | destination-
ip-address-mask | any } [dscp { dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 |
af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 |
default | ef}] [vlan vlan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } { protocol-number | any | protocol } { source-ip-
address-m | source-ip-address-mask | any } { destination-ip-address-m | destination-
ip-address-mask | any } [dscp { dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 |
af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 |
default | ef}] [vlan vlan-id]
```

no ACE-number

Параметры:

- **ACE-number** – IPv6 номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- **protocol-number** – номер протокола по IANA (в диапазоне от 0 до 255);
- **any** – любой протокол;
- **protocol** – протокол, доступны наименования: **ahp**, **eigrp**, **esp**, **gre**, **ipipv6**, **ipcomp**, **ipvb6ipvb6**, **ospf**, **pim**, **rsvp**, **vrrp**.

- *source-ip-address-m* – IP адрес и длина маски, в формате *X:X::X:X/M*, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *X:X::X:X X:X::X:X*, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета;
- *destination-ip-address-m* – IP адрес и длина маски, в формате *X:X::X:X /M*, сравниваемый с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате *X:X::X:X X:X::X:X*, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- **any** – любой адрес получателя пакета;
- *dscp-number* – значение DSCP (в диапазоне от 0 до 63);
- **af11** – AF11 DSCP (001010) десятичное значение 10;
- **af12** – AF12 DSCP (001100) десятичное значение 12;
- **af13** – AF13 DSCP (001110) десятичное значение 14;
- **af21** – AF13 DSCP (010010) десятичное значение 18;
- **af22** – AF13 DSCP (010100) десятичное значение 20;
- **af23** – AF13 DSCP (010110) десятичное значение 22;
- **af31** – AF13 DSCP (011010) десятичное значение 26;
- **af32** – AF13 DSCP (011100) десятичное значение 28;
- **af33** – AF13 DSCP (011110) десятичное значение 30;
- **af41** – AF13 DSCP (100010) десятичное значение 34;
- **af42** – AF13 DSCP (100100) десятичное значение 36;
- **af43** – AF13 DSCP (100110) десятичное значение 38;
- **cs1** – CS1 (приоритет 1) DSCP (001000) десятичное значение 8;
- **cs2** – CS2 (приоритет 2) DSCP (010000) десятичное значение 16;
- **cs3** – CS3 (приоритет 3) DSCP (011000) десятичное значение 24;
- **cs4** – CS4 (приоритет 4) DSCP (100000) десятичное значение 32;
- **cs5** – CS5 (приоритет 5) DSCP (101000) десятичное значение 40;
- **cs6** – CS6 (приоритет 6) DSCP (110000) десятичное значение 48;
- **cs7** – CS7 (приоритет 5) DSCP (111000) десятичное значение 56;
- **default** – по умолчанию DSCP (000000) десятичное значение 0;
- **ef** – EF DSCP (101110) десятичное значение 46;
- *vLan-id* – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Режим ИКС:

Режим IPv6 access-list.

Примечания:

1. Повторная настройка того же фильтра с изменением порядкового номера или изменением действия приведет к обновлению порядкового номера или действия фильтра.
2. Из-за аппаратных ограничений для фильтров адресов отправителя и получателя IPv6 поддерживается только сетевая часть адреса (старшие 64 бита). Если длина адреса превышает 64 бита, его нельзя применить к интерфейсам, но можно использовать с распределенными списками в протоколах уровня управления.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list ipv6-acl-01
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#permit ipipv6 any any
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#end
```

8.1.21. Команда `ipv6 access-list icmpv6`

Команда **ipv6 access-list icmpv6** предназначена, чтобы разрешить или запретить пакеты IPv6 ICMP с заданными IPv6-адресами отправителя и получателя, значением DSCP и идентификатором VLAN.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило в ACL IPv6.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } icmpv6 { source-ip-address-m | source-ip-address-mask | any } { destination-ip-address-m | destination-ip-address-mask | any } [dscp { dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [vlan vlan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } icmpv6 { source-ip-address-m | source-ip-address-mask | any } { destination-ip-address-m | destination-ip-address-mask | any } [dscp { dscp-number | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [vlan vlan-id]
```

Параметры:

- **ACE-number** – IPv6 номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- **icmpv6** – протокол ICMP;
- **source-ip-address-m** – IP адрес и длина маски, в формате X:X::X:X/M, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- **source-ip-address-mask** – IP адрес и маска, в формате X:X::X:X X:X::X:X, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета;
- **destination-ip-address-m** – IP адрес и длина маски, в формате X:X::X:X /M, сравниваемый с IP-адресом получателя пакета;

- **destination-ip-address-mask** – IP адрес и маска, в формате X:X::X:X X:X::X:X, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- **any** – любой адрес получателя пакета;
- **dscp-number** – значение DSCP (в диапазоне от 0 до 63);
- **af11** – AF11 DSCP (001010) десятичное значение 10;
- **af12** – AF12 DSCP (001100) десятичное значение 12;
- **af13** – AF13 DSCP (001110) десятичное значение 14;
- **af21** – AF13 DSCP (010010) десятичное значение 18;
- **af22** – AF13 DSCP (010100) десятичное значение 20;
- **af23** – AF13 DSCP (010110) десятичное значение 22;
- **af31** – AF13 DSCP (011010) десятичное значение 26;
- **af32** – AF13 DSCP (011100) десятичное значение 28;
- **af33** – AF13 DSCP (011110) десятичное значение 30;
- **af41** – AF13 DSCP (100010) десятичное значение 34;
- **af42** – AF13 DSCP (100100) десятичное значение 36;
- **af43** – AF13 DSCP (100110) десятичное значение 38;
- **cs1** – CS1 (приоритет 1) DSCP (001000) десятичное значение 8;
- **cs2** – CS2 (приоритет 2) DSCP (010000) десятичное значение 16;
- **cs3** – CS3 (приоритет 3) DSCP (011000) десятичное значение 24;
- **cs4** – CS4 (приоритет 4) DSCP (100000) десятичное значение 32;
- **cs5** – CS5 (приоритет 5) DSCP (101000) десятичное значение 40;
- **cs6** – CS6 (приоритет 6) DSCP (110000) десятичное значение 48;
- **cs7** – CS7 (приоритет 5) DSCP (111000) десятичное значение 56;
- **default** – по умолчанию DSCP (000000) десятичное значение 0;
- **ef** – EF DSCP (101110) десятичное значение 46;
- **vlan-id** – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv6 access-list.

Примечание. Повторная настройка того же правила с изменением порядкового номера или действия приводит к обновлению порядкового номера или действия правила.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list mylist
```

```
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#200 permit icmpv6 any any  
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#
```

8.1.22. Команда `ipv6 access-list remark`

Команда **ipv6 access-list remark** для добавления описания к именованному списку контроля доступом (ACL) IPv6.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет описание ACL.

Синтаксис:

remark *description*

no remark

Параметр:

- *description* – ACL описание до 100 символов.

Режим ИКС:

Режим IPv6 access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list mylist  
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#remark Permit the inside admin address  
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#exit  
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.23. Команда `ipv6 access-list resequence`

Команда **ipv6 access-list resequence** для изменения порядковых номеров правил в списке контроля доступа ACL IPv6.

Синтаксис:

resequence *starting-sequence-number increment*

Параметры:

- *starting-sequence-number* – начальный порядковый номер (диапазон от 1 до 268435453);
- *increment* – шаг увеличения (диапазон от 1 до 268435453).

Режим ИКС:

Режим IPv6 access-list.

Примечания:

1. Используйте неперекрывающееся порядковое пространство для новых наборов порядковых номеров, чтобы избежать возможных неожиданных совпадений правил во время перехода.
2. Изменение последовательности ACL, присоединенного к интерфейсу управления, очищает счетчики ACL, связанные с ним.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list mylist
```

```
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#resequence 15 15
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#end
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.24. Команда `ipv6 access-list sctp`

Команда **ipv6 access-list sctp** предназначена, чтобы задать разрешающее или запрещающее правило для пакетов SCTP с заданными IPv6-адресами отправителя и получателя, значением DSCP и идентификатором VLAN.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило в ACL IPv6.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } sctp { source-ip-address-m | source-ip-address-mask | any } [[{ eq | gt | lt | neq } [ source-port-number ]] | [ range s-lowest-value s-highest-value ] ] { destination-ip-address-m | destination-ip-address-mask | any } [[{ eq | gt | lt | neq } [ destination-port-number ]] | [ range d-lowest-value d-highest-value ] ] [dscp { dscp-number| af11| af12| af13| af21| af22 | af23| af31 | af32| af33| af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [vlan vlan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } sctp { source-ip-address-m | source-ip-address-mask | any } [[{ eq | gt | lt | neq } [ source-port-number ]] | [ range s-lowest-value s-highest-value ] ] { destination-ip-address-m | destination-ip-address-mask | any } [[{ eq | gt | lt | neq } [ destination-port-number ]] | [ range d-lowest-value d-highest-value ] ] [dscp { dscp-number| af11| af12| af13| af21| af22 | af23| af31 | af32| af33| af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [vlan vlan-id]
```

Параметры:

- *ACE-number* – IPv6 номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- **sctp** – протокол SCTP;
- *source-ip-address-m* – IP адрес и длина маски, в формате X:X::X/M, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате X:X::X:X X:X::X:X, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета;
- **eq** – порт отправителя равен;
- **gt** – порт отправителя больше чем;
- **lt** – порт отправителя меньше чем;
- **neq** – порт отправителя не равен;
- *source-port-number* – номер порта отправителя;

- *s-lowest-value* – нижнее значение порта из диапазона отправителя;
- *s-highest-value* – верхнее значение порта из диапазона отправителя;
- *destination-ip-address-m* – IP адрес и длина маски, в формате $X:X::X:X/M$, сравниваемый с IP-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address-mask* – IP адрес и маска, в формате $X:X::X:X X:X::X:X$, сравниваемые с IP-адресом получателя пакета;
- **any** – любой адрес получателя пакета;
- **eq** – порт получателя равен;
- **gt** – порт получателя больше чем;
- **lt** – порт получателя меньше чем;
- **neq** – порт получателя не равен;
- *destination-port-number* – номер порта получателя;
- *d-lowest-value* – нижнее значение порта из диапазона получателя;
- *d-highest-value* – верхнее значение порта из диапазона получателя;
- *dscp-number* – значение DSCP (в диапазоне от 0 до 63);
- **af11** – AF11 DSCP (001010) десятичное значение 10;
- **af12** – AF12 DSCP (001100) десятичное значение 12;
- **af13** – AF13 DSCP (001110) десятичное значение 14;
- **af21** – AF13 DSCP (010010) десятичное значение 18;
- **af22** – AF13 DSCP (010100) десятичное значение 20;
- **af23** – AF13 DSCP (010110) десятичное значение 22;
- **af31** – AF13 DSCP (011010) десятичное значение 26;
- **af32** – AF13 DSCP (011100) десятичное значение 28;
- **af33** – AF13 DSCP (011110) десятичное значение 30;
- **af41** – AF13 DSCP (100010) десятичное значение 34;
- **af42** – AF13 DSCP (100100) десятичное значение 36;
- **af43** – AF13 DSCP (100110) десятичное значение 38;
- **cs1** – CS1 (приоритет 1) DSCP (001000) десятичное значение 8;
- **cs2** – CS2 (приоритет 2) DSCP (010000) десятичное значение 16;
- **cs3** – CS3 (приоритет 3) DSCP (011000) десятичное значение 24;
- **cs4** – CS4 (приоритет 4) DSCP (100000) десятичное значение 32;
- **cs5** – CS5 (приоритет 5) DSCP (101000) десятичное значение 40;
- **cs6** – CS6 (приоритет 6) DSCP (110000) десятичное значение 48;
- **cs7** – CS7 (приоритет 5) DSCP (111000) десятичное значение 56;
- **default** – по умолчанию DSCP (000000) десятичное значение 0;

- **ef** – EF DSCP (101110) десятичное значение 46;
- *vlan-id* – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv6 access-list.

Примечания:

1. Повторная настройка того же правила с изменением порядкового номера или действия приводит к обновлению порядкового номера или действия правила.
2. Параметры диапазона, такие как **neq**, **gt**, **lt** и **range**, не поддерживаются оборудованием в исходящем направлении.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list mylist
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#200 permit sctp any any
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#
```

8.1.25. Команда `ipv6 access-list tcp|udp`

Команда **ipv6 access-list tcp|udp** предназначена, чтобы задать правило для именованного списка управления доступом (ACL) IPv6, которое определяет, принимать или отбрасывать входящий пакет TCP или UDP IPv6 на основе заданных критериев соответствия. Эта форма команды фильтрует пакеты на основе IPv6-адреса источника и получателя, а также протокола (TCP или UDP) и номера порта.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило в ACL.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } tcp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask |
any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | bgp | chargen | cmd | daytime |
discard | domain | drip | echo | exec | finger | ftp | ftp-data | gopher | hostname
| ident | irc | klogin | kshell | login | lpd | nntp | pim-auto-rp | pop2 | pop3 |
smtp | ssh | sunrpc | tacacs | talk | telnet | time | uucp | whois | www )| [ range
s-lowest-value s-highest-value ] ] { destination-ip- prefix-m | destination-ip-
address-mask | any } { eq | gt | lt | neq } [destination-port-number | bgp | chargen
| cmd | daytime | discard | domain | drip | echo | exec | finger | ftp | ftp-data |
gopher | hostname | ident | irc | klogin | kshell | login | lpd | nntp | pim-auto-rp
| pop2 | pop3 | smtp | ssh | sunrpc | tacacs | talk | telnet | time | uucp | whois |
www )| [ range d-lowest-value d-highest-value ] ] [dscp { dscp-number| af11| af12|
af13| af21| af22 | af23| af31 | af32| af33| af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 |
cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [vlan vlan-id]
```

```
[ACE-number] { deny | permit } udp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask |
any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | biff | bootpc | bootps | discard
| dnsix | domain | echo | isakmp | mobile-ip | nameserver | netbios-dgm | netbios-ns
| netbios-ss | non500-isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip | snmp | snmptrap | sunrpc |
syslog | tacacs | talk | tftp | time | who | xdmcp )| [ range s-lowest-value s-
highest-value ] ] { destination-ip-prefix-m | destination-ip-address-mask | any } {
eq | gt | lt | neq } [destination-port-number | biff | bootpc | bootps | discard |
```

```
dnsix | domain | echo | isakmp | mobile-ip | nameserver | netbios-dgm | netbios-ns |
netbios-ss | non500-isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip | snmp | snmptrap | sunrpc |
syslog | tacacs | talk | tftp | time | who | xdmcp )| [ range d-lowest-value d-
highest-value ] [dscp { dscp-number| af11| af12| af13| af21| af22 | af23| af31 |
af32| af33| af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default |
ef}] [vlan vLan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } tcp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask
| any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | bgp | chargen | cmd | daytime
| discard | domain | drip | echo | exec | finger | ftp | ftp-data | gopher |
hostname | ident | irc | klogin | kshell | login | lpd | nntp | pim-auto-rp | pop2 |
pop3 | smtp | ssh | sunrpc | tacacs | talk | telnet | time | uucp | whois | www )| [
range s-lowest-value s-highest-value] ] { destination-ip- prefix-m | destination-ip-
address-mask | any } { eq | gt | lt | neq } [destination-port-number | bgp | chargen
| cmd | daytime | discard | domain | drip | echo | exec | finger | ftp | ftp-data |
gopher | hostname | ident | irc | klogin | kshell | login | lpd | nntp | pim-auto-rp
| pop2 | pop3 | smtp | ssh | sunrpc | tacacs | talk | telnet | time | uucp | whois |
www )| [ range d-lowest-value d-highest-value] ] [dscp { dscp-number| af11| af12|
af13| af21| af22 | af23| af31 | af32| af33| af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 |
cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef}] [vlan vLan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } udp { source-ip-prefix-m | source-ip-address-mask
| any } { eq | gt | lt | neq } [ source-port-number | biff | bootpc | bootps |
discard | dnsix | domain | echo | isakmp | mobile-ip | nameserver | netbios-dgm |
netbios-ns | netbios-ss | non500-isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip | snmp | snmptrap
| sunrpc | syslog | tacacs | talk | tftp | time | who | xdmcp )| [ range s-lowest-
value s-highest-value] ] { destination-ip-prefix-m | destination-ip-address-mask |
any } { eq | gt | lt | neq } [destination-port-number | biff | bootpc | bootps |
discard | dnsix | domain | echo | isakmp | mobile-ip | nameserver | netbios-dgm |
netbios-ns | netbios-ss | non500-isakmp | ntp | pim-auto-rp | rip | snmp | snmptrap
| sunrpc | syslog | tacacs | talk | tftp | time | who | xdmcp )| [ range d-lowest-
value d-highest-value] ] [dscp { dscp-number| af11| af12| af13| af21| af22 | af23|
af31 | af32| af33| af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 |
default | ef}] [vlan vLan-id]
```

Параметры:

- *ACE-number* – IPv6 номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- **tcp** – протокол TCP;
- **udp** – протокол UDP;
- *source-ip- prefix-m* – IPv6 префикс и его длина, в формате X:X::X:X/M, сравниваемый с IP-адресом отправителя пакета;
- *source-ip-address-mask* – IPv6 адрес и маска, в формате X:X::X:X X:X::X:X, сравниваемые с IP-адресом отправителя пакета;
- **any** – любой адрес отправителя пакета;
- **eq** – порт отправителя равен;

- **qt** – порт отправителя больше чем;
- **lt** – порт отправителя меньше чем;
- **neq** – порт отправителя не равен;
- *source-port-number* – номер порта отправителя;
- **bgp** – Border Gateway Protocol;
- **chargen** – Character Generator Protocol;
- **cmd** – Remote commands;
- **daytime** – Daytime;
- **discard** – Discard;
- **domain** – Domain Name Service;
- **drip** – Dynamic Routing Information Protocol;
- **echo** – Echo;
- **exec** – EXEC;
- **finger** – Finger;
- **ftp** – File Transfer Protocol;
- **ftp-data** – FTP data connections;
- **gopher** – Gopher;
- **hostname** – NIC hostname server;
- **ident** – Ident Protocol;
- **irc** – Internet Relay Chat;
- **klogin** – Kerberos login;
- **kshell** – Kerberos shell;
- **login** – Login;
- **lpd** – Printer service;
- **nntp** – Network News Transport Protocol;
- **pim-auto-rp** – PIM Auto-RP;
- **pop2** – Post Office Protocol v2;
- **pop3** – Post Office Protocol v3;
- **smtp** – Simple Mail Transport Protocol;
- **ssh** – Secure Shell;
- **sunrpc** – Sun Remote Procedure Call;
- **tacacs** – TAC Access Control System;
- **talk** – Talk;
- **telnet** – Telnet;
- **time** – Time;

- **uucp** – UNIX-to-UNIX Copy Program;
- **whois** – WHOIS/NICNAME;
- **www** – World Wide Web;
- *s-lowest-value* – нижнее значение порта из диапазона отправителя;
- *s-highest-value* – верхнее значение порта из диапазона отправителя;
- *destination-ip-prefix-m* – IPv6 префикс и его длина, в формате X:X::X:X /M, сравниваемый с IPv6-адресом получателя пакета;
- *destination-ip-address-mask* – IPv6 адрес и маска, в формате X:X::X:X X:X::X:X, сравниваемые с IPv6-адресом получателя пакета;
- **any** – любой адрес получателя пакета;
- **eq** – порт получателя равен;
- **gt** – порт получателя больше чем;
- **lt** – порт получателя меньше чем;
- **neq** – порт получателя не равен;
- *destination-port-number* – номер порта получателя;
- *d-lowest-value* – нижнее значение порта из диапазона получателя;
- *d-highest-value* – верхнее значение порта из диапазона получателя;
- *dscp-number* – значение DSCP (в диапазоне от 0 до 63);
- **af11** – AF11 DSCP (001010) десятичное значение 10;
- **af12** – AF12 DSCP (001100) десятичное значение 12;
- **af13** – AF13 DSCP (001110) десятичное значение 14;
- **af21** – AF13 DSCP (010010) десятичное значение 18;
- **af22** – AF13 DSCP (010100) десятичное значение 20;
- **af23** – AF13 DSCP (010110) десятичное значение 22;
- **af31** – AF13 DSCP (011010) десятичное значение 26;
- **af32** – AF13 DSCP (011100) десятичное значение 28;
- **af33** – AF13 DSCP (011110) десятичное значение 30;
- **af41** – AF13 DSCP (100010) десятичное значение 34;
- **af42** – AF13 DSCP (100100) десятичное значение 36;
- **af43** – AF13 DSCP (100110) десятичное значение 38;
- **cs1** – CS1 (приоритет 1) DSCP (001000) десятичное значение 8;
- **cs2** – CS2 (приоритет 2) DSCP (010000) десятичное значение 16;
- **cs3** – CS3 (приоритет 3) DSCP (011000) десятичное значение 24;
- **cs4** – CS4 (приоритет 4) DSCP (100000) десятичное значение 32;
- **cs5** – CS5 (приоритет 5) DSCP (101000) десятичное значение 40;

- **cs6** – CS6 (приоритет 6) DSCP (110000) десятичное значение 48;
- **cs7** – CS7 (приоритет 5) DSCP (111000) десятичное значение 56;
- **default** – по умолчанию DSCP (000000) десятичное значение 0;
- **ef** – EF DSCP (101110) десятичное значение 46;
- **biff** – Biff;
- **bootpc** – BOOTP для клиента;
- **bootps** – BOOTP для сервера;
- **discard** – отказаться;
- **dnsix** – аудит протокола безопасности DNSIX;
- **domain** – служба доменных имен;
- **echo** – Echo;
- **isakmp** – Internet Security Association и Key Management Protocol;
- **mobile-ip** – регистрация мобильного IP;
- **nameserver** – служба имен IEN116;
- **netbios-dgm** – служба дейтаграмм NetBIOS;
- **netbios-ns** – служба имен NetBIOS;
- **netbios-ss** – служба сессий NetBIOS;
- **non500-isakmp** – Non500-Internet Security Association и Key Management Protocol;
- **ntp** – протокол сетевого времени;
- **pim-auto-rp** – PIM Auto-RP;
- **rip** – Routing Information Protocol;
- **snmp** – Simple Network Management Protocol;
- **snmptrap** – SNMP Traps;
- **sunrpc** – Sun Remote Procedure Call;
- **syslog** – System Logger;
- **tacacs** – TAC Access Control System;
- **talk** – Talk;
- **tftp** – простой протокол передачи данных;
- **time** – Time;
- **who** – Who service;
- **xdmcp** – X Display Manager Control Protocol;
- **vLan-id** – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим IPv6 access-list.

Примечания:

1. Повторная настройка того же правила с изменением порядкового номера или действия приводит к обновлению порядкового номера или действия правила.
2. Параметры флагов для TCP и параметры диапазона, такие как **neq**, **gt**, **lt** и **range**, не поддерживаются оборудованием в исходящем направлении.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ipv6 access-list mylist
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#deny udp any eq tftp any
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#deny tcp fd22:bf66:78a4:10a2::/64 fd2:860a:746a:e49c ::/64
eq ssh
KRAFTWAY(config-ipv6-acl)#
```

8.1.26. Команда `mac access-group`

Команда **mac access-group** предназначена для прикрепления списка контроля доступа MAC ACL к интерфейсу для фильтрации входящих пакетов.

Порядок приоритета, при прикреплении списка контроля доступа MAC ACL к интерфейсу VLAN или интерфейсу LAG, а также к физическому интерфейсу, который является членом этого интерфейса LAG и/или VLAN, следующий:

1. интерфейс VLAN;
2. интерфейс LAG;
3. физический интерфейс.

Например, если прикрепляете списки доступа как к интерфейсу LAG, так и к физическому интерфейсу, который является членом этой LAG, соответствующие правила трафика применяются к интерфейсу LAG, но не к физическому интерфейсу.

Использование префикса «**no**» с командой отсоединяет список контроля доступа MAC ACL от интерфейса.

Синтаксис:

```
mac access-group access-list-name { in | out }
no mac access-group access-list-name { in | out }
```

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом;
- *in* – фильтр на входящие пакеты;
- *out* – фильтр на исходящие пакеты.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. Чтобы присоединить MAC ACL во входном направлении, необходимо включить группу TCAM ingress-l2 или ingress-l2-ext, а для присоединения MAC ACL в выходном направлении необходимо включить группу TCAM egress-l2.
2. Выходной ACL поддерживается только на физическом и lag интерфейсах. Параметры VLAN и внутренней VLAN в правилах ACL будут соответствовать входящим пакетным VLAN, даже если ACL прикреплен на выходе.
3. Команда **hardware-profile filter** позволяет включить или отключить групп фильтров TCAM (Ternary Content Addressable Memory). По умолчанию все группы фильтров будут отключены. Базовые и расширенные группы аналогичного типа являются взаимоисключающими, и одновременно может быть включена только одна из них. Отключение группы фильтров TCAM не допускается, если в группе есть какие-либо записи, настроенные на оборудовании. Зависимые от группы записи должны быть явно удалены перед отключением группы TCAM.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#mac access-list mylist
KRAFTWAY(config-mac-acl)#permit any any
KRAFTWAY(config-mac-acl)#exit
KRAFTWAY(config)#hardware-profile filter ingress-l2-ext enable
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#mac access-group mylist in
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#interface xe3
KRAFTWAY(config-if)#no mac access-group mylist in
KRAFTWAY(config-if)#exit
```

8.1.27. Команда mac access-list

Команда **mac access-list** предназначена для создания списка контроля доступом MAC ACL, который определяет, принимать или отбрасывать входящий пакет на основе правил, настроенных в MAC ACL. Список контроля доступом MAC ACL состоит из одного или нескольких правил MAC ACL.

Каждый пакет, поступающий на устройство, сравнивается с каждым правилом в каждом MAC ACL в том порядке, в котором они определены. Устройство продолжает поиск, пока не найдется совпадение. Если совпадение не найдено и устройство достигает конца списка, пакет отклоняется по умолчанию. По этой причине поместите наиболее часто встречающиеся правила вверху списка.

Устройство перестает проверять правила после совпадения.

Для запрещенного трафика существует подразумеваемое правило отказа. Подразумеваемое правило может быть обновлено, чтобы разрешить, если вариант использования запрещает определенный набор трафика.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет MAC ACL.

Синтаксис:

```
mac access-list access-list-name
```

```
no mac access-list access-list-name
```

Параметр:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#mac access-list mac-acl-01
KRAFTWAY(config-mac-acl)#exit
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.28. Команда mac access-list default

Команда **mac access-list default** предназначена, чтобы изменить действие правила по умолчанию для списка контроля доступа MAC ACL. Правило по умолчанию применимо только тогда, когда к интерфейсу прикреплен список контроля доступа. Правило по умолчанию будет иметь самый низкий приоритет, и только IP-пакеты, не соответствующие ни одному из правил, определенных пользователем, соответствуют правилу по умолчанию.

Синтаксис:

```
default { deny-all | permit-all }
```

Параметры:

- **deny-all** – создание запрещающего правила на все пакеты;
- **permit-all** – создание разрешающего правила на все пакеты.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не задано.

Режим ИКС:

Режим MAC access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#mac access-list mac-acl-01
KRAFTWAY(config-mac-acl)#default permit-all
KRAFTWAY(config-mac-acl)#
```

8.1.29. Команда mac access-list filter

Команда **mac access-list filter** предназначена для задания правила контроля доступом (ACE) в списке контроля доступом MAC ACL, который определяет, разрешать или запрещать пакеты с заданными MAC-адресом отправителя и получателя, Ethernet-типом, значению cos и VLAN.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет правило контроля. Правило контроля также можно удалить, используя порядковый номер.

Синтаксис:

```
[ACE-number] { deny | permit } { any | [source source-wildcard ] | host source } {  
any | [destination destination-wildcard ] | host destination }
```

```
[ aarp | appletalk | decnetiv | diagnostic | etype-6000 | etype-8042 | ip4 | ip6 |  
mpls | lat | lavc-sca | mop-console | mopdump | vines-echo | WORD ] [cos value]  
[vlan vlan-id] [inner-vlan inner-vlan-id]
```

```
no [ACE-number] { deny | permit } { any | [source source-wildcard ] | host source }  
{ any | [destination destination-wildcard ] | host destination }  
[ aarp | appletalk | decnetiv | diagnostic | etype-6000 | etype-8042 | ip4 | ip6 |  
mpls | lat | lavc-sca | mop-console | mopdump | vines-echo | WORD ] [cos value]  
[vlan vlan-id] [inner-vlan inner-vlan-id]
```

no ACE-number

Параметры:

- *ACE-number* – номер правила в ACL (в диапазоне от 0 до 268435453);
- **deny** – создание запрещающего правила;
- **permit** – создание разрешающего правила;
- **any** – любой отправитель/получатель;
- *source* – MAC-адрес отправителя пакета в одном из форматов: XX-XX-XX-XX-XX-XX, XX:XX:XX:XX:XX:XX, XXXX.XXXX.XXXX;
- *source-wildcard* – маска, применяемая к MAC-адресу отправителя пакета для определения битов адреса, которые необходимо игнорировать. В значения игнорируемых битов должны быть записаны единицы. Например, для адресов 00:00:02:AA.xx.xx необходимо задать значение маски 00:00:00:00:FF:FF, формат маски аналогичен адресу отправителя;
- *source-host* – MAC-адрес единственного отправителя пакета в одном из форматов: XX-XX-XX-XX-XX-XX, XX:XX:XX:XX:XX:XX, XXXX.XXXX.XXXX;
- *destination* – MAC-адрес получателя пакета в одном из форматов: XX-XX-XX-XX-XX-XX, XX:XX:XX:XX:XX:XX, XXXX.XXXX.XXXX;
- *destination-wildcard* – маска, применяемая к MAC-адресу получателя пакета, формат маски аналогичен адресу получателя;
- *destination-host* – MAC-адрес единственного получателя пакета в одном из форматов: XX-XX-XX-XX-XX-XX, XX:XX:XX:XX:XX:XX, XXXX.XXXX.XXXX;
- **aarp** – Ethernet-тип – 0x80f3;
- **appletalk** – Ethernet-тип – 0x809b;
- **decnetiv** – Ethernet-тип – 0x6003;
- **diagnostic** – Ethernet-тип – 0x6005;
- **etype-6000** – Ethernet-тип – 0x6000;
- **etype-8042** – Ethernet-тип – 0x8042;
- **ip4** – Ethernet-тип – 0x0800;
- **ip6** – Ethernet-тип – 0x86dd;
- **mpls** – Ethernet-тип – 0x8847;

- **lat** – Ethernet-тип – 0x6004;
- **lavc-sca** – Ethernet-тип – 0x6007;
- **mop-console** – Ethernet-тип – 0x6002;
- **mopdump** – Ethernet-тип – 0x6001;
- **vines-echo** – Ethernet-тип – 0x0baf;
- **WORD** – любое значение Ethernet-типа;
- *value* – значение cos (в диапазоне от 0 до 7);
- *vlan-id* – идентификатор VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094);
- *inner-vlan-id* – идентификатор внутреннего VLAN пакета (в диапазоне от 1 до 4094).

Режим ИКС:

Режим MAC access-list.

Примечания:

1. Повторная настройка того же фильтра с изменением порядкового номера или изменением действия приведет к обновлению порядкового номера или действия фильтра.
2. Параметр Ethernet-тип не поддерживается оборудованием в исходящем направлении.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# mac access-list mac-acl-01
KRAFTWAY(config-mac-acl)#permit 0000.1234.1234 0000.0000.0000 any
KRAFTWAY(config-mac-acl)#
```

8.1.30. Команда mac access-list remark

Команда **mac access-list remark** для добавления описания к именованному списку контроля доступом MAC ACL.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет описание MAC ACL.

Синтаксис:

remark description

no remark

Параметр:

- *description* – ACL описание до 100 символов.

Режим ИКС:

Режим MAC access-list.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#mac access-list mylist
KRAFTWAY(config-ip-acl)#remark Permit the inside admin address
KRAFTWAY(config-ip-acl)#exit
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.31. Команда `mac access-list resequence`

Команда **mac access-list resequence** для изменения порядковых номеров правил в списке контроля доступа MAC ACL.

Синтаксис:

resequence starting-sequence-number increment

Параметры:

- *starting-sequence-number* – начальный порядковый номер (диапазон от 1 до 268435453);
- *increment* – шаг увеличения (диапазон от 1 до 268435453).

Режим ИКС:

Режим MAC access-list.

Примечания:

1. Используйте неперекрывающееся порядковое пространство для новых наборов порядковых номеров, чтобы избежать возможных неожиданных совпадений правил во время перехода.
2. Изменение последовательности ACL, присоединенного к интерфейсу управления, очищает счетчики ACL, связанные с ним.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#mac access-list mylist
KRAFTWAY(config-mac-acl)#resequence 15 15
KRAFTWAY(config-mac-acl)#end
KRAFTWAY(config)#
```

8.1.32. Команда `show access-list`

Команда **show access-list** предназначена для отображения на экране информации о созданных списках доступа IPv4.

Синтаксис:

show access-lists [access-list-name] { expanded | summary }

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом;
- **expanded** – расширенный список контроля доступом;
- **summary** – сводная информация обо всех списках контроля доступом.

Режим ИКС:

Привилегированный режим.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#show access-lists expanded
IP access list Iprule1
11 permit ip 30.0.0.1 0.0.0.255 172.124.0.2 0.0.0.255
default deny-all
MAC access list Macrule1
10 permit host 0000.1234.1234 any
default deny-all
IPv6 access list ipv6-acl-01
10 deny ahp 3ffe::/64 4ffe::/64
default deny-all
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY#show ip access-lists summary
#show access-lists summary
IPV4 ACL Iprule1
statistics enabled
Total ACEs Configured: 1
Configured on interfaces:
xe3/1 - egress (Router ACL)
Active on interfaces:
xe1/3 - ingress (Router ACL)
MAC ACL Macrule1
statistics enabled
Total ACEs Configured: 0
Configured on interfaces:
Active on interfaces:
IPv6 ACL ipv6-acl-01
statistics enabled
Total ACEs Configured: 2
Configured on interfaces:
xe7/1 - ingress (Router ACL)
Active on interfaces:
IPV4 ACL Iprule3
```

8.1.33. Команда show ip access-list

Команда **show ip access-list** предназначена, чтобы просмотреть сводную информацию обо всех списках контроля доступа (ACL) IPv4, настроенных на коммутаторе.

Синтаксис:

```
show ip access-lists [ access-list-name ] { expanded | summary }
```

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом;
- **expanded** – расширенный список контроля доступом;
- **summary** – сводная информация обо всех списках контроля доступом.

Режим ИКС:

Пользовательский режим и привилегированный режим.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#show ip access-lists
IP access list Iprule2
11 permit ip 30.0.0.1 0.0.0.255 172.124.0.2 0.0.0.255
12 deny ip 30.0.0.2 0.0.0.255 182.124.0.3/24
default deny-all
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY#show ip access-lists summary
IPV4 ACL Iprule3
statistics enabled
Total ACEs Configured: 4
Configured on interfaces:
sa1 - ingress (Port ACL)
sa3 - ingress (Router ACL)
sa8 - ingress (Port ACL)
vlan1.3 - ingress (Router ACL)
xe1/1 - ingress (Port ACL)
xe1/2 - ingress (Router ACL)
xe1/3 - ingress (Router ACL)
xe3/1 - egress (Router ACL)
Active on interfaces:
sa1 - ingress (Port ACL)
xe1/1 - ingress (Port ACL)
xe1/2 - ingress (Router ACL)
xe1/3 - ingress (Router ACL)
```

8.1.34. Команда show ipv6 access-list

Команда **show ipv6 access-list** предназначена, чтобы просмотреть сводную информацию обо всех списках контроля доступа (ACL) IPv6, настроенных на коммутаторе.

Синтаксис:

```
show ipv6 access-lists [ access-list-name ] { expanded | summary }
```

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом;
- **expanded** – расширенный список контроля доступом;
- **summary** – сводная информация обо всех списках контроля доступом.

Режим ИКС:

Пользовательский режим и привилегированный режим.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#show ipv6 access-lists
IPv6 access list ipv6-acl-01
10 deny ahp 3ffe::/64 4ffe::/64
20 permit ahp 78fe::1/48 68fe::1/48
30 permit ahp 3333::1/64 4444::1/48 fragments
40 permit ahp 5555::1/64 4444::1/48 dscp af23
default deny-all
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY#show ipv6 access-lists summary
IPv6 ACL ipv6-acl-01
statistics enabled
Total ACES Configured: 4
Configured on interfaces:
sa3 - ingress (Router ACL)
vlan1.3 - ingress (Router ACL)
xe1/1 - ingress (Port ACL)
xe1/2 - ingress (Router ACL)
xe1/3 - ingress (Router ACL)
Active on interfaces:
xe1/1 - ingress (Port ACL)
xe1/2 - ingress (Router ACL)
xe1/3 - ingress (Router ACL)
```

8.1.35. Команда `show mac access-list`

Команда **show mac access-list** предназначена, чтобы просмотреть сводную информацию обо всех списках контроля доступа MAC ACL, настроенных на коммутаторе.

Синтаксис:

```
show mac access-lists [ access-list-name ] { expanded | summary }
```

Параметры:

- *access-list-name* – имя списка контроля доступом;

- **expanded** – расширенный список контроля доступом;
- **summary** – сводная информация обо всех списках контроля доступом.

Режим ИКС:

Пользовательский режим и привилегированный режим.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY#show mac access-lists
MAC access list Macrule2
default deny-all
MAC access list Macrule3
10 permit host 0000.1234.1234 any
20 deny host 1111.1111.AAAA any 65535
30 permit host 2222.2222.AAAA any 65535
40 permit 0000.3333.3333 0000.0000.FFFF 4444.4444.4444 0000.0000.FFFF
default deny-all [match=1126931077]
```

Пример 2:

```
KRAFTWAY# show mac access-lists summary
MAC ACL Macrule3
statistics enabled
Total ACEs Configured: 4
Configured on interfaces:
sa3 - ingress (Router ACL)
sa8 - ingress (Port ACL)
vlan1.3 - ingress (Router ACL)
xe1/1 - ingress (Port ACL)
xe1/2 - ingress (Router ACL)
xe1/3 - ingress (Router ACL)
Active on interfaces:
xe1/1 - ingress (Port ACL)
xe1/2 - ingress (Router ACL)
xe1/3 - ingress (Router ACL)
```

9. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАФИКА

9.1. Настройка QoS

9.1.1. Команда `class`

Команда **class** предназначена для привязки классовой карты к карте политик. Использование префикса «**no**» удаляет существующую карту политик с указанным названием.

Синтаксис:

```
class class-map-name  
no class class-map-name
```

Параметр:

- *class-map-name* – название классовой карты.

Состояние по умолчанию:

Привязки не созданы.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик.

Пример:

В следующем примере создается карта политик `pmap1` и привязывается к классовой карте `smap1`.

```
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1  
KRAFTWAY(config-pmap)#class smap1  
KRAFTWAY(config-pmap-c)#
```

9.1.2. Команда `class type qos`

Команда **class type qos** предназначена для привязки классовой карты QoS к карте политик `qos`. Использование префикса «**no**» удаляет назначенную классовую карту QoS из карты политик `qos`.

Синтаксис:

```
class type qos class-map-name  
no class type qos class-map-name
```

Параметр:

- *class-map-name* – название классовой карты.

Состояние по умолчанию:

Привязки не созданы.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик.

Пример:

В следующем примере к создаваемой карте политик qos pmap1 привязывается классовая карта smap1.

```
KRAFTWAY(config)#policy-map type qos pmap1
KRAFTWAY(config-pmap-qos)#class type qos smap1
KRAFTWAY(config-pmap-c-qos)#
```

9.1.3. Команда `class type queuing`

Команда **class type queuing** предназначена для привязки классовой карты типа queuing к карте политик типа queuing. Использование префикса «**no**» удаляет назначенную классовую карту из карты политик.

Синтаксис:

```
class type queuing class-map-name
no class type queuing class-map-name
```

Параметр:

- *class-map-name* – название классовой карты.

Состояние по умолчанию:

Привязки не созданы.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик.

Пример:

В следующем примере к создаваемой карте политик queuing pmap1 привязывается классовая карта smap1.

```
KRAFTWAY(config)#policy-map type queuing pmap1
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing smap1
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#
```

9.1.4. Команда `class-map`

Команда **class-map** предназначена, чтобы войти в режим конфигурации классовой карты и создать или изменить классовую карту, которая будет использоваться для сопоставления пакетов с указанным классом. Использование префикса «**no**» удаляет существующую классовую карту с указанным названием.

Синтаксис:

```
class-map class-map-name
no class-map class-map-name
```

Параметр:

- *class-map-name* – имя классовой карты.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечания:

1. Прежде чем использовать команду нужно включить QoS глобально (см. **qos enable**).
2. Только одна **match** команда может быть использована в одной классовой карте.

Пример:

В следующем примере создается классова карта с именем `smap1`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map smap1
KRAFTWAY(config-smap)#
```

9.1.5. Команда `class-map type qos`

Команда **class-map type qos** предназначена, чтобы войти в режим конфигурации классовой карты и создать или изменить классовую карту, которая будет использоваться для сопоставления пакетов по значению CoS. Использование префикса «**no**» удаляет существующую классовую карту с указанным названием.

Синтаксис:

```
class-map type qos [ match-any | match-all ] class-map-name
no class-map type qos [ match-any | match-all ] class-map-name
```

Параметры:

- *class-map-name* – имя классовой карты (максимальный размер – 32 символа);
- **match-any** – совпадение по любому параметру (логическое или);
- **match-all** – совпадение по всем параметрам (логическое и).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию совпадение по всем параметрам по любой классовой карте.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечания:

1. Прежде чем использовать команду нужно включить QoS глобально (см. **qos enable**).
2. Только одна **match** команда может быть использована в одной классовой карте.

Пример:

В следующем примере создается классова карта с именем `smap1` для сопоставления пакетов по значению CoS с совпадением по всем параметрам.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smap1
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.6. Команда `class-map type queuing`

Команда **class-map type queuing** предназначена, чтобы создать классовую карту с типом **Queuing**. Использование префикса «**no**» удаляет существующую классовую карту с указанным названием.

Синтаксис:

```
class-map type queuing [ match-any ] class-map-name  
no class-map type queuing [ match-any ] class-map-name
```

Параметры:

- *class-map-name* – имя классовой карты (максимальный размер – 32 символа);
- **match-any** – совпадение по любому параметру (логическое или).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию классова карта с сопоставлением по любому параметру.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечания:

1. Тип **Queuing** отображает пакеты в очередь. Каждый выходной порт может вместить до 8 очередей с приоритетом от 0 (самый низкий) и до 7 (самый высокий). Приоритет входящего помеченного пакета может быть сопоставлен с одной из 8 очередей, полученных в результате работы механизма фильтрации. Приоритет непомеченного пакета также получается из результата механизма фильтрации. После того, как пакеты сопоставлены с очередью, они становятся запланированными (**scheduled**).
2. Прежде чем использовать команду нужно включить QoS глобально (см. **qos enable**).
3. Только одна **match** команда может быть использована в одной классовой карте.

Пример:

В следующем примере создается классова карта с именем `smap1` для сопоставления пакетов в очереди по любому параметру.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type queuing smap1  
KRAFTWAY(config-smap-que)#
```

9.1.7. Команда bandwidth

Команда **bandwidth** выделяет минимальный процент пропускной способности интерфейса для очереди. Использование префикса «**no**» удаляет конфигурацию полосы пропускания.

Синтаксис:

```
bandwidth { bandwidth-value { kbps | mbps | gbps } } | { percent percent-value }  
no bandwidth { bandwidth-value { kbps | mbps | gbps } } | { percent percent-value }
```

Параметры:

- *bandwidth-value* – значение пропускной способности интерфейса в диапазоне от 1 до 1000000000;
- **kbps** – единица измерения килобиты в секунду;
- **mbps** – единица измерения мегабиты в секунду;
- **gbps** – единица измерения гигабиты в секунду;

- *percent-value* – значение в процентах от 1 до 100;

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим карты классов политик.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# policy-map type queuing PP
KRAFTWAY(config-pmap-que)# class type queuing C_PP_1
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)# bandwidth 10 mbps
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#
```

9.1.8. Команда `match access-group`

Команда **match access-group** предназначена для привязки ранее созданного списка контроля доступа (Access Control List – ACL) с классовой картой. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match access-group {acl-number | access-list-name}
no match access-group {acl-number | access-list-name}
```

Параметры:

- *access-list-name* – название списка контроля доступа ACL;
- *acl-number* - номер ACL, значения номера списка доступа в диапазонах от 1 до 199 и от 1300 до 2699.

Состояние по умолчанию:

Привязка ACL с классовой картой не существует.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с одним критерием соответствия: список доступа 103, который разрешает любой трафик из любого источника в любое место назначения.

```
KRAFTWAY(config)#ip access-list 103
KRAFTWAY(config-ip-acl)#permit any any any
KRAFTWAY(config-ip-acl)#exit
KRAFTWAY(config)#class-map type qos match-any smap1
KRAFTWAY(config-cmap-qos)#match access-group 103
KRAFTWAY(config-cmap-qos)#
```

9.1.9. Команда `match cos`

Команда **match cos** предназначена для классификации трафика на основе CoS из внешнего тега по протоколу QinQ. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match cos cos-value  
no match cos { cos-value | all }
```

Параметры:

- *cos-value* – значение CoS в диапазоне от 0 до 7 или список значений CoS;
- **all** – удаляет все значения CoS введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Примечания:

1. Протокол QinQ представляет собой протокол туннелирования уровня 2, основанный на технологии IEEE 802.1 Q. Технология QinQ улучшает использование VLAN за счет добавления еще одного тега 802.1 Q. Таким образом, услуги в частной VLAN могут прозрачно передаваться в общедоступной сети. Пакет, передаваемый по сети интернет-провайдера, содержит двойные теги 802.1 Q (тег общедоступной VLAN и тег частной VLAN), то есть 802.1 Q-в-802.1 Q. Он также называется протоколом QinQ.
2. По сравнению с пакетом 802.1 Q, пакет QinQ имеет тег, суффиксированный к адресу источника (SA). Этот тег известен как внешний тег или общедоступный тег, используемый для переноса идентификатора VLAN общедоступной сети. Внутренний тег обычно известен как частный тег, используемый для переноса идентификатора VLAN частной сети.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с одним критерием соответствия: CoS 1.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smap1  
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match cos 1  
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.10. Команда `match cos inner`

Команда **match cos inner** предназначена для классификации трафика на основе CoS из внутреннего тега по протоколу 802.1Q. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match cos inner cos-value  
no match cos inner { cos-value | all }
```

Параметры:

- *cos-value* – значение CoS или список значений CoS <0-7>, значение CoS в диапазоне от 0 до 7;
- **all** – удаляет все значения CoS введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с одним критерием соответствия: CoS inner 1.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smap1
KRAFTWAY(config-class-map-qos)#match cos inner 1
KRAFTWAY(config-class-map-qos)#
```

9.1.11. Команда `match dscp`

Команда **match dscp** предназначена для классификации трафика на основе точки кода дифференцированных услуг (Differentiated Services Code Point – DSCP). Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match dscp { dscp-value | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 |
af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef }
no match dscp { dscp-value | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 |
af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef }
| all
```

Параметры:

- *dscp-value* – список значений DSCP в диапазоне от 0 до 63;
- **af11** – AF11 dscp (001010);
- **af12** – AF12 dscp (001100);
- **af13** – AF13 dscp (001110);
- **af21** – AF21 dscp (010010);
- **af22** – AF22 dscp (010100);
- **af23** – AF23 dscp (010110);
- **af31** – AF31 dscp (011010);
- **af32** – AF32 dscp (011100);
- **af33** – AF33 dscp (011110);
- **af41** – AF41 dscp (100010);

- af42 – AF42 dscp (100100);
- af43 – AF43 dscp (100110);
- cs1 – CS1 (приоритет 1) dscp (001000);
- cs2 – CS2 (приоритет 2) dscp (010000);
- cs3 – CS3 (приоритет 3) dscp (011000);
- cs4 – CS4 (приоритет 4) dscp (100000);
- cs5 – CS5 (приоритет 5) dscp (101000);
- cs6 – CS6 (приоритет 6) dscp (110000);
- cs7 – CS7 (приоритет 7) dscp (111000);
- default – dscp (000000);
- ef – dscp (101110);
- all – удаляет все значения DSCP введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Примечание. DSCP соответствия не может быть настроено на классовой карте, где приоритет соответствия уже был настроен.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с одним критерием соответствия: `dscp 48`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smap1
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match dscp 48
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.12. Команда `match ethertype`

Команда **match ethertype** предназначена для классификации трафика на основе `ethertype`. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match ethertype ethertype-value
no match ethertype { ethertype-value | all }
```

Параметры:

- *ethertype-value* – значение `ethertype` в диапазоне от `0x600` до `0xFFFF` или список отдельных значений, например `0x806`, `0x8035`;
- **all** – удаляет все значения `ethertype` введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smar1` с одним критерием соответствия: `ethertype 0x806`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smar1
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match ethertype 0x806
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.13. Команда `match ip rtp`

Команда **match ip rtp** предназначена для классификации трафика на основе порта протокола реального времени (Real-Time Protocol – RTP). Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match ip rtp rtp-port-value
no match ip rtp { rtp-port-value | all }
```

Параметры:

- `rtp-port-value` – значение порта (User Datagram Protocol – UDP) или список UDP портов используемых RTP, диапазон значений от 2000 до 65535;
- **all** – удаляет все значения портов UDP для RTP введенные ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты типа CoS.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smar1` с одним критерием соответствия: `rtp 2300`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smar1
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match ip rtp 2300
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.14. Команда `match ipv6 dscp`

Команда **match ipv6 dscp** предназначена для классификации трафика `ipv6` на основе точки кода дифференцированных услуг (Differentiated Services Code Point – DSCP). Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match ipv6 dscp { dscp-value | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32  
| af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef  
}
```

```
no match ipv6 dscp { dscp-value | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 |  
af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default  
| ef } | all
```

Параметры:

- *dscp-value* – список значений DSCP в диапазоне от 0 до 63;
- *af11* – AF11 dscp (001011) десятичное значение 11;
- *af12* – AF12 dscp (001100) десятичное значение 12;
- *af13* – AF13 dscp (001101) десятичное значение 13;
- *af21* – AF21 dscp (010101) десятичное значение 21;
- *af22* – AF22 dscp (010110) десятичное значение 22;
- *af23* – AF23 dscp (010111) десятичное значение 23;
- *af31* – AF31 dscp (011111) десятичное значение 31;
- *af32* – AF32 dscp (100000) десятичное значение 32;
- *af33* – AF33 dscp (100001) десятичное значение 33;
- *af41* – AF41 dscp (101001) десятичное значение 41;
- *af42* – AF42 dscp (101010) десятичное значение 42;
- *af43* – AF43 dscp (101011) десятичное значение 43;
- *cs1* – CS1 (приоритет 1) dscp (001000) десятичное значение 8;
- *cs2* – CS2 (приоритет 2) dscp (010000) десятичное значение 16;
- *cs3* – CS3 (приоритет 3) dscp (011000) десятичное значение 24;
- *cs4* – CS4 (приоритет 4) dscp (100000) десятичное значение 32;
- *cs5* – CS5 (приоритет 5) dscp (101000) десятичное значение 40;
- *cs6* – CS6 (приоритет 6) dscp (110000) десятичное значение 48;
- *cs7* – CS7 (приоритет 7) dscp (111000) десятичное значение 56;
- *default* – dscp (000000) десятичное значение 0;
- *ef* – dscp (101110) десятичное значение 46.
- **all** – удаляет все значения DSCP введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Примечание. DSCP для ipv6 соответствия не может быть настроено на классовой карте, где приоритет соответствия уже был настроен для ipv4 или ipv6.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с одним критерием соответствия: `dscp 48`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smap1
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match ipv6 dscp 48
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.15. Команда `match ipv6 layer4`

Команда `match ipv6 layer4` предназначена для классификации трафика на основе протоколов уровня 4 для порта источника или назначения. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match ipv6 layer4 { tcp | udp | any } { source-port | destination-port } port-value
no match ipv6 layer4 { { tcp | udp | any } { source-port | destination-port } port-value | all }
```

Параметры:

- `tcp` – протокол TCP;
- `udp` – протокол UDP;
- `any` – любой протокол TCP/UDP;
- `source-port` – порт источника по TCP/UDP;
- `destination-port` – порт назначения по TCP/UDP;
- `port-value` – порт TCP/UDP в диапазоне значений от 0 до 65535, или диапазон значений разделённых запятой, например: 1,4-5 или 50, 51, 52;
- `all` – удаляет все значения портов для протоколов уровня 4 введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Примечание. Любые команды `match ipv6` не настроят классовую карту, где уже применялись команды `match ipv4`.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с одним критерием соответствия: `layer4 tcp source-port 1`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smap1
```

```
KRAFTWAY(config-cmap-qos)#match ipv6 layer4 tcp source-port 1  
KRAFTWAY(config-cmap-qos)#
```

9.1.16. Команда `match ipv6 precedence`

Команда **match ipv6 precedence** предназначена для классификации трафика по значению трех битов Precedence расположенных в байте Traffic class в заголовке IPv6-пакета. Биты используются для определения приоритета пакетов, чем выше значение, тем важнее IP-пакет, в случае перегрузки маршрутизатор сначала отбросит пакеты с низким приоритетом. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match ipv6 precedence { IP-precedence-value | critical | flash | flash-override |  
immediate | internet | network | priority | routine }  
no match ipv6 precedence { IP-precedence-value | critical | flash | flash-override |  
immediate | internet | network | priority | routine | all }
```

Параметры:

- *IP-precedence-value* – значение типа word;
- **critical** – значение приоритета 101;
- **flash** – значение приоритета 011;
- **flash-override** – значение приоритета 100;
- **immediate** – значение приоритета 010;
- **internet** – значение приоритета 110;
- **network** – значение приоритета 111;
- **priority** – значение приоритета 001;
- **routine** – значение приоритета 000;
- **all** – удаляет все значения приоритетов введенные ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Примечания:

1. Команда **match ipv6 precedence** не настроит классовую карту для которой применялась команда **match ipv6 dscp**.
2. Любые команды **match ipv6** не настроят классовую карту для которой применялись команды **match ipv4**.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с критерием соответствия: `ipv6 precedence critical`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map smap1
```



```
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match ipv6 precedence critical  
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.17. Команда match layer4

Команда **match layer4** предназначена для классификации трафика на основе протоколов уровня 4 для порта источника или назначения. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match layer4 { tcp | udp | any } { source-port | destination-port } port-value  
no match i layer4 { { tcp | udp | any } { source-port | destination-port } port-value  
| all }
```

Параметры:

- **tcp** – протокол TCP;
- **udp** – протокол UDP;
- **any** – любой протокол TCP/UDP;
- **source-port** – порт источника по TCP/UDP;
- **destination-port** – порт назначения по TCP/UDP;
- **port-value** – порт TCP/UDP в диапазоне значений от 0 до 65535, или диапазон значений разделённых запятой, например: 1,4-5 или 50, 51, 52;
- **all** – удаляет все значения портов для протоколов уровня 4 введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем **smap1** с критерием соответствия: **layer4 tcp source-port 20**.

```
KRAFTWAY(config)#class-map type qos smap1  
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match layer4 tcp source-port 20  
KRAFTWAY(config-smap-qos)#
```

9.1.18. Команда match precedence

Команда **match precedence** предназначена для классификации трафика по значению трех битов Precedence расположенных в байте ToS (Type of Service) в заголовке IP-пакета. Биты используются для определения приоритета пакетов, чем выше значение, тем важнее IP-пакет, в случае перегрузки маршрутизатор сначала отбросит пакеты с низким приоритетом. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match precedence { IP-precedence-value | critical | flash | flash-override |  
immediate | internet | network | priority | routine }
```

```
no match precedence { IP-precedence-value | critical | flash | flash-override |  
immediate | internet | network | priority | routine | all }
```

Параметры:

- *IP-precedence-value* – значение типа word;
- *critical* – значение приоритета 101;
- *flash* – значение приоритета 011;
- *flash-override* – значение приоритета 100;
- *immediate* – значение приоритета 010;
- *internet* – значение приоритета 110;
- *network* – значение приоритета 111;
- *priority* – значение приоритета 001;
- *routine* – значение приоритета 000;
- **all** – удаляет все значения приоритетов введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Примечание. Команда **match precedence** не настроит классовую карту для которой применялась команда **match dscp**.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем *smap1* с критерием соответствия: *precedence critical*.

```
KRAFTWAY(config)#class-map smap1  
KRAFTWAY(config-smap-qos)#match precedence critical
```

9.1.19. Команда match vlan

Команда **match vlan** предназначена для классификации трафика по значению VLAN ID. Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match vlan vlan-id-value
```

```
no match vlan { vlan-id-value | all }
```

Параметры:

- *vlan-id-value* – значение VLAN ID в диапазоне от 1 до 4094, можно задавать диапазоном значений, например: 2 или 2, 4-5 или 50, 51, 52 или 100-120, 122-130;
- **all** – удаляет все значения приоритетов введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с критерием соответствия: `vlan 100`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map smap1
KRAFTWAY(config-cmap-qos)#match vlan 100
```

9.1.20. Команда `match vlan inner`

Команда **match vlan inner** предназначена для классификации трафика по значению VLAN ID (внутренний VLAN). Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку.

Синтаксис:

```
match vlan inner vlan-id-value
no match vlan { vlan-id-value | all }
```

Параметры:

- *vlan-id-value* – значение VLAN ID в диапазоне от 1 до 4094, можно задавать диапазоном значений, например: 2 или 2, 4-5 или 50, 51, 52 или 100-120, 122-130;
- **all** – удаляет все значения приоритетов введённые ранее.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования классовой карты.

Пример:

В следующем примере показана настройка классовой карты с именем `smap1` с критерием соответствия: `vlan inner 100`.

```
KRAFTWAY(config)#class-map smap1
KRAFTWAY(config-cmap-qos)#match vlan inner 100
```

9.1.21. Команда qos enable

Команда **qos enable** включает механизмы контроля качества обслуживания (Quality-of-Service – QoS) и определяет режим его работы. Использование префикса «**no**» с командой отключает механизмы QoS.

Синтаксис:

qos enable

no qos

Состояние по умолчанию:

QoS отключен.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#qos enable
KRAFTWAY(config)#no qos
KRAFTWAY(config)#
```

9.1.22. Команда police

Команда **police** устанавливает ограничение скорости для классифицированного трафика. Использование префикса «**no**» снимает ограничение скорости классифицированного трафика.

Синтаксис:

police committed-rate-kbps normal-burst-kbps [exceed-burst-kbps exceed-action {drop | flow-control} reset-flow-control-mode available-bucket-room {full | cbs}]

no police committed-rate-kbps normal-burst-kbps

Параметры:

- *committed-rate-kbps* – средняя скорость трафика в Кбит/с от 1 до 1000000 Кбит/с;
- *normal-burst-kbps* – размер сдерживающего порога (ограничение скорости) от 1 до 20000 Кбит/с;
- *exceed-burst-kbps* – размер порога ускорения (размер превышения пакета) от 1 до 20000 Кбит/с;
- **exceed-action** – действия, предпринятые для пакетов, которые соответствуют пиковой скорости передачи информации (Peak information rate - PIR), но не заявленной скорости передачи информации (Committed information rate - CIR):
 - **drop** – удалить пакет;
 - **flow-control** – отправить кадр паузы и передать пакет;
 - **reset-flow-control-mode** – указывается для создания управления потоком;
 - **available-bucket-room** – указывается для отмены контроля потока;
 - **full** – отключить поток при заполнении очереди;

- **cbs** – отключить поток, когда в очереди достаточно места.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик классовой карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#qos enable
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1
KRAFTWAY(config-pmap)#class cmap1
KRAFTWAY(config-pmap-c)#police 200000 10000 5000 exceed-action flow-control
reset-flow-control-mode available-bucket-room full
KRAFTWAY(config-pmap-c)#
```

9.1.23. Команда `policy-map`

Команда **policy-map** предназначена для создания и модификации карты политик, которая состоит из одной или нескольких классовых карт и описывает действие над трафиком, соответствующим этим картам. Использование префикса «**no**» удаляет существующую карту политик с указанным названием.

Синтаксис:

policy-map *policy-map-name*

no policy-map *policy-map-name*

Параметр:

- *policy-map-name* – название карты политик (1-32 символ).

Состояние по умолчанию:

Карты политик не созданы.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечания:

1. Прежде чем использовать команду нужно включить QoS глобально (см. **qos enable**).
2. Команда **service-policy** привязывает карту политик к интерфейсу.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1
KRAFTWAY(config-pmap)#
```

9.1.24. Команда `policy-map type`

Команда **policy-map type** предназначена для создания и модификации карты политик, и входа в один из двух режимов **QoS** или **Queuing**. Использование префикса «**no**» удаляет существующую карту политик с указанным названием.

Синтаксис:

```
policy-map type { qos | queuing } policy-map-name  
no policy-map type { qos | queuing } policy-map-name
```

Параметры:

- *policy-map-name* – название карты политик (1-32 символ);
- **qos** – карта политик **QoS**;
- **queuing** – карта политик **Queuing**.

Состояние по умолчанию:

Карты политик не созданы.

Режим ИКС:

Режим глобальной конфигурации.

Примечания:

1. Прежде чем использовать команду нужно включить QoS глобально (см. **qos enable**).
2. Команда **service-policy** привязывает карту политик к интерфейсу.

Пример:

В следующем примере настраивается карта политик типа **Queuing** с именем `pmap1` и входим в режим карты политик.

```
KRAFTWAY(config)#policy-map type queuing pmap1  
KRAFTWAY(config-pmap-que)#
```

9.1.25. Команда priority

Команда **priority** устанавливает пользовательский приоритет для класса прикрепленного к карте политик. Использование префикса «**no**» отменяет установку значения приоритета.

Синтаксис:

```
priority priority-value  
no priority
```

Параметр:

- *priority-value* – значение приоритета от 1 до 1000.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим карты классов политик.

Примечание. Чем выше номер приоритета, тем выше приоритет для класса на карте политик.

Пример:

Для класса `smap1` прикрепленного к карте политик `pmap1` устанавливается пользовательский приоритет 20.

```
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1
KRAFTWAY(config-pmap)#class smap1
KRAFTWAY(config-pmap-c)#priority 20
KRAFTWAY(config-pmap-c)#
```

9.1.26. Команда `qos map-profile`

Команда **qos map-profile** предназначена для присоединения профиля к интерфейсу. Использование префикса «**no**» с командой удаляет профиль.

Синтаксис:

```
qos map-profile { cos-to-queue | dscp-to-queue | queue-color-to-cos | dscp-to-dscp |
exp-encap | exp-to-queue } name
```

```
no qos map-profile { cos-to-queue | dscp-to-queue | queue-color-to-cos | dscp-to-
dscp | exp-encap | exp-to-queue } name
```

Параметры:

- **cos-to-queue** – профиль для cos в queue map;
- **dscp-to-queue** – профиль для dscp в queue map;
- **queue-color-to-cos** – профиль для queue color в cos map;
- **dscp-to-dscp** – профиль для inDscp в outDscp map;
- **exp-encap** – профиль для EXP encapsulation map;
- **exp-to-queue** – профиль для EXP в queue map;
- *name* – имя сопоставляемого профиля (максимум 32 символа).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию `cos-to-queue-profile` применяется к интерфейсу L2, а профиль `dscp-to-queue-profile` по умолчанию присоединен к интерфейсу L3.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. По умолчанию профили подключаются к поддерживаемым интерфейсам (`cos-to-queue` и `queue-to-cos` на интерфейсах L2 и `dscp-to-queue` и `dscp-to-dscp` на интерфейсах L3).

Можно создать и прикрепить свой собственный профиль к поддерживаемым интерфейсам. После удаления пользовательских профилей из интерфейса применяется профиль "по умолчанию".

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface xe3
```

```
KRAFTWAY(config-if)#qos map-profile cos-to-queue cos_map  
KRAFTWAY(config-if)#
```

9.1.27. Команда `queue-limit`

Команда **queue-limit** устанавливает ограничение на количество пакетов в выходной очереди. Если количество пакетов в очереди будет больше максимального значения, то они будут отброшены. Использование префикса «**no**» отменяет установку ограничения.

Синтаксис:

```
queue-limit { queue-limit-value { packets | bytes | kbytes } } | { percent percent-value }
```

```
no queue-limit { queue-limit-value { packets | bytes | kbytes } } | { percent percent-value }
```

Параметры:

- *queue-limit-value* – максимальный объем очереди в количестве пакетов, байтах или килобайтах;
- **packets** – в пакетах до 600;
- **bytes** – в байтах до 524288;
- **kbytes** – в килобайтах до 512;
- *percent-value* – максимальный объем очереди в процентах от количества пакетов.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим карты классов политик.

Пример:

Ограничение на максимальный объем буфера задается в процентах.

```
KRAFTWAY(config)# policy-map type queuing P1  
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing q1  
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)# queue-limit percent 50
```

9.1.28. Команда `random-detect`

Команда **random-detect** конфигурирует Weighted Random Early Detection (WRED).

Использование префикса «**no**» отменяет конфигурирование.

Синтаксис:

```
random-detect [ green | yellow | red ] [ minimum-threshold [ [ mintresh-value [ packets | bytes | kbytes ] ] | [ percent percent-value ] ] ] [ maximum-threshold [ [ maxtresh-value [ packets | bytes | kbytes ] ] | [ percent percent-value ] ] ]
```



```
no random-detect [ green | yellow | red ] [ minimum-threshold [ [ mintresh-value [ packets | bytes | kbytes ] ] | [ percent percent-value ] ] ] [ maximum-threshold [ [ maxtresh-value [ packets | bytes | kbytes ] ] | [ percent percent-value ] ] ]
```

Параметры:

- *mintresh-value* – минимальный порог (диапазон от 1 до 524288);
- *maxtresh-value* – максимальный порог (диапазон от 1 до 524288);
- **packets** – единица измерения порога в пакетах;
- **bytes** – единица измерения порога в байтах;
- **kbytes** – единица измерения порога в килобайтах;
- *percent-value* – процентное значение порога от максимального количества пакетов.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим карты классов политик.

Примечание. WRED это один из методов предотвращения перегрузки в коммутаторе, происходит отслеживание нагрузки на сетевой трафик, чтобы предвидеть и избежать перегрузки в узких местах сети. Предотвращение перегрузки достигается за счет отбрасывания пакетов. Среди наиболее часто используемых механизмов предотвращения заторов WRED является оптимальным для высокоскоростных транзитных сетей.

Коммутатор поддерживает два механизма предотвращения перегрузки.

- Tail drop – это поведение по умолчанию для предотвращения перегрузки (см. команду **queue-limit**), когда WRED не настроен;
- WRED, применяется только при настройке.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# policy-map type queuing P1
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing q1
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#    random-detect    minimum-threshold    percent    50
maximumthreshold percent 80
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#
```

9.1.29. Команда `service-policy input`

Команда **service-police input** применяет указанную карту политик к физическому интерфейсу. Использование префикса «**no**» удаляет карту политик с физического интерфейса.

Синтаксис:

```
service-policy input policy-map-name
```

```
no service-policy input policy-map-name
```

Параметр:

- *policy-map-name* – название карты политик (от 1 до 32 символов).

Состояние по умолчанию:

К интерфейсам карты политик не применены.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования интерфейса.

Примечание. Две карты политик не могут быть применены к одному и тому же интерфейсу в одном направлении.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#qos enable
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1
KRAFTWAY(config-pmap)#exit
KRAFTWAY(config)#int xe2
KRAFTWAY(config-if)#service-policy input pmap1
KRAFTWAY(config-if)#
```

9.1.30. Команда service-policy type qos input

Команда **service-police type qos input** применяет указанную карту политик типа qos к физическому интерфейсу. Использование префикса «**no**» удаляет карту политик с физического интерфейса.

Синтаксис:

service-policy type qos input *policy-map-name*

no service-policy type qos input *policy-map-name*

Параметры:

- **type** – указывает отношение карты политик к типу qos;
- *policy-map-name* – название карты политик (от 1 до 32 символов).

Состояние по умолчанию:

К интерфейсам карты политик не применены.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования интерфейса.

Примечание. Две карты политик не могут быть применены к одному и тому же интерфейсу в одном направлении.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#qos enable
```

```
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1
KRAFTWAY(config-pmap)#exit
KRAFTWAY(config)#int xe2
KRAFTWAY(config-if)#service-policy type qos input pmap1
KRAFTWAY(config-if)#
```

9.1.31. Команда service-policy type queuing output

Команда **service-police type queuing output** применяет указанную карту политик типа queuing к физическому интерфейсу. Использование префикса «**no**» удаляет карту политик с физического интерфейса.

Синтаксис:

service-policy type queuing output *policy-map-name*

no service-policy type queuing output *policy-map-name*

Параметры:

- **type** – указывает отношение карты политик к типу queuing;
- *policy-map-name* – название карты политик (от 1 до 32 символов).

Состояние по умолчанию:

К интерфейсам карты политик не применены.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования интерфейса.

Примечание. Две карты политик не могут быть применены к одному и тому же интерфейсу в одном направлении.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#qos enable
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1
KRAFTWAY(config-pmap)#exit
KRAFTWAY(config)#int xe2
KRAFTWAY(config-if)#service-policy type queuing output pmap1
KRAFTWAY(config-if)#
```

9.1.32. Команда set cos

Команда **set cos** предназначена для изменения значения CoS в исходящем пакете на новое.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет значение CoS из класса.

Синтаксис:

set cos *new-cos*

no set cos *new-cos*

Параметр:

- *new-cos* – новое значение приоритета пакета (0-7).

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик классовой карты.

Примечание. Эта команда применяется только к обычным портам коммутатора типа магистральный/гибридный. Эта команда не применяется к портам AC (Access), CEP (Customer Edge Port) или PNP (Provider Network Port). Параметры для этих типов портов см. в команде **qos map-profile**.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#qos enable
KRAFTWAY(config)#policy-map my_policy1
KRAFTWAY(config-pmap-qos)#class traffic_class2
KRAFTWAY(config-pmap-c-qos)#set cos 3
KRAFTWAY(config-pmap-c-qos)#
```

9.1.33. Команда `set dscp`

Команда **set dscp** предназначена для изменения значения DSCP в исходящем пакете на новое.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет значение DSCP из класса.

Синтаксис:

```
set dscp { dscp-value | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef }
```

```
set dscp dscp-value | af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 | af42 | af43 | cs1 | cs2 | cs3 | cs4 | cs5 | cs6 | cs7 | default | ef
```

Параметры:

- *dscp-value* – значение DSCP в диапазоне от 0 до 63;
- af11 – AF11 dscp (001011) десятичное значение 11;
- af12 – AF12 dscp (001100) десятичное значение 12;
- af13 – AF13 dscp (001101) десятичное значение 13;
- af21 – AF21 dscp (010101) десятичное значение 21;
- af22 – AF22 dscp (010110) десятичное значение 22;
- af23 – AF23 dscp (010111) десятичное значение 23;
- af31 – AF31 dscp (011111) десятичное значение 31;
- af32 – AF32 dscp (100000) десятичное значение 32;
- af33 – AF33 dscp (100001) десятичное значение 33;
- af41 – AF41 dscp (101001) десятичное значение 41;
- af42 – AF42 dscp (101010) десятичное значение 42;
- af43 – AF43 dscp (101011) десятичное значение 43;

- cs1 – CS1 (приоритет 1) dscp (001000) десятичное значение 8;
- cs2 – CS2 (приоритет 2) dscp (010000) десятичное значение 16;
- cs3 – CS3 (приоритет 3) dscp (011000) десятичное значение 24;
- cs4 – CS4 (приоритет 4) dscp (100000) десятичное значение 32;
- cs5 – CS5 (приоритет 5) dscp (101000) десятичное значение 40;
- cs6 – CS6 (приоритет 6) dscp (110000) десятичное значение 48;
- cs7 – CS7 (приоритет 7) dscp (111000) десятичное значение 56;
- default – dscp (000000) десятичное значение 0;
- ef – dscp (101110) десятичное значение 46.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик классовой карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#policy-map pmap1
KRAFTWAY(config-pmap)#class cmap1
KRAFTWAY(config-pmap-c)#set dscp af12
```

9.1.34. Команда set precedence

Команда **set precedence** предназначена для изменения значения ToS (Type of Service) в заголовке IP-пакета в исходящем пакете на новое. Использование префикса «**no**» с командой оставляет значение приоритета (ToS) для класса не изменённым.

Синтаксис:

```
set precedence { IP-precedence-value | critical | flash | flash-override | immediate  
| internet | network | priority | routine }
```

```
no match precedence IP-precedence-value | critical | flash | flash-override |  
immediate | internet | network | priority | routine
```

Параметры:

- *IP-precedence-value* – значение типа word, указывает значение IP приоритета, которое следует назначить для этого класса трафика;
- **critical** – значение приоритета 101;
- **flash** – значение приоритета 011;
- **flash-override** – значение приоритета 100;
- **immediate** – значение приоритета 010;
- **internet** – значение приоритета 110;
- **network** – значение приоритета 111;

- `priority` – значение приоритета 001;
- `routine` – значение приоритета 000.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик классовой карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#policy-map policy1
KRAFTWAY(config-pmap-qos)# class class2
KRAFTWAY(config-pmap-c-qos)# set precedence 3
KRAFTWAY(config-pmap-c-qos)#
```

9.1.35. Команда set queue

Команда **set queue** предназначена для сопоставления классов трафика, задав действие для изменения значения CoS в исходящем пакете на новое.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет значение CoS из класса.

Синтаксис:

set queue *new-cos*

no set queue *new-cos*

Параметр:

- *new-cos* – новое значение приоритета пакета (0-7).

Режим ИКС:

Режим конфигурирования карты политик классовой карты.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# policy-map my_policy1
KRAFTWAY(config-pmap-qos)# class traffic_class2
KRAFTWAY(config-pmap-c-qos)# set queue 3
KRAFTWAY(config-pmap-c-qos)#
```

9.1.36. Команда shape

Команда **shape** устанавливает максимальную скорость для настройки формирования выходной очереди. Использование префикса «**no**» с командой удаляет конфигурацию формирования.

Синтаксис:

shape [**average** *average-value* [**kbps** | **mbps** | **gbps**]] | [**percent** *percent-value*]

no shape [**average** *average-value* [**kbps** | **mbps** | **gbps**]] | [**percent** *percent-value*]

Параметры:

- *average-value* – значение средней скорости (диапазон от 1 до 1000000000);
- **kbps** – единица измерения Кбит в секунду;
- **mbps** – единица измерения Мбит в секунду;
- **gbps** – единица измерения Гбит в секунду;
- *percent-value* – процентное значение скорости от 1 до 100.

Состояние по умолчанию:

Значение по умолчанию не указано.

Режим ИКС:

Режим карты классов политик.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)# policy-map type queuing my_queue
KRAFTWAY(config-pmap-que)# class type queuing PQOS
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)# shape percent 25
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#
```

9.1.37. Команда `show class-map`

Команда **show class-map** отображает классовые карты **QoS** или **queuing**.

Синтаксис:

show class-map type { **qos** | **queuing** } { *name-class-map* }

Параметр:

- *name-class-map* – имя классовой карты.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY#show class-map type qos
Type qos class-maps
=====
class-map type qos 1234
match cos 3
class-map type qos 2345
```

```
QOS-ACCESS-LIST-NAME: 101  
KRAFTWAY#
```

9.1.38. Команда `show qos`

Команда **show qos** показывает, включены ли механизмы контроля качества обслуживания (Quality-of-Service – QoS).

Синтаксис:

show qos

Режим ИКС:

Пользовательский и привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY>show qos  
Disable  
KRAFTWAY>
```

9.1.39. Команда `show qos interface`

Команда **show qos interface** отображает информации об очередях и расписании для интерфейса.

Синтаксис:

show qos interface interface-id

Параметр:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Пользовательский и привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show qos interface xe2  
  
Trust Mode: Ports default priority  
Port Default CoS Priority: 0  
Port Default DSCP value : 0  
VLAN Priority Override: Not Configured  
Egress Traffic Shaping: 1 bps  
Schedule mode: Strict Queues: 0 1 2 3 4 5 6 7  
    The number of COS Values mapped: 8  
    Cos (Queue): 0(0), 1(0), 2(0), 3(0), 4(0), 5(0), 6(0), 7(0)  
    Cos (Cos): 0(0), 1(0), 2(0), 3(0), 4(0), 5(0), 6(0), 7(0)
```



```
Dscp (Queue): 0(0), 1(0), 2(0), 3(0), 4(0), 5(0), 6(0), 7(0)
Dscp (Queue): 8(1), 9(1), 10(1), 11(1), 12(1), 13(1), 14(1), 15(1)
Dscp (Queue): 16(2), 17(2), 18(2), 19(2), 20(2), 21(2), 22(2), 23(2)
Dscp (Queue): 24(3), 25(3), 26(3), 27(3), 28(3), 29(3), 30(3), 31(3)
Dscp (Queue): 32(0), 33(0), 34(0), 35(0), 36(0), 37(0), 38(0), 39(0)
Dscp (Queue): 40(1), 41(1), 42(1), 43(1), 44(1), 45(1), 46(1), 47(1)
Dscp (Queue): 48(2), 49(2), 50(2), 51(2), 52(2), 53(2), 54(2), 55(2)
Dscp (Queue): 56(3), 57(3), 58(3), 59(3), 60(3), 61(3), 62(3), 63(3)
Dscp (Dscp): 0(0), 1(0), 2(0), 3(0), 4(0), 5(0), 6(0), 7(0)
Dscp (Dscp): 8(0), 9(0), 10(0), 11(0), 12(0), 13(0), 14(0), 15(0)
Dscp (Dscp): 16(0), 17(0), 18(0), 19(0), 20(0), 21(0), 22(0), 23(0)
Dscp (Dscp): 24(0), 25(0), 26(0), 27(0), 28(0), 29(0), 30(0), 31(0)
Dscp (Dscp): 32(0), 33(0), 34(0), 35(0), 36(0), 37(0), 38(0), 39(0)
Dscp (Dscp): 40(0), 41(0), 42(0), 43(0), 44(0), 45(0), 46(0), 47(0)
Dscp (Dscp): 48(0), 49(0), 50(0), 51(0), 52(0), 53(0), 54(0), 55(0)
Dscp (Dscp): 56(0), 57(0), 58(0), 59(0), 60(0), 61(0), 62(0), 63(0)
```

KRAFTWAY#

9.1.40. Команда `show policy-map interface`

Команда **show policy-map interface** отображает статистики и конфигурации подключенных к интерфейсу политик ввода/вывода.

Синтаксис:

```
show policy-map interface interface-id [ input | output ] [ { type { qos | queuing } } | brief ]
```

Параметры:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса;
- **brief** – краткие сведения о политиках всех интерфейсов.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show policy-map interface xe19
Interface xe19
Global statistics status : enabled
Service-policy (qos) input : p1
-----
Class-map (qos): c1 (match all)
match vlan 2
```

```
police cir 2 mbps
  matched : 0 packets, 0 bytes
  dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (qos): c3 (match all)
police cir 2 mbps
  matched : 2172408 packets, 2172408000 bytes
  dropped : 2128959 packets, 2128959000 bytes
Service-policy (queuing) output: default-out-policy
-----
Class-map (queuing): q0
priority level 1
bandwidth percent 1
  output : 0 packets, 0 bytes
  dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): q1
priority level 1
bandwidth percent 1
  output : 0 packets, 0 bytes
  dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): q2
priority level 1
bandwidth percent 1
  output : 0 packets, 0 bytes
  dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): q3
priority level 1
bandwidth percent 1
  output : 0 packets, 0 bytes
  dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): q4
priority level 1
bandwidth percent 1
  output : 0 packets, 0 bytes
  dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): q5
priority level 1
bandwidth percent 1
```

```
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): q6
priority level 1
bandwidth percent 1
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): q7
priority level 1
bandwidth percent 1
output : 1445 packets, 92536 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q0
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q1
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q2
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q3
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q4
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q5
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q6
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 bytes
Class-map (queuing): mc-q7
output : 0 packets, 0 bytes
dropped : 0 packets, 0 byte
```

KRAFTWAY#

9.1.41. Команда `show queuing interface`

Команда **show queuing interface** отображает конфигурации очередей подключенных к интерфейсу.

Синтаксис:

show queuing interface interface-id

Параметр:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса.

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY# show queuing interface xe1
Egress Queuing for Ethernet xe1 [System]
-----
L0    L1    L2    Group  PrioLevel  Shape    Bandwidth
-----
q0           -      High      -         -
q1           -      High      -         -
q2           -      High      -         -
q3           -      High      -         -
q4           -      High      -         -
q5           -      High      -         -
q6           -      High      -         -
q7           -      High      -         -
KRAFTWAY#
```

9.1.42. Команда `shape`

Команда **shape** устанавливает ограничение скорости на порту для входящего трафика. Использование префикса «**no**» снимает ограничение скорости входящего трафика.

Синтаксис:

shape rate kbps committed-rate-kbps burst committed-burst- Kbit

no shape kbps

Параметры:

- *committed-rate-kbps* – максимально допустимая скорость входящего трафика на порту в Кбит/с, от 1 до 1000000 Кбит/с;
- *committed-burst-kbps* – размер сдерживающего порога (ограничение скорости) в Кбит, от 2 до 1000 Кбит/с.

Состояние по умолчанию:

Ограничения скорости трафика нет.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#qos enable
KRAFTWAY(config)#interface xe2
KRAFTWAY(config-if)#shape rate kbps 400 burst 500
KRAFTWAY(config-if)#
```

9.1.43. Команда `wrr-queue weight`

Команда **wrr-queue weight** устанавливает wrr-queue вес для очереди. Использование префикса «**no**» с командой переводит в режим Strict Priority-Based (SP) при конфигурировании policy-map type queuing.

Синтаксис:

```
wrr-queue weight wrr-queue-weight
no wrr-queue weight wrr-queue-weight
```

Параметр:

- **wrr-queue-weight** – вес который может быть установлен от 1 до 127.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию (если не выполнены **wrr-queue weight** или **no wrr-queue weight**) режим Weighted Round Robin (WRR) с весом 1.

Режим ИКС:

Режим карты классов политик.

Примечание. Команда **priority level** убирает wrr-queue вес, установленный командой **wrr-queue weight**.

Примеры:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#policy-map type queuing pq1
KRAFTWAY(config-pmap-que)# class cq1
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#wrr-queue weight 2
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#priority level 1
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#
```

Пример 2:

В следующем примере в создаваемой карте политик queuing pq1 привязываются классовые карты (очереди) cq0 – cq7. Пакеты в очередях cq0 – cq5 обрабатываются по алгоритму WRR, пакеты в очередях cq6, cq7 обрабатываются по алгоритму SP. Пакеты в очередях cq0 – cq5 будут обработаны после того, как очереди cq6, cq7 станут пустыми.

```
KRAFTWAY(config)#policy-map type queuing pq1
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq0
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#wrr-queue weight 1
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq1
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#wrr-queue weight 2
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq2
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#wrr-queue weight 3
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq3
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#wrr-queue weight 4
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq4
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#wrr-queue weight 5
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq5
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#wrr-queue weight 6
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq6
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#priority
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#class type queuing cq7
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#priority
KRAFTWAY(config-pmap-c-que)#exit
KRAFTWAY(config-pmap-que)#
```

10. КОНФИГУРИРОВАНИЕ VPN

10.1. Настройка VRF

10.1.1. Команда `ip vrf`

Команда **ip vrf** создаёт виртуальный маршрутизатор с указанным именем.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет виртуальный маршрутизатор с указанным именем.

Синтаксис:

ip vrf vrf-name

no ip vrf vrf-name

Параметр:

- *vrf-name* – имя виртуального маршрутизатора.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip vrf myVRF
KRAFTWAY(config-vrf)#
```

10.1.2. Команда `ip vrf forwarding`

Команда **ip vrf forwarding** связывает интерфейс с виртуальным маршрутизатором.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет привязку интерфейса к настроенному виртуальному маршрутизатору.

Синтаксис:

ip vrf forwarding vrf-name

no ip vrf forwarding vrf-name

Параметр:

- *vrf-name* – имя виртуального маршрутизатора.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечания:

1. При использовании этой команды в режиме конфигурации интерфейса или в режиме конфигурации подинтерфейса родительского VR, IP-адрес и другие атрибуты интерфейса удаляются из интерфейса. После подачи этой команды атрибуты IP должны быть настроены в контексте VRF (Virtual routing and forwarding).
2. Порт управления Out Of Band (OOB) является частью VRF «управления». Этот порт нельзя вывести из «управленческого» VRF.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#ip vrf myVRF
KRAFTWAY(config-vrf)#exit
KRAFTWAY(config)#interface eth1
KRAFTWAY(config-if)#ip vrf forwarding myVRF
KRAFTWAY(config-if)#ip address 3.3.3.2/24
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#
```

10.1.3. Команда max-static-routes

Команда **max-static-routes** устанавливает максимальное количество статических маршрутов. Использование префикса «**no**» с командой сбрасывает в значение по умолчанию.

Синтаксис:

```
max-static-routes max-number
```

```
no max-static-routes
```

Параметр:

- *max-number* – максимальное количество статических маршрутов (от 1 до 4294967294).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию максимальное количество статических маршрутов - 4294967294.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#max-static-routes 123
KRAFTWAY(config)#no max-static-routes
KRAFTWAY(config)#
```

10.1.4. Команда show ip vrf

Команда **show ip vrf** отображает информацию об экземплярах виртуального маршрутизатора.

Синтаксис:

```
show ip vrf vrf-name
```

Параметр:

- *vrf-name* – имя виртуального маршрутизатора.

Режим ИКС:

Пользовательский режим управления.

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show ip route vrf vrf-1
Codes: K - kernel, C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP
       O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2,
       ia - IS-IS inter area, E - EVPN,
       v - vrf leaked
       * - candidate default
IP Route Table for VRF "vrf-1"
C          3.3.3.0/24 is directly connected, eth1, 00:01:22
S          20.20.20.0/24 [1/0] is directly connected, eth1, 00:00:13
Gateway of last resort is not set
KRAFTWAY#
```

10.2. Настройка GRE туннеля

10.2.1. Команда interface tunnel

Команда **interface tunnel** создаёт новый туннельный интерфейс.

Использование префикса «**no**» с командой уничтожает туннельный интерфейс.

Синтаксис:

```
interface tunnel tunnel-number
```

```
no interface tunnel tunnel-number
```

Параметр:

- *tunnel-number* – номер туннельного интерфейса (от 0 до 2147483647).

Состояние по умолчанию:

Туннельный интерфейс выключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 100
KRAFTWAY(config-if)#exit
```

```
KRAFTWAY(config)#no interface tunnel 100  
KRAFTWAY(config)#
```

10.2.2. Команда tunnel destination

Команда **tunnel destination** указывает IPv4-адрес назначения туннеля.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет адрес.

Синтаксис:

```
tunnel destination ip-address  
no tunnel destination
```

Параметр:

- **ip-address** – IPv4-адрес назначения туннеля (одноадресный / многоадресный режим) в формате *A.B.C.D.*

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Адрес источника туннеля должен быть настроен перед адресом назначения туннеля.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 200  
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode gre  
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 10.10.0.1  
KRAFTWAY(config-if)#tunnel destination 10.11.0.1  
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.2.3. Команда tunnel dmac

Команда **tunnel dmac** устанавливает MAC-адрес назначения для туннелируемых пакетов.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет MAC-адрес назначения.

Синтаксис:

```
tunnel dmac mac-address  
no tunnel dmac
```

Параметр:

- **mac-address** – MAC-адрес в формате *HHHH.HHHH.HHHH.*

Состояние по умолчанию:

Если с помощью этой команды не установлен конкретный MAC-адрес, все туннелированные пакеты отправляются с адресом назначения 0.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 7
KRAFTWAY(config-if)#tunnel dmac 0000.004c.cd9c
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.2.4. Команда `tunnel mode`

Команда **tunnel mode** устанавливает режим туннеля IPv4. Данная команда определяет режим инкапсуляции туннеля для режима GRE и IPIP. Режим туннеля GRE используется для туннелирования IPv4-to-IPv4. Использование префикса «**no**» с командой удаляет конфигурацию из режима.

Синтаксис:

```
tunnel mode { ipip | gre }
```

Параметры:

- **ipip** – режим туннеля IPIP;
- **gre** – режим туннеля GRE (Generic Routing Encapsulation).

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 2
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 192.168.1.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel destination 192.168.2.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode gre
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.2.5. Команда `tunnel path-mtu-discovery`

Команда **tunnel path-mtu-discovery** включает обнаружение Path Maximum Transmission Unit Discovery (PMTUD) в нижележащем туннельном интерфейсе.

Использование префикса «**no**» с командой отключает эту функцию.

Синтаксис:

```
tunnel path-mtu-discovery
no tunnel path-mtu-discovery
```

Состояние по умолчанию:

Функция выключена.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 0
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode gre
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 192.168.0.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel destination 10.0.0.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel path-mtu-discovery
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.2.6. Команда tunnel source

Команда **tunnel source** указывает IPv4-адрес источника туннеля.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет адрес.

Синтаксис:

tunnel source ip-address

no tunnel source

Параметр:

- **ip-address** – IPv4-адрес источника туннеля в формате *A.B.C.D*.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Адрес источника туннеля должен быть настроен перед адресом назначения туннеля.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 0
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode gre
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 10.11.2.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel destination 10.10.1.1
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.2.7. Команда tunnel tos

Команда **tunnel tos** указывает значение Type of Service (TOS) в заголовке туннельной инкапсуляции IPv4. Использование префикса «**no**» с командой, делает 0 значением по умолчанию.

Синтаксис:

tunnel tos value

no tunnel tos

Параметр:

- **value** – целочисленный тип службы (от 0 до 255).

Состояние по умолчанию:

Значение TOS по умолчанию - 0.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 0
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode gre
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 192.168.11.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel destination 192.168.10.2
KRAFTWAY(config-if)#tunnel tos 10
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.2.8. Команда tunnel ttl

Команда **tunnel ttl** указывает значение Time to Live (TTL) в заголовке туннельной инкапсуляции IPv4. Включите path-mtu-discovery перед установкой значения TTL. Однако в первый раз, когда устанавливаете значение TTL, а path-mtu-discovery не установлен, система автоматически включает path-mtu-discovery.

Использование префикса «**no**» с командой, для наследования значения базового физического интерфейса по умолчанию.

Синтаксис:

tunnel ttl value

no tunnel ttl value

Параметр:

- **value** – целое число TTL (от 1 до 255).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию значение физического интерфейса наследуется.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 0
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode gre
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 192.168.0.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel destination 192.168.128.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel ttl 255
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.3. Настройка VxLAN туннеля

10.3.1. Команда `interface tunnel`

Команда **interface tunnel** создаёт новый туннельный интерфейс.

Использование префикса «**no**» с командой уничтожает туннельный интерфейс.

Синтаксис:

```
interface tunnel tunnel-number  
no interface tunnel tunnel-number
```

Параметр:

- *tunnel-number* – номер туннельного интерфейса (от 0 до 214748364).

Состояние по умолчанию:

Туннельный интерфейс выключен.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 100  
KRAFTWAY(config-if)#exit  
KRAFTWAY(config)#no interface tunnel 100  
KRAFTWAY(config)#
```

10.3.2. Команда `nvo vxlan`

Команда **nvo vxlan** включает или отключает модуль VxLAN на коммутаторе.

Использование префикса «**no**» с командой активирует один или все сеансы мониторинга.

Синтаксис:

```
nvo vxlan enable | disable
```

Параметры:

- **enable** – включает модуль VxLAN;
- **disable** – отключает модуль VxLAN.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Примечания:

1. Адрес источника туннеля должен быть настроен перед адресом назначения туннеля.
2. Максимальный объем данных в байтах (MTU), который может быть передан протоколом VxLAN за одну итерацию на интерфейсе не превышает 1476 байт.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan enable  
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan disable  
KRAFTWAY(config)#
```

10.3.3. Команда no nvo vxlan

Команда **no nvo vxlan** предназначена для удаления одного, нескольких или всех клиентов VxLAN по идентификатору VNID.

Синтаксис:

```
no nvo vxlan { id vxlan-id-range | all-vnids }
```

Параметры:

- **vxlan-id-range** – удаление клиента по идентификатору VNID или диапазону идентификаторов VNID (от 1 до 16777215);
- **all-vnids** – удаление всех клиентов VxLAN.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#no nvo vxlan id 100  
KRAFTWAY(config)#
```

10.3.4. Команда nvo vxlan id

Команда **nvo vxlan id** предназначена для добавления клиента и типа VPN.

Синтаксис:

```
nvo vxlan id vxlan-id [ unicast | multicast ip-address ]
```

Параметры:

- **vxlan-id** – добавление клиента по идентификатору VNID (от 1 до 16777215);
- **unicast** – одноадресный режим (пакеты отправляются из одной точки в другую);
- **multicast** – многоадресный режим (пакеты отправляются из одной точки во многие);
- **ip-address** – IPv4-адрес многоадресной рассылки в формате *A.B.C.D*.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

Пример 1:

```
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan id 300  
KRAFTWAY(config-nvo)#exit
```

```
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan id 200 unicast
KRAFTWAY(config-nvo)#exit
```

Пример 2:

Пример вывода для многоадресного режима.

```
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan id 100 multicast 239.10.10.10
KRAFTWAY(config-nvo)#exit
```

10.3.5. Команда `show nvo vxlan`

Команда **show nvo vxlan** предназначена для отображения информации о VXLAN.

Синтаксис:

```
show nvo vxlan [ vxlan-id ]
```

Параметр:

- *vxlan-id* – идентификатор VNID клиента (от 1 до 16777215).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show nvo vxlan
VXLAN Information
=====
VNID          Mcast addr
-----
10      0.0.0.0
Network interfaces
=====
Interface      Src-IP          Dst-IP
-----
Tunnel4      2.2.2.1        2.2.2.4
Access interfaces
=====
Interface      VLAN
-----
xe37          ALL
VNID          Mcast addr
-----
5          239.20.20.9
Network interfaces
=====
Interface      Src-IP          Dst-IP
-----
Tunnel4      2.2.2.1        239.20.20.9
Access interfaces
=====
```


Interface	VLAN
xe38	ALL

KRAFTWAY#

10.3.6. Команда show nvo vxlan mac-address-table

Команда **show nvo vxlan mac-address-table** предназначена для отображения таблицы MAC-адресов для VNID.

Синтаксис:

show nvo vxlan mac-address-table vnid vxlan-id

Параметр:

- *vxlan-id* – идентификатор VNID клиента (от 1 до 16777215).

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show nvo vxlan mac-address-table vnid 2
VXLAN MAC Entries
=====
Interface      MAC addr
-----
xe38           0000.0000.aaaa
KRAFTWAY#
```

10.3.7. Команда show nvo vxlan static-entry

Команда **show nvo vxlan static-entry** предназначена для отображения сведений о виртуальной машине клиента.

Синтаксис:

show nvo vxlan static-entry

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

```
KRAFTWAY#show nvo vxlan static-entry
VXLAN Static fdb Entries
vnid      MAC addr      IP addr
*****
2         0000.0000.aaaa  2.2.2.1
KRAFTWAY#
```

10.3.8. Команда `tunnel destination`

Команда **tunnel destination** указывает адрес назначения туннеля.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет адрес.

Синтаксис:

tunnel destination ip-address

no tunnel destination

Параметр:

- *ip-address* – IPv4-адрес назначения туннеля (одноадресный / многоадресный режим) в формате *A.B.C.D*.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Адрес источника туннеля должен быть настроен перед адресом назначения туннеля.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 200
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode vxlan
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 10.10.0.1
KRAFTWAY(config-if)#tunnel destination 10.11.0.1
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.3.9. Команда `tunnel dmac`

Команда **tunnel dmac** устанавливает MAC-адрес назначения.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет MAC-адрес назначения.

Синтаксис:

tunnel dmac mac-address

no tunnel dmac

Параметр:

- *mac-address* – MAC-адрес в формате *HHHH.HHHH.HHHH* .

Состояние по умолчанию:

Если с помощью этой команды не установлен конкретный MAC-адрес, все туннелированные пакеты отправляются с адресом назначения 0.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 7
```

```
KRAFTWAY(config-if)#tunnel dmac 0000.004c.cd9c  
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.3.10. Команда tunnel mode

Команда **tunnel mode** устанавливает режим туннеля IPv4.

Синтаксис:

```
tunnel mode { ipip | gre | nvgre | vxlan | custom }
```

Параметры:

- **ipip** – режим туннеля IPIP;
- **gre** – режим туннеля GRE (Generic Routing Encapsulation);
- **nvgre** – Network Virtualization с использованием Generic Routing Encapsulation (NVGRE);
- **vxlan** – инкапсуляция VxLAN;
- **custom** – собственная инкапсуляция.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 2  
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode vxlan  
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.3.11. Команда tunnel source

Команда **tunnel source** указывает адрес источника туннеля.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет адрес.

Синтаксис:

```
tunnel source ip-address
```

```
no tunnel source
```

Параметр:

- **ip-address** – IPv4-адрес назначения туннеля (одноадресный/многоадресный режим) в формате *A.B.C.D*.

Режим ИКС:

Режим конфигурации интерфейса.

Примечание. Адрес источника туннеля должен быть настроен перед адресом назначения туннеля.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 99
KRAFTWAY(config-if)#tunnel mode vxlan
KRAFTWAY(config-if)#tunnel source 10.11.2.1
KRAFTWAY(config-if)#exit
KRAFTWAY(config)#interface tunnel 99
KRAFTWAY(config-if)#no tunnel source
KRAFTWAY(config-if)#
```

10.3.12. Команда vxlan map-network tunnel

Команда **vxlan map-network tunnel** сопоставляет туннель (с VNID) с конечной точкой туннеля VXLAN (VTEP).

Использование префикса «**no**» с командой отменяет сопоставление туннеля (с VNID) с данной VTEP.

Синтаксис:

```
vxlan map-network tunnel tunnel-name
no vxlan map-network tunnel tunnel-name
```

Параметр:

- *tunnel-name* – сопоставляет туннель с именем интерфейса туннеля.

Режим ИКС:

Режим NVO (Network Virtualization Overlay).

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan id 2
KRAFTWAY(config-nvo)#vxlan map-network tunnel Tunnel199
KRAFTWAY(config-nvo)#exit
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan id 3
KRAFTWAY(config-nvo)#no vxlan map-network tunnel Tunnel180
KRAFTWAY(config-nvo)#exit
KRAFTWAY(config)#
```

10.3.13. Команда vxlan static-entry

Команда **vxlan static-entry** создаёт статическую запись в таблице пересылки VXLAN. Эта команда помогает поддерживать разных клиентов, так что они могут иметь одинаковый MAC/IP, но разные VNID. Эта команда требуется для одноадресных туннелей для сопоставления удаленного- VTEP (VxLAN Tunnel Endpoint).

Использование префикса «**no**» с командой удаляет статическую запись в таблице пересылки VXLAN.

Синтаксис:

```
vxlan static-entry host-mac mac-address (remote-vtep-ip ip-address)  
no vxlan static-entry host-mac mac-address (remote-vtep-ip ip-address)
```

Параметры:

- **mac-address** – MAC-адрес целевой виртуальной машины в формате *HHHH.HHHH.HHHH*;
- **ip-address** – одноадресный IP-адрес целевого VTEP в формате *A.B.C.D*.

Режим ИКС:

Режим NVO (Network Virtualization Overlay).

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan id 2  
KRAFTWAY(config-nvo)#vxlan static-entry host-mac 5254.0059.424f remote-vtep-ip 10.11.0.1  
KRAFTWAY(config-nvo)#exit  
KRAFTWAY(config)#nvo vxlan id 2  
KRAFTWAY(config-nvo)#no vxlan static-entry host-mac 5254.0059.424f remote-vtep-ip  
10.11.0.1  
KRAFTWAY(config-nvo)#exit  
KRAFTWAY(config)#
```

11. КОНФИГУРАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ

11.1. Настройка VRRP v4

11.1.1. Команда `advertisement-interval`

Команда **advertisement-interval** настраивает временной интервал отправки объявлений виртуального маршрутизатора. Это промежуток времени в секундах между объявлениями, отправленными с master маршрутизатора, на его backup-маршрутизаторы. Master-маршрутизатор отправляет объявления VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) другим маршрутизаторам VRRP в той же группе. Объявления сообщают о приоритете и состоянии виртуального master-маршрутизатора. Объявления VRRP инкапсулируются в IP-пакеты и отправляются на групповой адрес, назначенный группе VRRP (224.0.0.18). По умолчанию объявления отправляются каждую секунду.

Использование префикса «**no**» с командой восстанавливает настройки по умолчанию.

Синтаксис:

advertisement-interval *adv-interval*

no advertisement-interval

Параметр:

- *adv-interval* – временной интервал между отправкой объявлений в сотых долях секунды (от 5 до 4095).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию объявления отправляются каждую секунду.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Примечание. Master-маршрутизаторы с более высоким приоритетом и более медленными скоростями передачи, чем их резервные маршрутизаторы, нестабильны. Это связано с тем, что узлы с низким приоритетом, настроенные на более высокую скорость, могут подключиться к сети и решить, что они должны быть ведущими, прежде чем они услышат что-либо от ведущего с более высоким приоритетом с более низкой скоростью. Когда это происходит, это временно: как только узел с более низким приоритетом получает сообщение от master с более высоким приоритетом, он отказывается от управления.

Пример:

Пример показывает, как установить значение временного интервала объявлений в 50 сотых долей секунды для виртуального маршрутизатора с VR ID = 2 на интерфейсе xe0.

```
KRAFTWAY(config)#router ip vrrp 2 xe0
KRAFTWAY(config-router)#advertisement-interval 50
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.1.2. Команда `circuit-failover`

Команда **circuit-failover** включает функцию аварийного переключения цепи при отказе VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol).

Использование префикса «**no**» с командой отключает функцию.

Синтаксис:

circuit-failover *interface-id* | *delta-value*

no circuit-failover *interface-id* | *delta-value*

Параметры:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса маршрутизатора контролируемый виртуальным маршрутизатором. Если интерфейс выйдет из строя, другой маршрутизатор, настроенный как backup в группе VRRP, может взять на себя роль master;
- *delta-value* – значение на которое виртуальный маршрутизатор уменьшает значение приоритета во время переключения канала (от 1 до 253). Настройте это значение так, чтобы оно было больше, чем разница приоритетов между master и backup маршрутизаторами.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию функция аварийного переключения каналов отключена.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

Пример показывает, как настроить аварийное переключение каналов для сеанса VRRP с VR ID = 1. Интерфейс xe1 считается контролируемым интерфейсом.

```
KRAFTWAY(config)#router vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#circuit-failover xe1 30
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.1.3. Команда disable

Команда **disable** отключает сеанс VRRP на маршрутизаторе (чтобы остановить участие маршрутизатора в виртуальной маршрутизации). Когда эта команда настроена, резервный маршрутизатор принимает на себя роль master в зависимости от его приоритета.

Синтаксис:

disable

Состояние по умолчанию:

По умолчанию сеанс VRRP на маршрутизаторе отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router vrrp 1 eth0
KRAFTWAY(config-router)#disable
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.1.4. Команда `enable`

Команда **enable** включает сеанс VRRP на маршрутизаторе (чтобы он участвовал в виртуальной маршрутизации). Чтобы внести какие-либо изменения в конфигурацию VRRP, сначала отключите маршрутизатор от участия в виртуальной маршрутизации с помощью команды **disable**.

Синтаксис:

enable

Состояние по умолчанию:

По умолчанию сеанс VRRP на маршрутизаторе отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Примечание. Настройте виртуальный IP-адрес и определите интерфейс для сеанса VRRP (используя команды **virtual-ip** и **interface**) перед использованием этой команды.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#enable
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.1.5. Команда `preempt-mode`

Команда **preempt-mode** включает или выключает режим `preempt`. Если задано значение `true`, backup-маршрутизатор с наивысшим приоритетом всегда будет master-маршрутизатором, когда master-маршрутизатор становится недоступен. Если установлено значение `false`, backup-маршрутизатор с более высоким приоритетом не вытесняет backup-маршрутизатор с более низким приоритетом, который действует master-маршрутизатор.

Когда master-маршрутизатор выходит из строя, backup-маршрутизаторы подключаются к сети в порядке приоритета - от самого высокого до самого низкого. Режим `preempt`, установленный в значение `true`, позволяет backup-маршрутизатору с более высоким приоритетом выполнять замещение backup-маршрутизатора с более низким приоритетом.

По умолчанию включена схема замещения, при которой становится доступным виртуальный backup-маршрутизатор с более высоким приоритетом, который становится доступным для виртуального backup-маршрутизатора, который был выбран в качестве виртуального master-маршрутизатора. Эту схему замещения можно отключить с помощью команды **preempt-mode false**. Если замещение отключено, виртуальный backup-маршрутизатор, который в настоящее время выбран в качестве master, не переходит в режим backup-маршрутизатор снова, когда становится доступен альтернативный backup-маршрутизатор с более высоким приоритетом.

Синтаксис:

preempt-mode true | false

Параметры:

- **true** – режим `preempt` включен;
- **false** – режим `preempt` выключен.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию режим preempt включен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#preempt-mode false
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.1.6. Команда priority

Команда **priority** задаёт приоритет маршрутизатора VRRP в виртуальном маршрутизаторе. Приоритет определяет роль, которую играет каждый маршрутизатор VRRP, и что происходит в случае отказа виртуального master-маршрутизатора. Если маршрутизатор VRRP владеет IP-адресом виртуального маршрутизатора и IP-адресом физического интерфейса, этот маршрутизатор функционирует как master-маршрутизатор.

Приоритет также определяет, функционирует ли маршрутизатор VRRP как виртуальный backup-маршрутизатор, и порядок его возрастания, чтобы стать виртуальным master-маршрутизатором в случае отказа основного виртуального master-маршрутизатора.

Использование префикса «**no**» с командой отключает функцию.

Синтаксис:

priority value

no priority

Параметр:

- *value* – задаёт приоритет для master-маршрутизатора, укажите 255, в противном случае используйте любое число от 1 до 254.

Состояние по умолчанию:

Значения приоритета по умолчанию для master-маршрутизатора = 255, backup-маршрутизатора = 100.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#priority 101
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.1.7. Команда `router vrrp`

Команда **router vrrp** включает процесс маршрутизации VRRP.

Использование префикса «**no**» с командой отключает процесс маршрутизации VRRP.

Синтаксис:

```
router vrrp vr-id interface-id  
no router vrrp vr-id interface-id
```

Параметры:

- *vr-id* – идентификатор виртуального маршрутизатора (от 1 до 255);
- *interface-id* – идентификатор интерфейса маршрутизатора.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

Пример показывает, как включить сеанс IPv4 VRRP с VR ID = 1 на интерфейсе xe0.

```
KRAFTWAY(config)#router vrrp 1 xe0  
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.1.8. Команда `show running-config router vrrp`

Команда **show running-config router vrrp** отображает текущую конфигурацию VRRP.

Синтаксис:

```
show running-config router vrrp
```

Режим ИКС:

Привилегированный режим управления.

Пример:

Пример показывает текущую конфигурацию VRRP. Виртуальный маршрутизатор настроен как master и владеет виртуальным IP-адресом = 39.0.0.24.

```
KRAFTWAY#show running-config router vrrp  
!  
router vrrp 1 xe0  
  virtual-ip 39.0.0.24 owner  
  advertisement-interval 5  
  preempt-mode false  
  enable  
!
```

11.1.9. Команда `virtual-ip`

Команда **virtual-ip** устанавливает виртуальный IP-адрес для виртуального маршрутизатора VRRP в качестве владельца VRRP. Данный IP-адрес, используемый конечными хостами для адресации своего шлюза по умолчанию. Владелец VRRP виртуального IP-адреса отвечает только на пакеты, предназначенные для виртуального IP-адреса (например, пакеты ICMP, предназначенные для виртуального IP-адреса).

Использование префикса «**no**» с командой удаляет назначенный виртуальный IP-адреса.

Синтаксис:

```
virtual-ip ip-address [ owner ]
```

```
no virtual-ip
```

Параметры:

- *ip-address* – IP адрес в формате *A.B.C.D*;
- **owner** – задает IP-адрес в качестве владельца VRRP.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router vrrp 1 xe0  
KRAFTWAY(config-router)#virtual-ip 10.10.20.30 owner  
KRAFTWAY(config-router)#\
```

11.2. Настройка VRRP v6

11.2.1. Команда `advertisement-interval`

Команда **advertisement-interval** настраивает временной интервал отправки объявлений виртуального маршрутизатора. Это промежуток времени в секундах между объявлениями, отправленными с master маршрутизатора, на его backup-маршрутизаторы. Master-маршрутизатор отправляет объявления VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) другим маршрутизаторам VRRP в той же группе. Объявления сообщают о приоритете и состоянии виртуального master-маршрутизатора. Объявления VRRP инкапсулируются в IP-пакеты и отправляются на групповой адрес, назначенный группе IPv6 VRRP (FF02:0:0:0:0:XXXX:XXXX). По умолчанию объявления отправляются каждую секунду.

Использование префикса «**no**» с командой восстанавливает настройки по умолчанию.

Синтаксис:

```
advertisement-interval adv-interval
```

```
no advertisement-interval
```

Параметр:

- *adv-interval* – временной интервал между отправкой объявлений в сотых долях секунды (от 5 до 4095).

Состояние по умолчанию:

По умолчанию объявления отправляются каждую секунду.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Примечание. Master-маршрутизатор VRRP и backup-маршрутизаторы должны быть настроены с одинаковым интервалом объявлений. Если есть несоответствие в конфигурации, VRRP переходит в состояние INIT (инициализации).

Пример:

Пример показывает, как установить значение временного интервала объявлений в 50 сотых долей секунды для виртуального маршрутизатора с VR ID = 3 на интерфейсе xe0.

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 3 xe0
KRAFTWAY(config-router)#advertisement-interval 50
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.2. Команда `circuit-failover`

Команда **circuit-failover** включает функцию аварийного переключения цепи при отказе VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol).

Использование префикса «**no**» с командой отключает функцию.

Синтаксис:

```
circuit-failover interface-id delta-value
no circuit-failover interface-id delta-value
no circuit-failover [ interface-id ]
```

Параметры:

- *interface-id* – идентификатор интерфейса маршрутизатора контролируемый виртуальным маршрутизатором. Если интерфейс выйдет из строя, другой маршрутизатор, настроенный как backup в группе VRRP, может взять на себя роль master;
- *delta-value* – значение на которое виртуальный маршрутизатор уменьшает значение приоритета во время переключения канала (от 1 до 253). Настройте это значение так, чтобы оно было больше, чем разница приоритетов между master и backup маршрутизаторами.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию функция аварийного переключения каналов отключена.

Режим ИКС:

Режим конфигурации роутера.

Пример:

Пример показывает, как настроить аварийное переключение каналов для сеанса VRRP с VR ID = 1. Интерфейс xe1 считается контролируемым интерфейсом.

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#circuit-failover xe1 30
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.3. Команда disable

Команда **disable** отключает сеанс VRRP на маршрутизаторе (чтобы остановить участие маршрутизатора в виртуальной маршрутизации). Когда эта команда настроена, резервный маршрутизатор принимает на себя роль master в зависимости от его приоритета.

Синтаксис:

disable

Состояние по умолчанию:

По умолчанию сеанс VRRP на маршрутизаторе отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 1 eth0
KRAFTWAY(config-router)#disable
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.4. Команда enable

Команда **enable** включает сеанс VRRP на маршрутизаторе (чтобы он участвовал в виртуальной маршрутизации). Чтобы внести какие-либо изменения в конфигурацию VRRP, сначала отключите маршрутизатор от участия в виртуальной маршрутизации с помощью команды **disable**.

Синтаксис:

enable

Состояние по умолчанию:

По умолчанию сеанс VRRP на маршрутизаторе отключен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Примечание. Настройте виртуальный IP-адрес и определите интерфейс для сеанса VRRP (используя команды **virtual-ip** и **interface**) перед использованием этой команды.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#enable
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.5. Команда `preempt-mode`

Команда **preempt-mode** включает или выключает режим preempt. Если задано значение true, backup-маршрутизатор с наивысшим приоритетом всегда будет master-маршрутизатором, когда master-маршрутизатор становится недоступен. Если установлено значение false, backup-маршрутизатор с более высоким приоритетом не вытесняет backup-маршрутизатор с более низким приоритетом, который действует master-маршрутизатор.

Когда master-маршрутизатор выходит из строя, backup-маршрутизаторы подключаются к сети в порядке приоритета - от самого высокого до самого низкого. Режим preempt, установленный в значение true, позволяет backup-маршрутизатору с более высоким приоритетом выполнять замещение backup-маршрутизатора с более низким приоритетом.

По умолчанию включена схема замещения, при которой становится доступным виртуальный backup-маршрутизатор с более высоким приоритетом, который становится доступным для виртуального backup-маршрутизатора, который был выбран в качестве виртуального master-маршрутизатора. Эту схему замещения можно отключить с помощью команды **preempt-mode false**. Если замещение отключено, виртуальный backup-маршрутизатор, который в настоящее время выбран в качестве master, не переходит в режим backup-маршрутизатор снова, когда становится доступен альтернативный backup-маршрутизатор с более высоким приоритетом.

Синтаксис:

preempt-mode true | false

Параметры:

- **true** – режим preempt включен;
- **false** – режим preempt выключен.

Состояние по умолчанию:

По умолчанию режим preempt включен.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#preempt-mode false
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.6. Команда priority

Команда **priority** задаёт приоритет маршрутизатора VRRP в виртуальном маршрутизаторе. Приоритет определяет роль, которую играет каждый маршрутизатор VRRP, и что происходит в случае отказа виртуального master-маршрутизатора. Если маршрутизатор VRRP владеет IP-адресом виртуального маршрутизатора и IP-адресом физического интерфейса, этот маршрутизатор функционирует как master-маршрутизатор.

Приоритет также определяет, функционирует ли маршрутизатор VRRP как виртуальный backup-маршрутизатор, и порядок его возрастания, чтобы стать виртуальным master-маршрутизатором в случае отказа основного виртуального master-маршрутизатора.

Использование префикса «**no**» с командой отключает функцию.

Синтаксис:

priority value

no priority

Параметр:

- *value* – задаёт приоритет для master-маршрутизатора, укажите 255, в противном случае используйте любое число от 1 до 254.

Состояние по умолчанию:

Значения приоритета по умолчанию для master-маршрутизатора = 255, backup-маршрутизатора = 100.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#priority 101
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.7. Команда router ipv6 vrrp

Команда **router ipv6 vrrp** включает процесс маршрутизации VRRP и связывает интерфейс IPv6 с сеансом VRRP.

Использование префикса «**no**» с командой отключает процесс маршрутизации VRRP. Отключите сеанс IPv6 VRRP (команда **disable**) перед отключением процесса маршрутизации VRRP.

Синтаксис:

router ipv6 vrrp vr-id interface-id

no router ipv6 vrrp vr-id interface-id

Параметры:

- *vr-id* – идентификатор виртуального маршрутизатора (от 1 до 255);
- *interface-id* – идентификатор интерфейса IPv6 на котором включен VRRP.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

Пример показывает, как включить сеанс IPv6 VRRP с VR ID = 1 на интерфейсе xe0.

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 1 xe0
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.8. Команда `router ipv6 vrrp vlan`

Команда **router ipv6 vrrp vlan** связывает VLAN с сеансом VRRP. После выполнения эта команда переходит в режим конфигурации роутера.

Использование префикса «**no**» с командой удаляет конфигурацию IPv6 VRRP. Перед использованием этой команды отключите сеанс IPv6 VRRP (команда **disable**).

Синтаксис:

```
router ipv6 vrrp vr-id vlan vlan-id
no router ipv6 vrrp vr-id vlan vlan-id
```

Параметры:

- *vr-id* – идентификатор виртуального маршрутизатора (от 1 до 255);
- *vlan-id* – идентификатор VLAN.

Режим ИКС:

Режим общего конфигурирования.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 100 vlan 123
KRAFTWAY(config-router)#
```

11.2.9. Команда `virtual-ipv6`

Команда **virtual-ipv6** устанавливает виртуальный IP-адрес для виртуального маршрутизатора VRRP в качестве владельца VRRP. Данный IP-адрес, используемый конечными хостами для адресации своего шлюза по умолчанию. Владелец VRRP виртуального IP-адреса отвечает только на пакеты, предназначенные для виртуального IP-адреса (например, пакеты ICMP, предназначенные для виртуального IP-адреса).

Использование префикса «**no**» с командой удаляет назначенный виртуальный IP-адрес.

Синтаксис:

```
virtual-ipv6 ip-address [ owner ]
no virtual-ipv6
```

Параметры:

- *ip-address* – виртуальный IPv6-адрес в формате X:X::X:X, участвующий в виртуальной маршрутизации;

- **owner** – задает IPv6-адрес в качестве владельца VRRP.

Режим ИКС:

Режим конфигурирования роутера.

Примечание. Виртуальный IP-адрес должен быть локальным IPv6-адресом интерфейса.

Пример:

```
KRAFTWAY(config)#router ipv6 vrrp 1 eth0
KRAFTWAY(config-router)#virtual-ipv6 fe80::202:b3ff:fed5:983e owner
KRAFTWAY(config-router)#
```