

Приложение № 1 к Распоряжению № 18 от 14.06.2021

**Стандарт
сетевого и телекоммуникационного оборудования**

Оглавление

1	РЕЗЮМЕ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕГО ДОКУМЕНТА.....	3
2	ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ	4
3	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6
4	ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ.....	6
5	ПОДДЕРЖКА СЕТЕВОГО И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	8
6	СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ИНТЕРНЕТ	9
6.1	Сетевое оборудование корпоративной сети (WAN)	9
6.2	Сетевое оборудование уровня доступа к сети Интернет.....	13
7	ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ IP-ТЕЛЕФОНИИ И ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ.....	21
7.1	IP-телефоны	21
7.2	Оборудование видеоконференцсвязи	24
7.3	Лицензирование и поддержка продуктов Unified Communications.....	27
8	СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ УРОВНЯ ЯДРА, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ДОСТУПА СЕТИ, АСУТП, А ТАКЖЕ ЯДРА ДАТА-ЦЕНТРА	29
8.1	Для малого предприятия (до 300 портов)	29
8.2	Для среднего предприятия (от 300 до 1500 портов).....	34
8.3	Для крупного предприятия (от 1500 портов)	42
8.4	Сетевое оборудование по направлению Wi-Fi	51
8.5	Сетевое оборудование по направлению АСУТП.....	59

1 РЕЗЮМЕ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕГО ДОКУМЕНТА**Стандарт сетевого и телекоммуникационного оборудования**

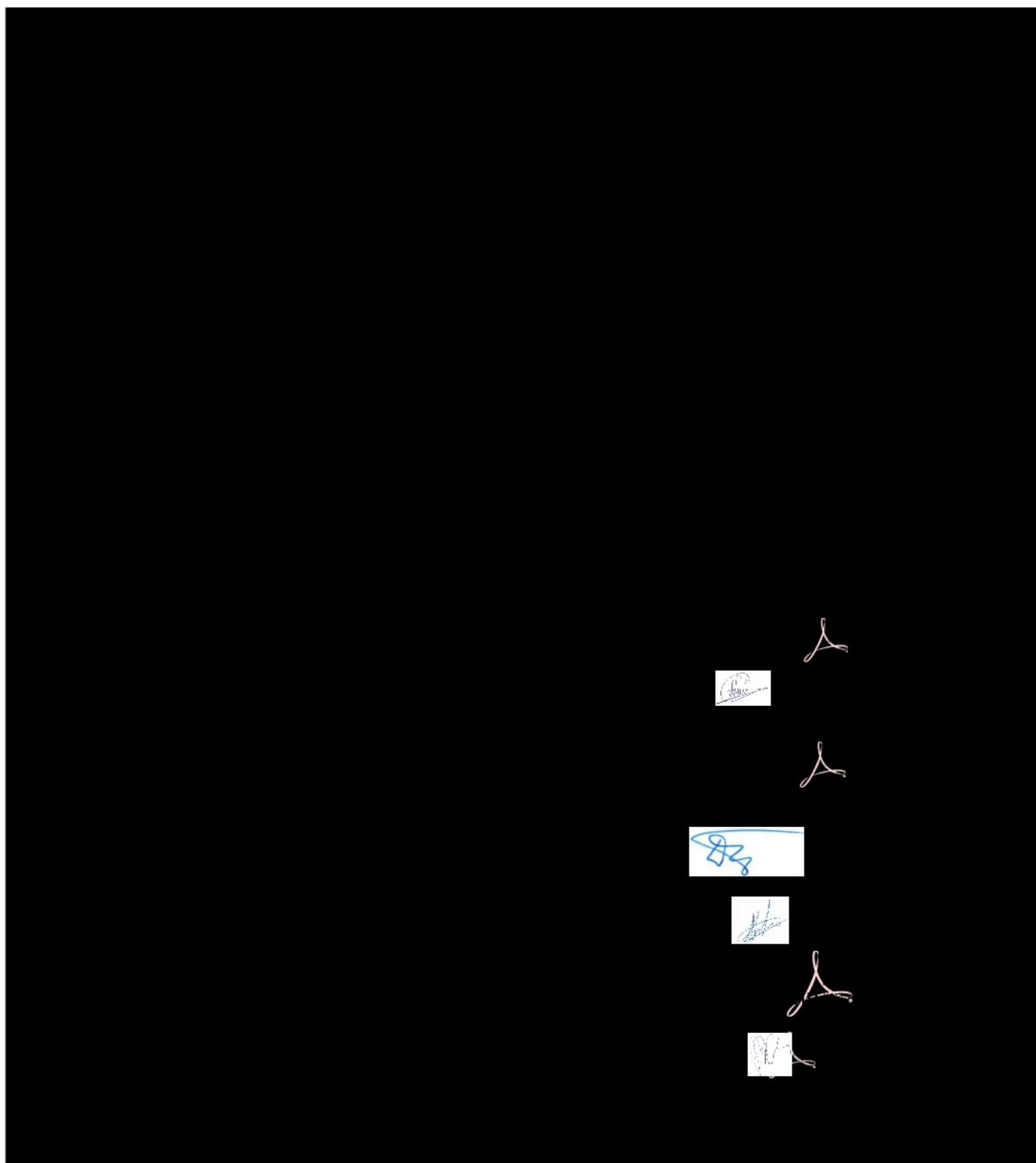
1. Название процесса уровня L0	Предоставление ИТ услуг
2. Название процесса уровня L1	Управление инфраструктурой и платформой
3. Цель создания / изменения документа (подчеркнуть необходимое)	• Предоставление предприятиям Группы Метинвест единого базового стандарта сетевого и телекоммуникационного оборудования. • Обеспечение актуальности применяемого сетевого и телекоммуникационного оборудования, а также следование лучшим практикам и рекомендуемым интеграторов и вендоров сетевого и телекоммуникационного оборудования.
4. Область применения	Документ распространяется на ООО «Метинвест Диджитал»
5. Владелец документа	Начальник управления сетевой инфраструктурой центра экспертизы ИТ инфраструктуры дирекции по инжинирингу
6. Документ более высокого уровня	Отсутствует

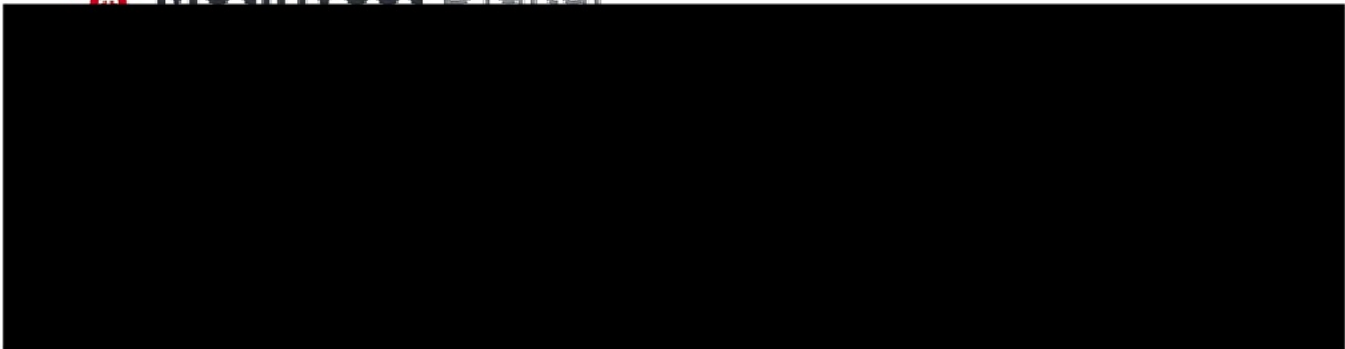
2 ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

Регистрация изменений:

Редакция	Краткое описание отличий от предыдущей версии, комментарий
Версия 1.0	Базовая версия
Версия 1.1	Обновлен шаблон; обновлено оборудование
Версия 1.2	Обновлен шаблон; обновлено оборудование

** Утверждение новой версии осуществляется при наличии более двух дополнений.*





3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящим документом стандартизируется сетевое оборудование, применяемое ООО «Метинвест Диджитал», для построения сетей на активах Группы Метинвест.

В качестве целевых вендоров для обеспечения сетевой и телекоммуникационной инфраструктуры в рамках компании выбраны компании – Cisco Systems и Microsoft.

Данный стандарт разработан с учетом лучших рекомендаций вендоров, а также на основании проведенных аудитов и предоставленных рекомендаций по инфраструктурным системам со стороны системных интеграторов.

Модели сетевого и телекоммуникационного оборудования (независимо от того указано оно в данном документе или нет), приведенные в данном документе, подлежат обязательному согласованию для использования в проектах и/или закупках с управлением сетевой инфраструктуры ООО «Метинвест Диджитал».

4 ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

Беспроводной Wi-Fi контроллер — сетевое устройство, предназначенное для управления легковесными беспроводными точками доступа, применения политик безопасности, предотвращения атак, управления радио эфиром, обеспечения качества обслуживания (QoS) и мобильности.

Вендор — производитель и поставщик сетевого и телекоммуникационного оборудования.

Компьютерная сеть (вычислительная сеть, сеть передачи данных) — система связи компьютеров и/или компьютерного оборудования (серверы, маршрутизаторы и другое оборудование). Для передачи информации могут быть использованы различные физические явления, как правило — различные виды электрических сигналов, световых сигналов или электромагнитного излучения.

Маршрутизатор — сетевое устройство, на основании информации о топологии сети и определенных правил принимающее решения о пересылке пакетов сетевого уровня (уровень 3 модели OSI) между различными сегментами сети.

Межсетевой экран или сетевой экран (Firewall) — комплекс аппаратных или программных средств, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящих через него сетевых пакетов на различных уровнях модели OSI в соответствии с заданными правилами.

Сетевая модель OSI (ЭМВОС) — (базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем, англ. Open Systems Interconnection Basic Reference Model) — абстрактная сетевая модель для коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Представляет уровневый подход к компьютерной сети. Каждый уровень обслуживает свою часть процесса взаимодействия.

Сетевой коммутатор (коммутатор) — устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента.

Cisco IOS — (от англ. Internetwork Operating System — Межсетевая Операционная Система) — программное обеспечение, используемое в маршрутизаторах Cisco, и некоторых сетевых коммутаторах. Cisco IOS — многозадачная операционная система, выполняющая функции сетевой организации, маршрутизации, коммутации и передачи данных.

ИБ — Информационная безопасность.



ПО — Программное обеспечение.

IOS — Операционная система.

5 ПОДДЕРЖКА СЕТЕВОГО И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Функциональные, временные и качественные параметры поддержки сетевого и телекоммуникационного оборудования описываются в соответствующих соглашениях об уровне предоставляемых услуг. Со стороны вендора Cisco предоставляются пакеты поддержки на 1 и 3 года.

6 СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ИНТЕРНЕТ

Для реализации отдельных проектов допускается использование отличных от указанных моделей оборудования Cisco, находящихся в активном жизненном цикле с наличием поддержки, согласно технических требований проекта.

6.1 Сетевое оборудование корпоративной сети (WAN)

Для построения модуля корпоративной сети на предприятиях/офисах, локациях рекомендуется использовать следующие модели оборудования в качестве маршрутизаторов WAN: Cisco ISR 1100, ISR 4000;

Для модуля корпоративной сети на каждом предприятии необходимо использовать 2 маршрутизатора для построения отказоустойчивой архитектуры. Допускается использование одного маршрутизатора на объектах малых размеров по согласованию с заказчиком подключения объекта к корпоративной сети.

Допускается использование предшествующих моделей оборудования, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco, в случае их наличия в резерве или на складе при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем.

Перечень всех допустимых альтернатив рекомендуемых моделей оборудования приведен в табл. 6.1.1 – 6.1.3.

Таблица 6.1.1. Пограничные маршрутизаторы. Рекомендуемые модели оборудования в зависимости от планируемой ширины канала на предприятии.

Модель	Производительность	Сетевые интерфейсы 10 G	Сетевые интерфейсы 1G	Слоты расширения (NIM)	IOS функционал
C1111-8P	50 Mbps	0	2+8	0	IP Base + Advanced Security: Zone Based Firewall, IPSec DMVPN
ISR4321-SEC/K9	50 - 100 Mbps	0	2	2	
ISR4331-SEC/K9	100 - 300 Mbps	0	3	2	
ISR4351-SEC/K9	200 - 400 Mbps	0	3	3	
ISR4431-SEC/K9	500 Mbps - 1 Gbps	0	4	3	
ISR4451-X-SEC/K9	1 - 2 Gbps	0	4	3	
ISR4461-SEC/K9	1,5 – 3 Gbps	2	4	3	

Модель	Производительность	Сетевые интерфейсы 10 G	Сетевые интерфейсы 1G	Слоты расширения (NIM)	IOS функционал
C8300-2N2S-4T2X	19 Gbps	2	4	2	

Таблица 6.1.2. Трансиверы 1G. Рекомендуемые модели оборудования

Описание	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-T
1000BASE-T standard	GLC-TE
1000BASE-ZX extended distance	GLC-ZX-SM
1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D-I
1000BASE-BX10-U upstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-U
1000BASE-T NEBS 3 ESD	SFP-GE-T
1000BASE-SX short wavelength; with DOM	GLC-SX-MMD
1000BASE-LX/LH long-wavelength; with DOM	GLC-LH-SMD
1000BASE-EX long-wavelength; with DOM	GLC-EX-SMD
1000BASE-ZX extended distance; with DOM	SFP-GE-Z GLC-ZX-SMD
1000BASE-SX short wavelength; rugged	GLC-SX-MM-RGD
1000BASE-LX/LH long wavelength; rugged	GLC-LX-SM-RGD
1000BASE-ZX extended distance; rugged	GLC-ZX-SM-RGD
1000BASE-BX40-D for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-D-I
1000BASE-BX40-D (Alternative) for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-DA-I

Описание	Product Number
1000BASE-BX40-U for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-U-I
1000BASE-BX80-D for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-D-I
1000BASE-BX80-U for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-U-I
100/1000BASE-LX long-wavelength; with DOM	GLC-GE-DR-LX

Перечень допустимого оборудования, снятого с производства, приведен в Табл. 6.1.3.

Таблица 6.1.3. Допустимые альтернативы из перечня оборудования, снятого с производства

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
Пограничные маршрутизаторы		
Cisco ISR 4300		Cisco ISR 2200
Cisco ISR 4400	Cisco ISR 2900	Cisco ISR 2600
Cisco ISR1100	Cisco ISR 3900	Cisco ISR 2800
Cisco ASR1000	Cisco 891F	Cisco ISR 3800
Cisco C8300		Cisco ISR 3600

Габариты и параметры энергопотребления рекомендуемых стандартных моделей сетевого оборудования приведен в табл. 6.1.4.

Таблица 6.1.4. Габариты и параметры энергопотребления сетевого оборудования

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго-потребление, Вт
C1111-8P	1	4,2 x 32,3 x 23	2,08	66
ISR4321-SEC/K9	1	44,55 x 36,95 x 29,46	4,20	125
ISR4331-SEC/K9	1	44,45 x 43,81 x 43,81	7,30	250
ISR4351-SEC/K9	2	88,90 x 43,81 x 46,99	17,10	430
ISR4431-SEC/K9	1	43,90 x 43,81 x 50,72	10,20	250 (без PoE)

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго- потребление, Вт
ISR4451-X-SEC/K9	2	88,90 x 43,81 x 46,99	19,40	450 (без PoE)
ISR4461-SEC/K9	3	8,89 x 43,81 x 46,99	21	1000 (без PoE)
C8300-2N2S-4T2X	2	8,89 x 43,81 x 47,04	18,1	650 (без PoE)

Данные о необходимых параметрах окружающей среды, заявленные производителем оборудования, приведены в табл. 6.1.5.

Таблице 6.1.5. Данные о необходимых параметрах окружающей среды

Модель	Рабочая температура, С°	Температура хранения, С°	Влажность воздуха, %	Высота над уровнем моря, м
C1111-8P	0...40	-20...65	10...85	0...3000
ISR4321-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4331-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4351-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4431-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4451-X-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4461-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
C8300-2N2S-4T2X	0...40	-40...70	5...85	0...3050

Пример типовой спецификации приведен в табл. 6.1.6.

Таблица 6.1.6. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Пограничные маршрутизаторы			
1	ISR4351-SEC/K9	Cisco ISR 4351 Sec bundle w/SEC license	1
	CON-SNT-ISR4351S	SNTC-8X5XNBD Cisco ISR 4351 Sec bundle w/SEC license	1
	FL-4350-HSEC-K9	U.S. Export Restriction Compliance license for 4350 series	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	FL-4350-PERF-K9	Performance on Demand License for 4350 Series	1
	NIM-ES2-4	4-port Layer 2 GE Switch Network Interface Module	1
	<u>В комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	SL-4350-IPB-K9	IP Base License for Cisco ISR 4350 Series	1
	PWR-4450-AC	AC Power Supply for Cisco ISR 4450 and ISR4350	1
	CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1
	POE-COVER-4450	Cover for empty POE slot on Cisco ISR 4450	1
	NIM-BLANK	Blank faceplate for NIM slot on Cisco ISR 4400	2
	SM-S-BLANK	Removable faceplate for SM slot on Cisco 2900,3900,4400 ISR	2
	MEM-4300-4G	4G DRAM (2G+2G) for Cisco ISR 4330, 4350	1
	SL-4350-SEC-K9	Security License for Cisco ISR 4350 Series	1
	MEM-FLSH-4G	4G Flash Memory for Cisco ISR 4300 (Soldered on motherboard)	1
	SISR4300UK9-316S	Cisco ISR 4300 Series IOS XE Universal	1

Для возможности оперативного подмены вышедшего со строя устройства предлагается сформировать достаточный подменный фонд на тех предприятиях, которые обладают сетью офисов.

6.2 Сетевое оборудование уровня доступа к сети Интернет

Для построения модуля Интернет средних и крупных предприятий рекомендуется использовать следующие модели оборудования:

- в качестве пограничных маршрутизаторов использовать маршрутизаторы Cisco ISR 1100 серии, ISR 4000 серии, ASR 1000 серии, Catalyst 8300 серии;
- в качестве устройств адаптивной безопасности - Cisco ASA5500-X (с модулем FirePower) или NGFW - FPR1000, FPR2100 серии.

Допускается использование предшествующих моделей оборудования, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems, в случае их наличия в резерве или на складе, при условии планирования в бюджет

следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем.

Перечень всех допустимых альтернатив рекомендуемых моделей оборудования приведен в табл. 6.2.1 – 6.2.7.

Таблица 6.2.1. Пограничные маршрутизаторы. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Производительность	Сетевые интерфейсы 10 G	Сетевые интерфейсы 1G	Слоты расширения (NIM)	IOS функционал
C1111-8P	500 Mbps	0	2 WAN, 8 LAN	0	IP Base + Advanced Security: Zone Based Firewall, IPSec VPN, DMVPN
ISR4331-SEC/K9	100 - 300 Mbps	0	3	2	
ISR4351-SEC/K9	200 - 400 Mbps	0	3	3	
ISR4431-SEC/K9	500 Mbps - 1 Gbps	0	4	3	
ISR4451-X-SEC/K9	1 - 2 Gbps	0	4	3	
ISR4461-SEC/K9	1,5 – 3 Gbps	2	4	3	
C8300-2N2S-4T2X	19 Gbps	2	4	2	

Таблица 6.2.2. Устройства адаптивной безопасности. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Производительность AVC и IPS	Производительность Firewall
Cisco ASA 5516-X с сервисами FirePOWER	450 Mbps	1 Gbps
Cisco ASA 5525-X с сервисами FirePOWER	650 Mbps	2 Gbps
Cisco ASA 5545-X с сервисами FirePOWER	1000 Mbps	3 Gbps
Cisco FPR-1150	3 Gbps	3 Gbps
Cisco FPR-2130	5 Gbps	10 Gbps
Cisco FPR-2140	9 Gbps	20 Gbps

Таблица 6.2.3. Трансиверы 1G. Рекомендуемые модели оборудования

Описание	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-T
1000BASE-T standard	GLC-TE
1000BASE-ZX extended distance	GLC-ZX-SM
1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-D
1000BASE-BX10-U upstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-U
1000BASE-T NEBS 3 ESD	SFP-GE-T
1000BASE-SX short wavelength; with DOM	GLC-SX-MMD
1000BASE-LX/LH long-wavelength; with DOM	GLC-LH-SMD
1000BASE-EX long-wavelength; with DOM	GLC-EX-SMD
1000BASE-ZX extended distance; with DOM	GLC-ZX-SMD
1000BASE-BX40-D for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-D-I
1000BASE-BX40-U for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-U-I
1000BASE-BX80-D for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-D-I
1000BASE-BX80-U for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-U-I

Таблица 6.2.4. Трансиверы 10G. Рекомендуемые модели оборудования

Описание	Product Number
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF S-Class	SFP-10G-SR-S
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF	SFP-10G-SR
Cisco multirate 10GBASE-SR, 10GBASE-SW and OTU2e SFP+ Module for MMF, extended temperature range	SFP-10G-SR-X
Cisco 10GBASE-LRM SFP+ Module for MMF and SMF	SFP-10G-LRM
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-LR-S

Описание	Product Number
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF	SFP-10G-LR
SFP+ Bidirectional for 10km, upstream	SFP-10G-BXU-I
SFP+ Bidirectional for 10km, downstream	SFP-10G-BXD-I

Таблица 6.2.5. Допустимые альтернативы из перечня оборудования, снятого с производства.

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
Пограничные маршрутизаторы		
Cisco ISR 1100 Cisco ISR 4300 Cisco ISR 4400 Cisco ASR 1000 Cisco Catalyst 8300	Cisco ISR 2900 Cisco ISR 3900	Cisco ISR 2200 Cisco ISR 2600 Cisco ISR 2800 Cisco ISR 3600 Cisco ISR 3800
Устройства адаптивной защиты		
Cisco ASA 5500-X с сервисами FirePOWER Cisco FPR1100, FPR2100, FPR4100	Cisco ASA 5500	Cisco PIX 500

Габариты и параметры энергопотребления рекомендуемых стандартных моделей сетевого оборудования приведен в табл. 6.2.6.

Таблица 6.2.6. Габариты и параметры энергопотребления сетевого оборудования

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энергопотребление, Вт
C1111-8P	1	4,2 x 32,3 x 23	2,08	66
ISR4331-SEC/K9	1	4,445 x 43,81 x 43,81	7,30	250
ISR4351-SEC/K9	2	8,89 x 43,81 x 46,99	17,10	430
ISR4431-SEC/K9	1	4,39 x 43,81 x 50,72	10,20	250 (без PoE)
ISR4451-X-SEC/K9	2	8,89 x 43,81 x 46,99	19,40	450 (без PoE)
ISR4461-SEC/K9	3	8,89 x 43,81 x 46,99	21	1000 (без PoE)
C8300-2N2S-4T2X	2	8,89 x 43,81 x 47,04	18,1	650 (без PoE)

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго- потребление, Вт
ASA5516-FPWR-K9	1	4,37 x 43,69 x 28,67	3,00	60
ASA5525-FPWR-K9	1	4,45 x 20,04 x 36,20	10,00	108
ASA5545-FPWR-K9	1	4,24 x 42,90 x 48,40	8,61	125
Cisco FPR-1150	1	4,37 x 43,69 x 62,87	3,63	100
Cisco FPR-2130	1	4,4 x 42,9 x 50,2	8,8	400
Cisco FPR-2140	1	4,4 x 42,9 x 50,2	9,53	400

Данные о необходимых параметрах окружающей среды, заявленные производителем оборудования, приведены в табл. 6.2.7.

Таблица 6.2.7. Данные о необходимых параметрах окружающей среды

Модель	Рабочая температура, С°	Температура хранения, С°	Влажность воздуха, %	Высота над уровнем моря, м
C1111-8P	0...40	-20...65	10...85	0...3000
ISR4331-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4351-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4431-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4451-X-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ISR4461-SEC/K9	0...40	-40...70	5...85	0...3050
C8300-2N2S-4T2X	0...40	-40...70	5...85	0...3050
ASA5516-FPWR-K9	0...40	-25...70	10...90	до 3048
ASA5525-FPWR-K9	-5...40	-25...70	до 90	до 3050
ASA5545-FPWR-K9	-5...40	-25...70	до 90	до 3050
Cisco FPR-1150	0...40	-25...70	10...90	0...3000
Cisco FPR-2130	0...40	-25...60	10...85	0...3000
Cisco FPR-2140	0...40	-25...60	10...85	0...3000

Пример типовой спецификации приведен в табл. 6.2.8.

Таблица 6.2.8. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Пограничные маршрутизаторы			
1	ISR4351-SEC/K9	Cisco ISR 4351 Sec bundle w/SEC license	1
	CON-SNT-ISR4351S	SNTC-8X5XNBD Cisco ISR 4351 Sec bundle w/SEC license	1
	FL-4350-PERF-K9 (для крупных активов)	Performance on Demand License for 4350 Series	1
	NIM-ES2-4	4-port Layer 2 GE Switch Network Interface Module	1
	CAB-C13-C14-2M=	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	SL-4350-IPB-K9	IP Base License for Cisco ISR 4350 Series	1
	PWR-4450-AC	AC Power Supply for Cisco ISR 4450 and ISR4350	1
	CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1
	POE-COVER-4450	Cover for empty POE slot on Cisco ISR 4450	1
	NIM-BLANK	Blank faceplate for NIM slot on Cisco ISR 4400	2
	SM-S-BLANK	Removable faceplate for SM slot on Cisco 2900,3900,4400 ISR	2
	MEM-4300-4G	4G DRAM (2G+2G) for Cisco ISR 4330, 4350	1
	SL-4350-SEC-K9	Security License for Cisco ISR 4350 Series	1
	MEM-FLSH-4G	4G Flash Memory for Cisco ISR 4300 (Soldered on motherboard)	1
	SISR4300UK9-316S	Cisco ISR 4300 Series IOS XE Universal	1
2	ISR4331-SEC/K9	Cisco ISR 4331 Sec bundle w/SEC license	1
	CON-SNT-ISR4331S	SNTC-8X5XNBD Cisco ISR 4331 Sec bundle w/SEC license	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	FL-4330-PERF-K9 (для крупных активов)	Performance on Demand License for 4330 Series	1
	NIM-ES2-4	4-port Layer 2 GE Switch Network Interface Module	1
	CAB-C13-C14-2M=	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	SL-4330-IPB-K9	IP Base License for Cisco ISR 4330 Series	1
	PWR-4330-AC	AC Power Supply for Cisco ISR 4330	1
	CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	1
	NIM-BLANK	Blank faceplate for NIM slot on Cisco ISR 4400	1
	SM-S-BLANK	Removable faceplate for SM slot on Cisco 2900,3900,4400 ISR	1
	MEM-4300-4G	4G DRAM (2G+2G) for Cisco ISR 4330, 4350	1
	MEM-FLSH-4G	4G Flash Memory for Cisco ISR 4300 (Soldered on motherboard)	1
	SL-4330-SEC-K9	Security License for Cisco ISR 4330 Series	1
	SISR4300UK9-316S	Cisco ISR 4300 Series IOS XE Universal	1
Устройства адаптивной безопасности, с сервисами FirePOWER			
3	ASA5525-FPWR-BUN	ASA 5525-X with FirePOWER Svcs. Chassis and Subs. Bundle	1
	ASA5525-FPWR-K9	ASA 5525-X with FirePOWER Services, 8GE, AC, 3DES/AES, SSD	1
	CON-SNT-A25FPK9	SNTC-8X5XNBD ASA 5525-X with FirePOWER Services, 8GE,	1
	L-ASA5525-TAMC-1PR	Cisco ASA5525 FirePOWER IPS, AMP & URL 1YR Subs PROMOTION	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	FS-VMW-2-SW-K9	Cisco Firepower Management Center,(VMWare) for 2 devices	1
	CON-SAU-VMWSW2	SW APP SUPP + UPGR Cisco FireSIGHT Mana	1
	CAB-C13-C14-2M=	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length	1
<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>			
	SF-ASA-X-9.2.2-K8	ASA 9.2.2 Software image for ASA 5500-X Series,5585-X,ASA-SM	1
	ASA5525-CTRL-LIC	Cisco ASA5525 Control License	1
	SF-ASA-FP5.4-K9	Cisco FirePOWER Software v5.4 for ASA 5500-X	1
	CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1
	ASA-IC-B-BLANK	ASA 5525-X Interface Card Blank Slot Cover	1
	ASA5500X-SSD120INC	ASA 5512-X through 5555-X 120GB MLC SED SSD (Incl.)	1
	ASA5525-MB	ASA 5525 IPS Part Number with which PCB Serial is associated	1
	ASA5500-ENCR-K9	ASA 5500 Strong Encryption License (3DES/AES)	1
	L-ASA5525-TAMC-PR=	Cisco ASA5525 FirePOWER IPS, AMP and URL Licenses Promotion	1

7 ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ IP-ТЕЛЕФОНИИ И ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ

7.1 IP-телефоны

Выбор моделей IP-телефонов производится, исходя из предлагаемых на рынке аппаратных платформ с учетом актуальных стандартов и перспективных направлений. Рекомендации по подбору конкретных моделей из числа представленных в стандарте приводится в документе «Рейтинг моделей телефонных аппаратов по уровню занимаемых должностей на 2021 год».

Допускается использование моделей оборудования предыдущих поколений, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems, и совместимо с существующей инфраструктурой унифицированных коммуникаций, при наличии в резерве или на складе.

Ниже в табл. 7.1.1-7.1.2 представлены сравнительные характеристики актуальных моделей IP-телефонов Cisco серий 7800 и 8800.

Таблица. 7.1.1. Описание модельного ряда IP-телефонов Cisco серии 8800

						
	8811	8841	8845	8851	8861	8865
Display	5" high-resolution (800 x 480) greyscale display	5" high-resolution (800 x 480) WVGA color display	5" high-resolution (800 x 480) WVGA color display	5" high-resolution (800 x 490) WVGA color display	5" high-resolution (800 x 480) WVGA color display	5" high-resolution (800 x 480) WVGA color display
Wideband Audio	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HD Video (720p)			✓			✓
Programmable Line Keys	5	5	5	5	5	5
Ethernet Switch	10/100/1000	10/100/1000	10/100/1000	10/100/1000	10/100/1000	10/100/1000
Headset Port (RJ9)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Full Duplex Speaker Phone	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Integrated Bluetooth						
Intelligent Proximity			✓	✓	✓	✓
USB (Physical Ports)				✓ (1)	✓ (2)	✓ (2)
Key Expansion Module Support				✓ (2)	✓ (3)	✓ (3)
Wi-Fi					✓	✓
External Audio Port					✓	✓
PoE Classification	2	2	2	3	4	4
Wall Mountable	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Таблица 7.1.2. Описание модельного ряда IP-телефонов Cisco серии 7800

				
	7811	7821	7841	7861
Display	384 x 106 pixel-based, graphical monochrome display	396 x 162 pixel-based, graphical monochrome display with white backlight	396 x 162 pixel-based, graphical monochrome display with white backlight	396 x 162 pixel-based, graphical monochrome display with white backlight
Wideband Audio	Optional	✓	✓	✓
Integrated HD Video	No	No	No	No
Programmable Line Keys	0	2	4	16
Ethernet Switch	10/100	10/100	10/100/1000	10/100
Headset Port	N/A	✓	✓	✓
Full Duplex Speakerphone	✓ (Narrowband)	✓	✓	✓
Wall Mountable	✓	✓	✓	✓

Примеры типовых спецификаций по конкретным моделям IP-телефонов приведен в табл. 7.1.3.

Таблица 7.1.3. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Телефоны серии 8800			
1	CP-8865-K9=	Cisco IP Phone 8865	1
	CON-SNT-CP8865KP	SNTC-8X5XNBD Cisco IP Phone 8865	1
2	CP-8845-K9=	Cisco IP Phone 8845	1
	CON-SNT-CP8845K9	SNTC-8X5XNBD Cisco IP Phone 8845	1
3	CP-8861-K9=	Cisco IP Phone 8861	1
	CON-SNT-CP8861K9	SNTC-8X5XNBD Cisco IP Phone 8861	1
4	CP-8851-K9=	Cisco IP Phone 8851	1
	CON-SNT-CP8851K9	SNTC-8X5XNBD Cisco IP Phone 8851	1
5	CP-8841-K9=	Cisco IP Phone 8841	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	CON-SNT-CP8841K9	SNTC-8X5XNBD Cisco UC Phone 8841	1
6	CP-8811-K9=	Cisco IP Phone 8811	1
	CON-SNT-CP8811K9	SNTC-8X5XNBD Cisco UC Phone 8811	1
Аксессуары для телефонов 8851, 8861, 8865			
7	CP-8800-V-KEM=	8800 Series Video KEM, 28 Button	1
	CON-SNT-CP88E0VK	SNTC-8X5XNBD 8800 Series Video KEM, 28 Button	1
8	CP-8800-A-KEM=	8800 Series Audio KEM, 28 Button	1
	CON-SNT-CP880KMA	SNTC-8X5XNBD 8800 Series Audio KEM, 28 Button	1
Переносные телефоны			
9	CP-8821-K9-BUN	Cisco IP Phone 8821, World Mode Bundle	1
	CON-SNT-CP88K9BN	SNTC-8X5XNBD Cisco Unified Wirele	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CP-PWR-8821-CE	Cisco 8821 Power Supply for Central Europe	1
	CP-BATT-8821	Cisco 8821 Battery, Extended	1
Конференц-станции			
10	CP-8832-EU-K9	8832 base in charcoal color for APAC, EMEA, and Australia	1
	CON-SNT-CP8832EU	SNTC-8X5XNBD 8832 base in charcoal color APAC EMEA Au	1
Аксессуары для конференц-станции			
11	CP-8832-MIC-WIRED=	Cisco 8832 Wired Microphones Kit for Worldwide	1
	CON-SNT-CP8832MD	SNTC-8X5XNBD Cisco 8832 Wired Microphones Kit for Wor	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
12	CP-8832-POE=	Cisco IP Conference Phone 8832 PoE Accessories for Worldwide	1
Телефоны серии 7800			
13	CP-7861-K9=	Cisco IP Phone 7861	1
	CON-SNT-CP7861K9	SNTC-8X5XNBD Cisco UC Phone 7861	1
14	CP-7841-K9=	Cisco IP Phone 7841	1
	CON-SNT-CP7841K9	SNTC-8X5XNBD Cisco UC Phone 7841	1
15	CP-7821-K9=	Cisco IP Phone 7821	1
	CON-SNT-CP7821K9	SNTC-8X5XNBD Cisco UC Phone 7821	1
16	CP-7811-K9=	Cisco IP Phone 7811	1
	CON-SNT-CP7811K9	SNTC-8X5XNBD Cisco UC Phone 7811	1
Конференц-станция 7832			
17	CP-7832-K9=	Cisco 7832 IP Conference Station	1
	CON-SNT-CP7832K9	SNTC-8X5XNBD Cisco 7832 IP Conference Station	1

7.2 Оборудование видеоконференцсвязи

Выбор моделей оборудования видеоконференцсвязи производится, исходя из предлагаемых на рынке аппаратных платформ Cisco с учетом актуальных стандартов, потребностей предприятия, мест установки оборудования и сценария использования.

Рекомендации по подбору конкретных моделей из числа представленных в стандарте приводятся в документе «Рейтинг оборудования для видео конференций согласно категорий помещений 2021».

Сравнительные характеристики оборудования видеоконференцсвязи

<https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/sales-tool-c96-739424.pdf>

Допускается использование предшествующих моделей оборудования, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems, и совместимо с существующей инфраструктурой унифицированных коммуникаций, при наличии в резерве или на складе.

Таблица 7.2.1. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Cisco Webex Room Kit Plus			
1	CS-KITPLUS-K9	Room Kit Plus w/Codec Plus, Quad Camera and Touch 10.	1
	CON-SNT-CSKITPLU	SNTC-8X5XNBD Room Kit Plus w/Codec Plus, Quad Camera	1
	CS-MIC-TABLE-J	Cisco Table Microphone with Jack plug	2
	CAB-MIC-EXT-J	Extension cable for the table microphone	2
	CAB-2HDMI-3M-GR	CAB 3m GREY HDMI 2.0	2
	CAB-ETH-3M-GR	CAB 3 m/10 ft GREY ETHERNET	2
	CS-KITPLUS-WMK	Wall Mount Kit for Codec Plus	1
	CAB-PRES-2HDMI-GR	Presentation cable 8m GREY HDMI 1.4b (W/ REPEATER)	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	PWR-CORD-EUR-B	Power Cord for Europe 2m 10A	2
	CS-T10-TS+	Cisco Webex Room Navigator - Table stand version	1
	CAB-DV10-8M+	Network cable (ethernet) 8 meter	1
	CS-CODEC-PLUS+	Spark Room Kit Codec Plus for Auto Expand	1
	CS-QUADCAM+	Cisco Quad Camera	1
	BRKT-QCAM-WMK-	Wall mounting bracket for Quad Camera	1
	PSU-12VDC-70W-GR+	Powersupply - AC/DC, 12V, 6.25A, grey	2
Cisco Webex Room Kit Mini			
2	CS-KIT-MINI-K9	Room Kit Mini with microphone array, speakers and Touch 10	1
	CON-SSSNT-CSKITMIN	SOLN SUPP 8X5XNBD Room Kit Mini with microphone array, spe	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	CS-KIT-MINI-SMK	Screen Mount Kit for the Room Kit Mini	1
	CAB-PRES-2HDMI-GR	Presentation cable 8m GREY HDMI 1.4b (W/ REPEATER)	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	PWR-CORD-EUR-B	Power Cord for Europe 2m 10A	1
	CS-T10-TS+	Cisco Webex Room Navigator - Table stand version	1
	CAB-DV10-8M+	Network cable (ethernet) 8 meter	1
	CAB-2HDMI-1.5M-GR-	1.5m GREY HDMI 2.0	1
	PSU-12VDC-70W-GR-	Powersupply - AC/DC, 12V, 6.25A, grey	1
	CS-KIT-MINI-WMK-	Wall Mount for Cisco Room Kit Mini	1
	CAB-ETH-5M-GR-	CAB (16,4 feet / 5m) GREY ETHERNET	1
Cisco Webex Desk Pro			
3	CS-DESKPRO-K9	Cisco Webex Desk Pro	1
	CON-SNT-CS9DESKP	SNTC-8X5XNBD Cisco Webex Desk Pro	1
	PWR-CORD-EUR-B	Power Cord for Europe 2m 10A	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CS-PWR-CUBE-7-	Power transformer for the Desk Pro series	1
	CAB-USBC-1.8M-	USB C - USB C Cable, 1.8 meters long	1
	CAB-2HDMI-1.5M-GR-	1.5m GREY HDMI 2.0	1
	CS-DESKPRO-STYLUS-	Cisco Webex Desk Pro Stylus	1
	CAB-ETH-3M-GR-	CAB 3m GREY ETHERNET	1
	CS-DESKPRO-STAND-	Desk Stand & Connector Cover for Webex Desk Pro Series	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	CS-DESKPRO-FG-	Fabric Speaker Grille for Webex Desk Pro Series	1
Cisco Webex Room Kit			
4	CS-KIT-K9	Room Kit with integrated microphone, speakers and Touch 10	1
	CON-SNT-CSKITK9	SNTC-8X5XNBD Room Kit with integrated microphone, spe	1
	CS-MIC-TABLE-J	Cisco Table Microphone with Jack plug	2
	CAB-MIC-EXT-J	Extension cable for the table microphone	2
	CAB-PRES-2HDMI-GR	Presentation cable 8m GREY HDMI 1.4b (W/ REPEATER)	1
	PWR-CORD-EUR-B	Power Cord for Europe 2m 10A	2
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CS-KIT-S-UNIT+	Spark Room Kit unit	1
	CS-T10-TS+	Cisco Webex Room Navigator - Table stand version	1
	CAB-2HDMI-1.5M-GR-	Second screen - 1.5m GREY HDMI 2.0	1
	CAB-ETH-5M-GR-	CAB (16,4 feet / 5m) GREY ETHERNET	2
	CAB-DV10-8M-	8 meter flat grey Ethernet cable for Touch 10	1
	PSU-12VDC-70W-GR-	Powersupply - AC/DC, 12V, 6.25A, grey	1
	CS-KIT-WMK-	Wall Mount for Cisco Spark Kit	1
	CS-KIT-SMK-	Screen Mount for Cisco Spark Kit	1
	CS-POE-INJ-	Touch PoE power injector	1

7.3 Лицензирование и поддержка продуктов Unified Communications

С января 2021 года постоянные лицензии для регистрации конечных точек пользователей на серверах Unified Communications сняты с продажи. С 2021 года выполняется переход на новую модель лицензирования – по подписке на ежегодной основе. Подписка включает в себя право в течение года использовать Smart License и

получать поддержку продуктов. Подписка закупается на необходимое число лицензий одним заказом. Число необходимых лицензий пересчитывается каждые 12 месяцев.

Примеры типовых спецификаций подписок приведен в табл. 7.3.1.

Таблица 7.3.1. Пример типовой подписки

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Collaboration Flex Plan 3.0			
1	A-FLEX-3	Collaboration Flex Plan 3.0	1
	SVS-FLEX-SUPT-BAS	Basic Support for Flex Plan	1
	A-FLEX-NUM-MC	NU Meetings - Meetings Center	5
	A-FLEX-EAPL	EntW On-Premises Calling	1500
Cisco Meeting Server Subscription			
2	A-CMS	Cisco Meeting Server Subscription	1
	SVS-CMS-SUPT-BAS	Basic Support for Cisco Meeting Server	1
	A-CMS-EA-EC	CMS On-Prem Mtg Employee Count License	250
	A-CMS-TMS-25	CMS TMS Add 25 Endpoints	2
	A-CMS-TMS-100	CMS TMS Add 100 Endpoints	2
	A-CMS-API	CMS TMS Appint for Exchange/O365 or Cal. Connector	1
Cisco Webex Video Integration for Microsoft Teams			
3	A-MST-WX	Cisco Webex Video Integration for Microsoft Teams	1
	SVS-FLEX-SUPT-BAS	Basic Support for Flex Plan	1
	A-MST-WX-CVI-ROOMS	Cisco Webex Video Int for MS Teams CVI per Active Endpoint	200

8 СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ УРОВНЯ ЯДРА, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ДОСТУПА СЕТИ, АСУТП, А ТАКЖЕ ЯДРА ДАТА-ЦЕНТРА

8.1 Для малого предприятия (до 300 портов)

Выбор стандартных моделей сетевого оборудования производится, исходя из предлагаемых на рынке аппаратных платформ с учетом актуальных стандартов.

Для построения ЛВС малого предприятия/офиса рекомендуется использовать следующие модели оборудования:

- в качестве коммутаторов уровня доступа использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9200, Cisco Catalyst 9200L и компактные коммутаторы 2960-CX, 3560-CX;

- в качестве коммутаторов уровня ядра/распределения использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9300;

Допускается использование предшествующих моделей коммутаторов, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня доступа приведен в Табл. 8.1.1. (в качестве альтернативы серии 9200 можно рассматривать аналогичные по требуемому функционалу коммутаторы серии C1000 согласно каталога оборудования вендора -

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-1000-series-switches/nb-06-cat1k-ser-switch-ds-cte-en.html>).

Таблица 8.1.1. Коммутаторы доступа. Рекомендуемые модели оборудования.

Модель	Ethernet инт-сы	Uplink инт-сы	Cisco IOS/ Licensing	Бюджет PoE, Ватт	FlexStack-Plus Stacking
C9200L-24T-4G	24	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	-	Optional
C9200L-24P-4G	24	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	370W	Optional
C9200L-48T-4G	48	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	-	Optional
C9200L-48P-4G	48	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	740W	Optional
2960CX-8TC-L	8	2 SFP	LAN Base	-	-
2960CX-8PC-L	8	2 SFP	LAN Base	124W	-
WS-C3560CX-12PC-S	12	2 SFP	LAN Base	240W	-

Коммутаторы с LAN Lite IOS не допускаются к использованию по причине отсутствия необходимого функционала безопасности.

Коммутаторы с лицензией Network Essentials не рекомендуются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Стандарт допускает использование коммутаторов более производительных коммутаторов серий Cisco Catalyst 9300L на уровне доступа.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня ядра/ агрегации приведен в Табл. 8.1.2.

Таблица 8.1.2. Коммутаторы ядра/агрегации. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS/ Licensing
C9300-48T	48	-	Cisco IOS XE/ Network Advantage
C9300-48P	48	-	Cisco IOS XE/ Network Advantage
C9300-24S-A	24	-	Cisco IOS XE/ Network Advantage

Коммутаторы с лицензией Network Essentials не рекомендуются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Перечень моделей трансиверов приведен в Табл. 8.1.3.

Таблица 8.1.3. Трансиверы. Рекомендуемые модели оборудования

Описание	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-T
1000BASE-T standard	GLC-TE
1000BASE-ZX extended distance	GLC-ZX-SM
1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D-I
1000BASE-BX10-U upstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-U
1000BASE-T NEBS 3 ESD	SFP-GE-T
1000BASE-SX short wavelength; with DOM	GLC-SX-MMD
1000BASE-LX/LH long-wavelength; with DOM	GLC-LH-SMD
1000BASE-EX long-wavelength; with DOM	GLC-EX-SMD
1000BASE-ZX extended distance; with DOM	SFP-GE-Z GLC-ZX-SMD
1000BASE-SX short wavelength; rugged	GLC-SX-MM-RGD
1000BASE-LX/LH long wavelength; rugged	GLC-LX-SM-RGD
1000BASE-ZX extended distance; rugged	GLC-ZX-SM-RGD
1000BASE-BX40-D for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-D-I
1000BASE-BX40-D (Alternative) for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-DA-I
1000BASE-BX40-U for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-U-I
1000BASE-BX80-D for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-D-I
1000BASE-BX80-U for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-U-I

100/1000BASE-LX long-wavelength; with DOM	GLC-GE-DR-LX
---	--------------

Допускается использование предшествующих моделей коммутаторов, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем. Перечень моделей приведен в Табл. 8.1.4.

Таблице 8.1.4. Допустимые альтернативы из перечня оборудования, снятого с производства

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
Коммутаторы доступа		
Catalyst 9200 Catalyst 9200L	Catalyst 2960X Catalyst 2960-Plus Catalyst 2960C	Catalyst 2970 Catalyst 2950 Catalyst 2960S Catalyst 2960G Catalyst 2960
Catalyst 2960-CX Catalyst 3560-CX	Catalyst 2960-C	-
Коммутаторы ядра/агрегации сети		
Catalyst 9300	Catalyst 3850	Catalyst 3550 Catalyst 3750 Catalyst 3750X Catalyst 3750G
	Catalyst 4500	Catalyst 4000

Габариты и параметры энергопотребления рекомендуемых стандартных моделей сетевого оборудования приведен в Табл. 8.1.5.

Таблица. 8.1.5. Габариты и параметры энергопотребления сетевого оборудования

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго- потребление, Вт
C9200L-24T-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.35	125
C9200L-24P-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.71	600
C9200L-48T-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.53	125
C9200L-48P-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.80	1000
2960CX-8TC-L	1	4.44 x 26.9 x 21.30	1.72	30
2960CX-8PC-L	1	4.44 x 26.9 x 23.80	2.27	170
WS-C3560CX-12PC-S	1	4.44 x 26.9 x 23.80	2.31	280
C9300-48T	1	4.4 x 44.5 x 48.8	7.45	350
C9300-48P	1	4.4 x 44.5 x 48.8	7.59	715
C9300-24S	1	4.3 x 44.4 x 52.6	7.64	715

Данные о необходимых параметрах окружающей среды, заявленные производителем оборудования, приведены в Табл. 8.1.6.

Таблица 8.1.6. Данные о необходимых параметрах окружающей среды

Модель	Рабочая температура, С°	Температура хранения, С°	Влажность воздуха, %	Высота над уровнем моря, м
C9200L-24T-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-24P-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-48T-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-48P-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
2960CX-8TC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
2960CX-8PC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
WS-C3560CX-12PC-S	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
C9300-48T	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9300-48P	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9300-24S	-5...40	-40...70	5...90	3000

Пример типовой спецификации приведен в таблице 8.1.7.

Таблица 8.1.7. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
1	C9300-48T-A	Catalyst 9300 48-port data only, Network Advantage	1
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C93004TA	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9300 48-port data only, Network	1
	PWR-C1-350WAC-P/2	350W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-48-3Y	C9300 DNA Advantage, 48-Port, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
2	C9300-48P-A	Catalyst 9300 48-port PoE+, Network Advantage	1
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C93004PA	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9300 48-port PoE+, Network Adva	1
	PWR-C1-715WAC-P/2	715W AC 80+ platinum Config 1 SecondaryPower Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-48-3Y	C9300 DNA Advantage, 48-Port, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
3	C9300-24S-A	Catalyst 9300 24 GE SFP Ports, modular uplink Switch	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	4
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C930024A	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9300 24 GE SFP Ports, modular u	1
	PWR-C1-350WAC-P/2	350W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-24S-3Y	C9300 DNA Advantage, 24-Port Fiber, 3 Year Term License	1
4	C9200L-48T-4G-A	Catalyst 9200L 48-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C920048G	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9200L 48-port data only, 4 x 1G	1
	C9200L-DNA-A-48-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license	1
5	C9200L-48P-4G-A	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C9200L48	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Net	1
	C9200L-DNA-A-48-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license	1
6	C9200L-24T-4G-A	Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C920L24A	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G,	1
	C9200L-DNA-A-24-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license	1
7	C9200L-24P-4G-A	Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-C920L2GA	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9200L 24-port PoE+, 4 x 1G, Net	1
	C9200L-DNA-A-24-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license	1
8	2960CX-8TC-L	Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port Data Lan Base	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-WSC28TCL	SNTC-8X5XNBD Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port Data Lan B	1
9	C2960CX-8PC-L	Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port PoE, LAN Base	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-WSC28PCL	SNTC-8X5XNBD Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port PoE, LAN B	1
10	C3560CX-12PC-S	Cisco Catalyst 3560-CX 12 Port PoE IP Base	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-WSC312PC	SNTC-8X5XNBD Cisco Catalyst 3560-CX 12 Port PoE IP Ba	1

8.2 Для среднего предприятия (от 300 до 1500 портов)

Выбор стандартных моделей сетевого оборудования производится, исходя из предлагаемых на рынке аппаратных платформ с учетом актуальных стандартов.

Для построения ЛВС среднего предприятия рекомендуется использовать следующие модели оборудования:

- в качестве коммутаторов уровня доступа использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9200, 9200L и компактные коммутаторы 2960-CX, 3560-CX;
- в качестве коммутаторов уровня распределения использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9300;
- в качестве коммутаторов уровня ядра сети использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9500;
- в качестве коммутаторов серверной фермы использовать коммутаторы серии Cisco Nexus 9300 совместно с Cisco Nexus 2300 Series Fabric Extenders;

Допускается использование предшествующих моделей коммутаторов, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем.

Перечень всех допустимых альтернатив рекомендуемых моделей оборудования приведен в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1. Коммутаторы доступа. Рекомендуемые модели оборудования (в качестве альтернативы серии 9200 можно рассматривать аналогичные по требуемому функционалу коммутаторы серии C1000 согласно каталога оборудования вендора -

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-1000-series-switches/nb-06-cat1k-ser-switch-ds-cte-en.html>).

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS	Бюджет PoE, Ватт	FlexStack-Plus Stacking
C9200L-24T-4G	24	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	-	Optional
C9200L-24P-4G	24	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	370W	Optional
C9200L-48T-4G	48	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	-	Optional
C9200L-48P-4G	48	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	740W	Optional
2960CX-8TC-L	8	2 SFP	LAN Base	-	-
2960CX-8PC-L	8	2 SFP	LAN Base	124W	-
WS-C3560CX-12PC-S	12	2 SFP	LAN Base	240W	-

Коммутаторы с LAN Lite IOS не допускаются к использованию по причине отсутствия ряда функционала безопасности.

Коммутаторы с лицензией Network Essentials не рекомендуются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Стандарт допускает использование коммутаторов более производительных коммутаторов серий Cisco Catalyst 9300L на уровне доступа.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня агрегации приведен в Табл. 8.2.2.

Таблица 8.2.2. Коммутаторы агрегации. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Uplink интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS/ Licensing
C9300-48T	48	C9300-NM-8X	Cisco IOS XE/ Network Advantage
C9300-48P	48	C9300-NM-8X	Cisco IOS XE/ Network Advantage
C9300-24S	24	C9300-NM-8X	Cisco IOS XE/ Network Advantage

Коммутаторы с лицензией Network Essentials не рекомендуются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня ядра приведен в Табл. 8.2.3.

Таблица 8.2.3. Коммутаторы ядра. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Uplink интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS/ Licensing
C9500-24Y4C-A	24	4	Cisco IOS XE/ Network Advantage

Коммутаторы с лицензией Network Essentials не рекомендуются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня доступа серверов приведен в Табл. 8.2.4.

Таблица 8.2.4. Коммутаторы серверной фермы. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS
N9K-C93180YC-EX	48 10/25G SFP+ портов	6p 40/100G QSFP28 портов	Cisco NX-OS Software
Фабрики расширения N2K-C2348TQ	48x1/10G портов	6x40G QSFP портов	Cisco NX-OS Software

Перечень моделей трансиверов 1G приведен в Табл. 8.2.5.

Таблица 8.2.5. Трансиверы 1G. Рекомендуемые модели оборудования

Описание	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-T
1000BASE-T standard	GLC-TE
1000BASE-ZX extended distance	GLC-ZX-SM
1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D-I
1000BASE-BX10-U upstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-U
1000BASE-T NEBS 3 ESD	SFP-GE-T
1000BASE-SX short wavelength; with DOM	GLC-SX-MMD
1000BASE-LX/LH long-wavelength; with DOM	GLC-LH-SMD
1000BASE-EX long-wavelength; with DOM	GLC-EX-SMD
1000BASE-ZX extended distance; with DOM	SFP-GE-Z GLC-ZX-SMD
1000BASE-SX short wavelength; rugged	GLC-SX-MM-RGD
1000BASE-LX/LH long wavelength; rugged	GLC-LX-SM-RGD
1000BASE-ZX extended distance; rugged	GLC-ZX-SM-RGD
1000BASE-BX40-D for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-D-I
1000BASE-BX40-D (Alternative) for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-DA-I

Описание	Product Number
1000BASE-BX40-U for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-U-I
1000BASE-BX80-D for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-D-I
1000BASE-BX80-U for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-U-I
100/1000BASE-LX long-wavelength; with DOM	GLC-GE-DR-LX

Перечень моделей трансиверов 10G приведен в Табл. 8.2.6.

Таблица 8.2.6. Трансиверы 10/40G. Рекомендуемые модели оборудования

Описание	Product Number
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF S-Class	SFP-10G-SR-S
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF	SFP-10G-SR
Cisco multirate 10GBASE-SR, 10GBASE-SW and OTU2e SFP+ Module for MMF, extended temperature range	SFP-10G-SR-X
Cisco 10GBASE-LRM SFP+ Module for MMF and SMF	SFP-10G-LRM
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-LR-S
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF	SFP-10G-LR
Cisco multirate 10GBASE-LR, 10GBASE-LW and OTU2e SFP+ Module for SMF, extended temperature range	SFP-10G-LR-X
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ER-S
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ER
Cisco 10GBASE-ZR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ZR-S
Cisco multirate 10GBASE-ZR, 10GBASE-ZW and OTU2e SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ZR
Cisco 10GBASE-BX10-D Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXD-I
Cisco 10GBASE-BX10-U Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXU-I
Cisco 10GBASE-BX40-D Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40D-I
Cisco 10GBASE-BX40-U Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40U-I
10GBASE-CU SFP+ Cable 1 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1M
10GBASE-CU SFP+ Cable 1.5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 2 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2M
10GBASE-CU SFP+ Cable 2.5 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter, passive	SFP-H10GB-CU3M
10GBASE-CU SFP+ Cable 5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 7 Meter, active	SFP-H10GB-ACU7M
10GBASE-CU SFP+ Cable 10 Meter, active	SFP-H10GB-ACU10M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 1 Meter	SFP-10G-AOC1M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 2 Meter	SFP-10G-AOC2M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 3 Meter	SFP-10G-AOC3M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 5 Meter	SFP-10G-AOC5M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 7 Meter	SFP-10G-AOC7M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 10 Meter	SFP-10G-AOC10M
40GBASE-CR4 Cable 5 Meter, Passive	QSFP-H40G-CU5M
40GBASE Cable 5 Meter, Active	QSFP-H40G-AOC5M

Допускается использование предшествующих моделей коммутаторов, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем. Перечень моделей приведен в Табл. 8.2.7.

Таблица 8.2.7 Допустимые альтернативы из перечня оборудования, снятого с производства

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
Коммутаторы доступа		
Catalyst 9200 Catalyst 9200L	Catalyst 2960X Catalyst 2960-Plus	Catalyst 2970 Catalyst 2950 Catalyst 2960S Catalyst 2960G Catalyst 2960
Catalyst 2960-CX Catalyst 3560-CX	Catalyst 2960-C	-
Коммутаторы агрегации сети		
Catalyst 9300	Catalyst 3850	Catalyst 3550 Catalyst 3750 Catalyst 3750X Catalyst 3750G
	Catalyst 4500	Catalyst 4000
Коммутаторы ядра сети		
C9500-24Y4C-A	C6880-X-LE C6880-X C6807-XL с процессорными модулями: C6800-SUP6T C6800-SUP6T-XL VS-S2T-10G VS-S2T-10G-XL	WS-C6500 с процессорными модулями Supervisor Engine 2 Supervisor Engine 32 Supervisor Engine 32 PISA WS-C6500-E с процессорными модулями Supervisor Engine 720 Supervisor Engine 720-10G-3C Supervisor Engine 720-10G-3CXL Supervisor Engine 2T
Коммутаторы серверной фермы		
N5K-C5672UP, N5K-C56128P, N6K-C6001-64P, с фабриками расширения Nexus 2200 серии	Cisco Nexus 5548P, 5548UP, 5596UP, 5596T, 6001-64P с фабриками расширения Nexus 2200, стек коммутаторов семейств 3750 и 3850, коммутаторы семейства	

	6500 с полным резервированием.	
--	--------------------------------	--

Габариты и параметры энергопотребления рекомендуемых стандартных моделей сетевого оборудования приведен в Табл. 8.2.8.

Табл. 8.2.8 Габариты и параметры энергопотребления сетевого оборудования

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго- потребление, Вт
C9200L-24T-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.35	125
C9200L-24P-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.71	600
C9200L-48T-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.53	125
C9200L-48P-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.80	1000
2960CX-8TC-L	1	4.44 x 26.9 x 21.30	1.72	30
2960CX-8PC-L	1	4.44 x 26.9 x 23.80	2.27	170
WS-C3560CX-12PC-S	1	4.44 x 26.9 x 23.80	2.31	280
C9300-48T	1	4.4 x 44.5 x 48.8	7.45	350
C9300-48P	1	4.4 x 44.5 x 48.8	7.59	715
C9300-24S	1	4.3 x 44.4 x 52.6	7.64	715
C9500-24Y4C-A	1	4.4 x 44.5 x 48.8	9.52	1 484
N9K-C93180YC-EX	1	4,4 x 43,9 x 57,1	7,8	210...650
N2K-C2348TQ	1	4,37 x 43,94 x 43,36	8	280...500

Данные о необходимых параметрах окружающей среды, заявленные производителем оборудования, приведены в Табл. 8.2.9.

Таблица 8.2.9. Данные о необходимых параметрах окружающей среды

Модель	Рабочая температура, С°	Температура хранения, С°	Влажность воздуха, %	Высота над уровнем моря, м
C9200L-24T-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-24P-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-48T-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-48P-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
2960CX-8TC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
2960CX-8PC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
WS-C3560CX-12PC-S	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
C9300-48T	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9300-48P	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9300-24S	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9500-24Y4C	0...40	-25...60	5...90	до 3048
N9K-C93180YC-EX	0...40	-40...70	5...95	0...3000
N2K-C2348TQ	0...40	-40...70	5...95	0...3000

Пример типовой спецификации приведен в Табл 8.2.10.

Таблица 8.2.10. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Коммутаторы доступа			
1	C9200L-48T-4G-A	Catalyst 9200L 48-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-C920048G	SNTE-8X5XNBD Catalyst 9200L 48-port data only, 4 x 1G	1
	C9200L-DNA-A-48-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license	1
2	C9200L-48P-4G-A	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-C9200L48	SNTE-8X5XNBD Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Net	1
	C9200L-DNA-A-48-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license	1
3	C9200L-24T-4G-A	Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-C920L24A	SNTE-8X5XNBD Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G,	1
	C9200L-DNA-A-24-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license	1
4	C9200L-24P-4G-A	Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-C920L2GA	SNTE-8X5XNBD Catalyst 9200L 24-port PoE+, 4 x 1G, Net	1
	C9200L-DNA-A-24-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license	1
5	2960CX-8TC-L	Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port Data Lan Base	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-WSC28TCL	SNTE-8X5XNBD Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port Data Lan B	1
6	C2960CX-8PC-L	Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port PoE, LAN Base	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
7	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-WSC28PCL	SNTC-8X5XNBD Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port PoE, LAN B	1
	C3560CX-12PC-S	Cisco Catalyst 3560-CX 12 Port PoE IP Base	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
8	CON-SNT-WSC312PC	SNTC-8X5XNBD Cisco Catalyst 3560-CX 12 Port PoE IP Ba	1
	Коммутаторы агрегации		
	C9300-48T-A	Catalyst 9300 48-port data only, Network Advantage	1
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C93004TA	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9300 48-port data only, Network	1
	PWR-C1-350WAC-P/2	350W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-48-3Y	C9300 DNA Advantage, 48-Port, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
9	C9300-48P-A	Catalyst 9300 48-port PoE+, Network Advantage	1
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C93004PA	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9300 48-port PoE+, Network Adva	1
	PWR-C1-715WAC-P/2	715W AC 80+ platinum Config 1 SecondaryPower Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-48-3Y	C9300 DNA Advantage, 48-Port, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
10	C9300-24S-A	Catalyst 9300 24 GE SFP Ports, modular uplink Switch	1
	GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	4
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	CON-SNT-C930024A	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9300 24 GE SFP Ports, modular u	1
	PWR-C1-350WAC-P/2	350W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-24S-3Y	C9300 DNA Advantage, 24-Port Fiber, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
Коммутаторы ядра сети			
11	C9500-24Y4C-A	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G, Advantage	1
	GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	4
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	10
	в комплект включено (поставляется в составе шасси):		
	CON-SNT-C95024YA	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9500 24-port 25/100G only, Adva	1
	C9K-PWR-650WAC-R/2	650W AC Config 4 Power Supply front to back cooling	1
	C9500-DNA-L-A-3Y	Cisco Catalyst 9500 DNA Advantage 3 Year License	1
Коммутаторы серверной фермы			
5	N9K-C93180YC-EX	Nexus 9300 with 48p 10/25G SFP+ and 6p 100G QSFP28	2
	SFP-10G-SR	10GBASE-SR SFP Module	16
	QSFP-H40G-CU5M	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 5m	2
	SFP-10G-LR=	10GBASE-LR SFP Module	8
	GLC-TE	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	20
	в комплект включено (поставляется в составе шасси):		
	CON-3SNT-93180YCX	SN7C-8X5XNBD Nexus 9300 with 48p	2
	NXOS-ES-XF	NX-OS Essentials license for Nexus 9300 (10G+) Platforms	2
	CON-ECMU-N9SWESXF	SWSS UPGRADES NX-OS Essentials license for Nexus 9300	2
6	N2K-C2348TQ	Nexus 2000, 10GT FEX; 48x1/10T; 6x40G QSFP	2
	QSFP-H40G-AOC5M	40GBASE Active Optical Cable, 5m	4
	в комплект включено (поставляется в составе шасси):		
	CON-3SNT-2348TQFA	SN7C-8X5XNBD Standard airflow pac	2

8.3 Для крупного предприятия (от 1500 портов)

Выбор стандартных моделей сетевого оборудования производится, исходя из предлагаемых на рынке аппаратных платформ с учетом актуальных стандартов.

Для построения ЛВС крупного предприятия рекомендуется использовать следующие модели оборудования:

- в качестве коммутаторов уровня доступа использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9200, Cisco Catalyst 9200L и компактные коммутаторы 2960-CX, 3560-CX;
- в качестве коммутаторов уровня распределения использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9300;
- в качестве коммутаторов уровня ядра сети использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9500;
- в качестве коммутаторов серверной фермы использовать коммутаторы серии Cisco Nexus 9300 совместно с Cisco Nexus 2000 Series Fabric Extenders;

Допускается использование предшествующих моделей коммутаторов, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня доступа приведен в Табл 8.3.1. (в качестве альтернативы серии 9200 можно рассматривать аналогичные по требуемому функционалу коммутаторы серии C1000 согласно каталога оборудования вендора -

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-1000-series-switches/nb-06-cat1k-ser-switch-ds-cte-en.html>)

Таблица 8.3.1. Коммутаторы доступа. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Ethernet инт-сы	Uplink инт-сы	Cisco IOS/ Licensing	Бюджет PoE, Ватт	FlexStack- Plus Stacking
C9200L-24T-4G	24	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	-	Optional
C9200L-24P-4G	24	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	370W	Optional
C9200L-48T-4G	48	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	-	Optional
C9200L-48P-4G	48	4 SFP	Cisco IOS XE/ Network Advantage	740W	Optional
2960CX-8TC-L	8	2 SFP	LAN Base	-	-
2960CX-8PC-L	8	2 SFP	LAN Base	124W	-
WS-C3560CX- 12PC-S	12	2 SFP	LAN Base	240W	-

Коммутаторы с LAN Lite IOS не допускаются к использованию в силу отсутствия ряда функционала безопасности.

Коммутаторы с лицензией Network Essentials не рекомендуются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Стандарт допускает использование коммутаторов более производительных коммутаторов серий Cisco Catalyst 9300L на уровне доступа.
Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня ядра/ агрегации приведен в Табл. 8.3.2.

Табл. 8.3.2. Коммутаторы агрегации. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS/ Licensing
C9300-48T	48	C9300-NM-8X	Cisco IOS XE/ Network Advantage
C9300-48P	48	C9300-NM-8X	Cisco IOS XE/ Network Advantage
C9300-24S-A	24	C9300-NM-8X	Cisco IOS XE/ Network Advantage

Коммутаторы с лицензией Network Essentials не рекомендуются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня ядра приведен в Табл. 8.3.3.

Таблица 8.3.3. Коммутаторы ядра. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Uplink интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS/ Licensing
C9500-24Y4C-A	24	4	Cisco IOS XE/ Network Advantage

Коммутаторы с IP Base IOS не рекомендуются к использованию в силу отсутствия ряда L3 функционала.

Перечень рекомендуемых моделей оборудования уровня доступа серверов приведен в Табл. 8.3.4.

Таблица 8.3.4. Коммутаторы серверной фермы. Рекомендуемые модели оборудования

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS
N9K-C93180YC-EX	48 10/25G SFP+ портов	6 40/100G QSFP28 портов	Cisco NX-OS Software
Фабрики расширения N2K-C2348TQ	48x1/10G портов	6x40G QSFP портов	Cisco NX-OS Software

Перечень рекомендуемых моделей трансиверов 1G приведен в Табл. 8.3.5.

Таблица 8.3.5. Трансиверы 1G.

Описание	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-T
1000BASE-T standard	GLC-TE
1000BASE-ZX extended distance	GLC-ZX-SM
1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D

Описание	Product Number
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D-I
1000BASE-BX10-U upstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-U
1000BASE-T NEBS 3 ESD	SFP-GE-T
1000BASE-SX short wavelength; with DOM	GLC-SX-MMD
1000BASE-LX/LH long-wavelength; with DOM	GLC-LH-SMD
1000BASE-EX long-wavelength; with DOM	GLC-EX-SMD
1000BASE-ZX extended distance; with DOM	SFP-GE-Z GLC-ZX-SMD
1000BASE-SX short wavelength; rugged	GLC-SX-MM-RGD
1000BASE-LX/LH long wavelength; rugged	GLC-LX-SM-RGD
1000BASE-ZX extended distance; rugged	GLC-ZX-SM-RGD
1000BASE-BX40-D for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-D-I
1000BASE-BX40-D (Alternative) for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-DA-I
1000BASE-BX40-U for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-U-I
1000BASE-BX80-D for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-D-I
1000BASE-BX80-U for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-U-I
100/1000BASE-LX long-wavelength; with DOM	GLC-GE-DR-LX

Перечень рекомендуемых моделей трансиверов 10G приведен в Табл. 8.3.6.

Таблица 8.3.6. Трансиверы 10/40G.

Описание	Product Number
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF S-Class	SFP-10G-SR-S
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF	SFP-10G-SR
Cisco multirate 10GBASE-SR, 10GBASE-SW and OTU2e SFP+ Module for MMF, extended temperature range	SFP-10G-SR-X
Cisco 10GBASE-LRM SFP+ Module for MMF and SMF	SFP-10G-LRM
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-LR-S
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF	SFP-10G-LR
Cisco multirate 10GBASE-LR, 10GBASE-LW and OTU2e SFP+ Module for SMF, extended temperature range	SFP-10G-LR-X
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ER-S
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ER
Cisco 10GBASE-ZR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ZR-S
Cisco multirate 10GBASE-ZR, 10GBASE-ZW and OTU2e SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ZR
Cisco 10GBASE-BX10-D Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXD-I
Cisco 10GBASE-BX10-U Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXU-I
Cisco 10GBASE-BX40-D Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40D-I
Cisco 10GBASE-BX40-U Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40U-I
10GBASE-CU SFP+ Cable 1 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1M
10GBASE-CU SFP+ Cable 1.5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 2 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2M

Описание	Product Number
10GBASE-CU SFP+ Cable 2.5 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter, passive	SFP-H10GB-CU3M
10GBASE-CU SFP+ Cable 5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 7 Meter, active	SFP-H10GB-ACU7M
10GBASE-CU SFP+ Cable 10 Meter, active	SFP-H10GB-ACU10M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 1 Meter	SFP-10G-AOC1M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 2 Meter	SFP-10G-AOC2M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 3 Meter	SFP-10G-AOC3M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 5 Meter	SFP-10G-AOC5M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 7 Meter	SFP-10G-AOC7M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 10 Meter	SFP-10G-AOC10M
25GBASE-AOC SFP28 Cable 7 Meter	SFP-25G-AOC7M
40GBASE-CR4 Cable 5 Meter, Passive	QSFP-H40G-CU5M
40GBASE Cable 5 Meter, Active	QSFP-H40G-AOC5M
Cisco 40GBASE QSFP Bidirectional Short-reach	QSFP-40G-SR-BD

Допускается использование предшествующих моделей коммутаторов, которые уже сняты с производства, но поддерживаются компанией производителем Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем. Перечень моделей приведен в Табл. 8.3.7.

Таблица 8.3.7. Допустимые альтернативные модели оборудования, снятые с производства

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
Коммутаторы доступа		
Catalyst 9200 Catalyst 9200L	Catalyst 2960X Catalyst 2960-Plus	Catalyst 2970 Catalyst 2950 Catalyst 2960S Catalyst 2960G Catalyst 2960
Catalyst 2960-CX Catalyst 3560-CX	Catalyst 2960-C	-
Коммутаторы агрегации сети		
Catalyst 9300	Catalyst 3850	Catalyst 3550 Catalyst 3750 Catalyst 3750X Catalyst 3750G
	Catalyst 4500	Catalyst 4000
Коммутаторы ядра сети		
C9500-24Y4C-A	C6880-X C6807-XL с процессорными модулями: C6800-SUP6T C6800-SUP6T-XL VS-S2T-10G	WS-C6500 с процессорными модулями Supervisor Engine 2 Supervisor Engine 32 Supervisor Engine 32 PISA

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
	VS-S2T-10G-XL	WS-C6500-E с процессорными модулями Supervisor Engine 720 Supervisor Engine 720-10G-3C Supervisor Engine 720-10G-3CXL Supervisor Engine 2T
Коммутаторы серверной фермы		
Cisco Nexus 7000 с фабриками расширения Nexus 2200 серии	Cisco Nexus 7K, 6K, 5K с фабриками расширения Nexus 2200 и 2300 серий, стэк коммутаторов семейств 3750 и 3850, коммутаторы семейства 6500 с полным резервированием.	-

Габариты и параметры энергопотребления рекомендуемых стандартных моделей сетевого оборудования приведен в Табл. 8.3.8.

Таблица 8.3.8. Габариты и параметры энергопотребления сетевого оборудования

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго- потребление, Вт
C9200L-24T-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.35	125
C9200L-24P-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.71	600
C9200L-48T-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.53	125
C9200L-48P-4G	1	4.4 x 44.5 x 28.8	4.80	1000
2960CX-8TC-L	1	4.44 x 26.9 x 21.30	1.72	30
2960CX-8PC-L	1	4.44 x 26.9 x 23.80	2.27	170
WS-C3560CX-12PC-S	1	4.44 x 26.9 x 23.80	2.31	280
C9300-48T	1	4.4 x 44.5 x 48.8	7.45	350
C9300-48P	1	4.4 x 44.5 x 48.8	7.59	715
C9300-24S	1	4.3 x 44.4 x 52.6	7.64	715
C9500-24Y4C	1	4.4 x 44.5 x 48.8	9.52	650/930
N9K-C93180YC-EX	1	4,4 x 43,9 x 57,1	7,8	210...650
N9K-C93240YC-FX2	1	4,4 x 43,9 x 59,1	14,6	298...708
N2K-C2348TQ	1	4,37 x 43,94 x 43,36	8	280...500

Данные о необходимых параметрах окружающей среды, заявленные производителем оборудования, приведены в Таблице 8.3.9.

Таблица 8.3.9. Данные о необходимых параметрах окружающей среды

Модель	Рабочая температура, С°	Температура хранения, С°	Влажность воздуха, %	Высота над уровнем моря, м
C9200L-24T-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-24P-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-48T-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9200L-48P-4G	-5...40	-40...70	5...90	3000
2960CX-8TC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
2960CX-8PC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
WS-C3560CX-12PC-S	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
C9300-48T	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9300-48P	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9300-24S	-5...40	-40...70	5...90	3000
C9500-24Y4C	0...40	-25...60	5...90	до 3048
N9K-C93180YC-EX	0...40	-40...70	5...95	0...3000
N9K-C93240YC-FX2	0...40	-40...70	5...95	0...3000
N2K-C2348TQ	0...40	-40...70	5...95	0...3000

Пример типовой спецификации приведен в Табл. 8.3.10.

Таблица 8.3.10. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Коммутаторы доступа			
1	C9200L-48T-4G-A	Catalyst 9200L 48-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-C920048G	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9200L 48-port data only, 4 x 1G	1
	C9200L-DNA-A-48-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license	1
2	C9200L-48P-4G-A	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		
	CON-SNT-C9200L48	SN7C-8X5XNBD Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Net	1
	C9200L-DNA-A-48-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license	1
3	C9200L-24T-4G-A	Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<i>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</i>		

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	CON-SNT-C920L24A	SNTE-8X5XNBD Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G,	1
	C9200L-DNA-A-24-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license	1
4	C9200L-24P-4G-A	Catalyst 9200 24-port data only, 4 x 1G, Network Advantage	1
	C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	1
	STACK-T4-1M=	1M Type 4 Stacking Cable	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C920L2GA	SNTE-8X5XNBD Catalyst 9200L 24-port PoE+, 4 x 1G, Net	1
	C9200L-DNA-A-24-3Y	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license	1
5	2960CX-8TC-L	Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port Data Lan Base	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-WSC28TCL	SNTE-8X5XNBD Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port Data Lan B	1
6	C2960CX-8PC-L	Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port PoE, LAN Base	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-WSC28PCL	SNTE-8X5XNBD Cisco Catalyst 2960-CX 8 Port PoE, LAN B	1
7	C3560CX-12PC-S	Cisco Catalyst 3560-CX 12 Port PoE IP Base	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-WSC312PC	SNTE-8X5XNBD Cisco Catalyst 3560-CX 12 Port PoE IP Ba	1
Коммутаторы агрегации			
8	C9300-48T-A	Catalyst 9300 48-port data only, Network Advantage	1
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C93004TA	SNTE-8X5XNBD Catalyst 9300 48-port data only, Network	1
	PWR-C1-350WAC-P/2	350W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-48-3Y	C9300 DNA Advantage, 48-Port, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
9	C9300-48P-A	Catalyst 9300 48-port PoE+, Network Advantage	1
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C93004PA	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9300 48-port PoE+, Network Adva	1
	PWR-C1-715WAC-P/2	715W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-48-3Y	C9300 DNA Advantage, 48-Port, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
10	C9300-24S-A	Catalyst 9300 24 GE SFP Ports, modular uplink Switch	1
	GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	4
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C930024A	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9300 24 GE SFP Ports, modular u	1
	PWR-C1-350WAC-P/2	350W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	1
	STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	1
	CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	1
	C9300-DNA-A-24S-3Y	C9300 DNA Advantage, 24-Port Fiber, 3 Year Term License	1
	C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module, spare	1
Коммутаторы ядра сети			
11	C9500-24Y4C-A	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G, Advantage	1
	GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	4
	GLC-LH-SMD=	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM	4
	SFP-10G-LR-S=	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	10
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C95024YA	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9500 24-port 25/100G only, Adva	1
	C9K-PWR-650WAC-R/2	650W AC Config 4 Power Supply front to back cooling	1
	C9500-DNA-L-A-3Y	Cisco Catalyst 9500 DNA Advantage 3 Year License	1
Коммутаторы серверной фермы			

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
12	N9K-C93180YC-EX	Nexus 9300 with 48p 10/25G SFP+ and 6p 100G QSFP28	2
	SFP-10G-SR	10GBASE-SR SFP Module	16
	QSFP-H40G-CU5M	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 5m	2
	SFP-10G-LR=	10GBASE-LR SFP Module	8
	GLC-TE	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	20
	В комплект включено (поставляется в составе шасси)		
	CON-3SNT-93180YCX	SNTC-8X5XNBD Nexus 9300 with 48p	2
	NXOS-ES-XF	NX-OS Essentials license for Nexus 9300 (10G+) Platforms	2
	CON-ECMU-N9SWESXF	SWSS UPGRADES NX-OS Essentials license for Nexus 9300	2
13	N2K-C2348TQ	Nexus 2000, 10GT FEX; 48x1/10T; 6x40G QSFP	2
	QSFP-H40G-AOC5M	40GBASE Active Optical Cable, 5m	4
	в комплект включено (поставляется в составе шасси):		
	CON-3SNT-2348TQFA	SNTC-8X5XNBD Standard airflow pac	2
14	N9K-C93240YC-FX2	Nexus 9300 with 48p 10/25G SFP+ and 12p 100G QSFP28	2
	SFP-10G-SR	10GBASE-SR SFP Module	16
	QSFP-H40G-CU5M	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 5m	2
	SFP-10G-LR=	10GBASE-LR SFP Module	8
	GLC-TE	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	20
	QSFP-40G-SR-BD=	QSFP40G BiDi Short-reach Transceiver	40
	SFP-25G-AOC7M=	25GBASE Active Optical SFP28 Cable, 7M	4
	в комплект включено (поставляется в составе шасси):		
	CON-3SNT-N93YCFX2	SNTC 8X5XNBD Nexus 9300 with 48p 10/25G SFP+ and 12p	2
	NXOS-ES-XF	NX-OS Essentials license for Nexus 9300 (10G+) Platforms	2
	CON-ECMU-N9SWESXF	SWSS UPGRADES NX-OS Essentials license for Nexus 9300	2

8.4 Сетевое оборудование по направлению Wi-Fi

Выбор стандартных моделей сетевого оборудования производится, исходя из предлагаемых на рынке аппаратных платформ с учетом актуальных стандартов и технологий.

Для построения беспроводной сети рекомендуется использовать следующие модели оборудования:

- в качестве контроллеров беспроводной сети использовать контроллеры Cisco: 9800;
- в качестве точек доступа для внутренней установки использовать точки Cisco Aironet серий: 1800, 2800, 3800 и 9100;

- в качестве точек доступа для внешней установки использовать точки Cisco Aironet 1560, 1570 серий.

Допускается использование предшествующих моделей оборудования, которые уже сняты с производства, но поддерживаются компанией производителем Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем.

В комплект поставки wi-fi точек доступа не входят системы электропитания, их следует закупать отдельно (AIR-PWRINJ6), либо иметь коммутатор с функцией POE+.

Перечень всех допустимых альтернатив рекомендуемых моделей оборудования приведен в Табл. 8.4.1.

Таблица 8.4.1. Контроллеры беспроводной сети. Рекомендуемые модели оборудования в зависимости от планируемого количества точек доступа

Модель	Кол-во точек доступа	Кол-во клиентов	Производительность	Кол-во WLAN	Кол-во VLAN	Сетевые интерфейсы
C9800-40	До 2000	До 32 000	40-Gbps	4096	4096	4 x 1G/10G

Рекомендуемые модели оборудования точки доступа внутренней установки приведены в Табл. 8.4.2.

Таблица 8.4.2. Точки доступа для внутренней установки.

Модель	Wi-Fi стандарт	Частоты	Производительность	MIMO radio design	Beam forming	RF interference avoidance
AIR-AP1852I-E-K9 AIR-AP1852E-E-K9	802.11 a/b/g/n/ac (Wave 2)	Dual (2.4 GHz and 5.0 GHz)	1 Gbps2 Gbps	4 x 4:4 (SU-MIMO), 4 x 4:3 (MU-MIMO)	ClientLink 4.0 and transmit beamforming (TxBF)	Spectrum AnalysisCleanAir
AIR-AP2802I-E-K9 AIR-AP2802E-E-K9	802.11 a/b/g/n/ac (Wave 2)	Dual (2.4 GHz and 5.0 GHz)	5 Gbps	4x4:3 MU/SU-MIMO	ClientLink 4.0 and transmit beamforming (TxBF)	CleanAir
AIR-AP3802I-E-K9 AIR-AP3802E-E-K9	802.11 a/b/g/n/ac (Wave 2)	Dual (XOR and 5 GHz)	5 Gbps	4x4:3 MU/SU-MIMO	ClientLink 4.0 and transmit beamforming (TxBF)	CleanAir
Cisco Catalyst 9120I Access Point Cisco Catalyst 9120E Access Point	802.11 a/b/g/n/ac/ax (Wave 2)	Dual (2.4 GHz and 5.0 GHz)	5 Gbps	4 4:3 (MU-MIMO)	ClientLink 4.0 and transmit beamforming (TxBF)	CleanAir

Cisco Catalyst 9120P Access Point						
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Рекомендуемые модели оборудования точки доступа внешней установки приведены в Табл. 8.4.3.

Таблица 8.4.3. Точки доступа для внешней установки.

Модель	Wi-Fi стандарт	Частоты	Производительность	MIMO radio design	Beam forming	RF interference avoidance
IW3702-2E-E-K9 IW3702-4E-E-K9 IW3702-2E-UXK9 IW3702-4E-UXK9	802.11 a/b/g/n/ac (Wave 1)	Dual (2.4 GHz and 5.0 GHz)	1 Gbps	4x4:3 MU/SU-MIMO	ClientLink	CleanAir
AIR-AP1562I-E-K9 AIR-AP1562E-E-K9 AIR-AP1562D-E-K9	802.11 a/b/g/n/ac (Wave 2)	Dual (2.4 GHz and 5.0 GHz)	1,3 Gbps	3x3:2 MU/SU-MIMO	ClientLink	CleanAir
AIR-AP1572EAC-E-K9	802.11 a/b/g/n/ac (Wave 1)	Dual (2.4 GHz and 5.0 GHz)	1,3 Gbps	4x4:3 MU/SU-MIMO	ClientLink	CleanAir

Рекомендуемые модели оборудования трансиверов 1G приведены в Табл. 8.4.4.

Таблица 8.4.4. Трансиверы 1G.

Описание	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-T
1000BASE-T standard	GLC-TE
1000BASE-ZX extended distance	GLC-ZX-SM
1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D
2-channel 1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-2BX-D-I
1000BASE-BX10-U upstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-U
1000BASE-T NEBS 3 ESD	SFP-GE-T
1000BASE-SX short wavelength; with DOM	GLC-SX-MMD
1000BASE-LX/LH long-wavelength; with DOM	GLC-LH-SMD
1000BASE-EX long-wavelength; with DOM	GLC-EX-SMD
1000BASE-ZX extended distance; with DOM	SFP-GE-Z GLC-ZX-SMD
1000BASE-SX short wavelength; rugged	GLC-SX-MM-RGD

Описание	Product Number
1000BASE-LX/LH long wavelength; rugged	GLC-LX-SM-RGD
1000BASE-ZX extended distance; rugged	GLC-ZX-SM-RGD
1000BASE-BX40-D for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-D-I
1000BASE-BX40-D (Alternative) for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-DA-I
1000BASE-BX40-U for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-U-I
1000BASE-BX80-D for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-D-I
1000BASE-BX80-U for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-U-I
100/1000BASE-LX long-wavelength; with DOM	GLC-GE-DR-LX

Рекомендуемые модели оборудования трансиверов 10G приведены в Табл. 8.4.5.

Таблица 8.4.5. Трансиверы 10G. Рекомендуемые модели оборудования

Описание	Product Number
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF S-Class	SFP-10G-SR-S
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF	SFP-10G-SR
Cisco multirate 10GBASE-SR, 10GBASE-SW and OTU2e SFP+ Module for MMF, extended temperature range	SFP-10G-SR-X
Cisco 10GBASE-LRM SFP+ Module for MMF and SMF	SFP-10G-LRM
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-LR-S
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF	SFP-10G-LR
Cisco multirate 10GBASE-LR, 10GBASE-LW and OTU2e SFP+ Module for SMF, extended temperature range	SFP-10G-LR-X
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ER-S
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ER
Cisco 10GBASE-ZR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ZR-S
Cisco multirate 10GBASE-ZR, 10GBASE-ZW and OTU2e SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ZR
Cisco 10GBASE-BX10-D Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXD-I
Cisco 10GBASE-BX10-U Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXU-I
Cisco 10GBASE-BX40-D Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40D-I
Cisco 10GBASE-BX40-U Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40U-I
10GBASE-CU SFP+ Cable 1 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1M
10GBASE-CU SFP+ Cable 1.5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 2 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2M
10GBASE-CU SFP+ Cable 2.5 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter, passive	SFP-H10GB-CU3M
10GBASE-CU SFP+ Cable 5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 7 Meter, active	SFP-H10GB-ACU7M
10GBASE-CU SFP+ Cable 10 Meter, active	SFP-H10GB-ACU10M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 1 Meter	SFP-10G-AOC1M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 2 Meter	SFP-10G-AOC2M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 3 Meter	SFP-10G-AOC3M

10GBASE-AOC SFP+ Cable 5 Meter	SFP-10G-AOC5M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 7 Meter	SFP-10G-AOC7M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 10 Meter	SFP-10G-AOC10M

Допускается использование предшествующих моделей сетевого оборудования, которое уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем. Перечень оборудования приведен в Табл. 8.4.6.

Таблица 8.4.6. Допустимые альтернативы из перечня оборудования, снятого с производства

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели не допустимые к использованию
Контроллеры беспроводной сети		
C9800-40	AIR-CT3504 AIR-CT5520	AIR-WLC2100 AIR-WLC2100 AIR-WL4400 WS-SVC-WISM-1 WS-SVC-WISM-2 AIR-CT5760 AIR-CT5508 AIR-CT7510
Точки доступа для внутренней установки		
AIR-AP1852I-E-K9 AIR-AP1852E-E-K9 Cisco Catalyst 9120	AIR-LAP1041N AIR-LAP1042N AIR-CAP1602I AIR-CAP1602E AIR-CAP1702I AIR-AP1832I-E-K9	AIR-AP1020 AIR-LAP1121 AIR-LAP1131 AIR-AP1010 AIR-CAP702W
AIR-AP2802I-E-K9 AIR-AP2802E-E-K9	AIR-LAP1242G AIR-LAP1242AG AIR-LAP1250 AIR-LAP1252G AIR-LAP1252AG AIR-LAP1261N AIR-LAP1262N AIR-CAP2602I AIR-CAP2602E AIR-AP2702I AIR-AP2702E	AIR-AP1030 AIR-AP1220A AIR-AP1220B AIR-AP1230A AIR-AP1230B AIR-LAP1231G AIR-LAP1232AG
AIR-AP3802I-E-K9 AIR-AP3802E-E-K9	AIR-CAP3501E AIR-CAP3501I AIR-CAP3502E AIR-CAP3502I AIR-CAP3502P AIR-CAP3602I AIR-CAP3602E AIR-CAP3702I	-

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели не допустимые к использованию
	AIR-CAP3702E	
Точки доступа для внешней установки		
IW3702-2E-E-K9 IW3702-4E-E-K9 IW3702-2E-UHK9 IW3702-4E-UHK9	-	-
AIR-AP1562I-E-K9 AIR-AP1562E-E-K9 AIR-AP1562D-E-K9	AIR-LAP1522 AIR-LAP1524 AIR-CAP1532I AIR-CAP1532E AIR-CAP1552	AIR-LAP-1510
AIR-AP1572EAC-E-K9	-	-

Габариты и параметры энергопотребления рекомендуемых стандартных моделей сетевого оборудования приведен в Табл. 8.4.7.

Таблица 8.4.7. Габариты и параметры энергопотребления сетевого оборудования

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго- потребление, Вт
C9800-40	1*	4,37 x 43,94 x 49,53	10,34	381
Cisco Catalyst 9120	-	21,6 x 21,6 x 5,1	1,36	25,5
AIR-AP1832I-E-K9	-	5,08 x 21,08 x 21,08	1,41	16
AIR-AP1852I-E-K9	-	5,08 x 21,08 x 21,08	1,41	20,9
AIR-AP1852E-E-K9	-	5,08 x 21,08 x 21,08	1,41	20,9
AIR-AP2802I-E-K9	-	5,51 x 21,99 x 22,04	1,60	26/30**
AIR-AP2802E-E-K9	-	6,35 x 21,99 x 22,27	2,09	26/30**
AIR-AP3802I-E-K9	-	6,24 x 21,99 x 22,04	2,09	30/34**
AIR-AP3802E-E-K9	-	6,65 x 21,99 x 22,04	2,09	30/34**
IW3702-2E-E-K9	-	5,90 x 28,70 x 20,30	3,00	15,4/30***
IW3702-4E-E-K9	-	5,90 x 28,70 x 20,30	3,00	15,4/30***
IW3702-2E-UHK9	-	5,90 x 28,70 x 20,30	3,00	15,4/30***
IW3702-4E-UHK9	-	5,90 x 28,70 x 20,30	3,00	15,4/30***
AIR-AP1562I-E-K9	-	9,80 x 22,90 x 17,10	2,50	51/60****
AIR-AP1562E-E-K9	-	9,80 x 22,90 x 17,10	2,50	51/60****
AIR-AP1562D-E-K9	-	10,90 x 22,90 x 17,10	2,60	51/60****
AIR-AP1572EAC-E-K9	-	16,00 x 30,00 x 20,10	6,10	60

Монтаж контроллера беспроводной сети AIR-CT2504 в 19-ти дюймовый конструктив осуществляется с помощью дополнительного монтажного комплекта AIR-CT2504-RMNT=, который необходимо заказывать отдельно (не входит в стандартный комплект поставки).

Без/с USB-функционала/ом.

Без/с внутреннего/им подогрева/ом.

Питание по PoE (не все антенны активны) / Питание от блока питания (все антенны активны).

Данные о необходимых параметрах окружающей среды, заявленные производителем оборудования, приведены в Табл. 8.4.8.

Таблица 8.4.8. Данные о необходимых параметрах окружающей среды

Модель	Рабочая температура, С°	Температура хранения, С°	Влажность воздуха, %	Высота над уровнем моря, м
C9800-40	0...45	-40...65	5...85	до 3000
AIR-AP1832I-E-K9	0...40	-30...70	10...90	н/д
AIR-AP1852I-E-K9	0...40	-30...70	10...90	до 3000
AIR-AP1852E-E-K9	-20...50	-30...70	10...90	до 3000
AIR-AP2802I-E-K9	0...40	-30...70	10...90	до 3000
AIR-AP2802E-E-K9	-20...50	-30...70	10...90	до 3000
AIR-AP3802I-E-K9	0...40	-30...70	10...90	до 3000
AIR-AP3802E-E-K9	-20...50	-30...70	10...90	до 3000
IW3702-2E-E-K9	-40...70	-40...85	5...95	до 4572
IW3702-4E-E-K9	-40...70	-40...85	5...95	до 4572
IW3702-2E-UHK9	-40...70	-40...85	5...95	до 4572
IW3702-4E-UHK9	-40...70	-40...85	5...95	до 4572
AIR-AP1562I-E-K9	-40...65	-40...85	н/д	н/д
AIR-AP1562E-E-K9	-40...65	-40...85	н/д	н/д
AIR-AP1562D-E-K9	-40...65	-40...85	н/д	н/д
AIR-AP1572EAC-E-K9	-40...65	-50...70	н/д	н/д

Пример типовой спецификации приведен в Табл. 8.4.9.

Таблица 8.4.9. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Точки доступа для внутренней установки			
1	AIR-AP1832I-E-K9	802.11ac Wave 2; 3x3:2SS; Int Ant; E Reg Domain	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	SW1830-CAPWAP-K9	Cisco 1830 Series CAPWAP Software Image	1
	AIR-AP-T-RAIL-R	Ceiling Grid Clip for Aironet APs - Recessed Mount (Default)	1
	AIR-AP-BRACKET-1	802.11n AP Low Profile Mounting Bracket (Default)	1
2	AIR-AP2802I-E-K9	802.11ac W2 AP w/CA; 4x4:3; Int Ant; 2xGbE E	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	AIR-AP-BRACKET-1	802.11n AP Low Profile Mounting Bracket (Default)	1
	SW2802-CAPWAP-K9	Cisco Aironet 2800 Series CAPWAP Software Image	1
	AIR-AP-T-RAIL-R	Ceiling Grid Clip for Aironet APs - Recessed Mount (Default)	1
3	C9120AXI-E	Cisco Catalyst 9120AX Series	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C9120AXE	SNTPC-8X5XNBD Cisco Catalyst 9120AX Series	1
	NETWORK-PNP-LIC	Network Plug-n-Play Connect for zero-touch device deployment	1
	AIR-AP-T-RAIL-R	Ceiling Grid Clip for APs & Cellular Gateways-Recessed	1
	AIR-AP-BRACKET-1	802.11 AP Low Profile Mounting Bracket (Default)	1
	SW9120AX-CAPWAP-K9	Capwap software for Catalyst 9120AX	1
	CDNA-E-C9120	Wireless Cisco DNA On-Prem Essentials, 9120 Tracking	1
	AIR-DNA-E-3Y	Wireless Cisco DNA On-Prem Essential, 3Y Term Lic	1
	PI-LFAS-AP-T-3Y	PI Dev Lic for Lifecycle & Assurance Term 3Y	1
	AIR-DNA-E-T-3Y	Wireless Cisco DNA On-Prem Essential, 3Y Term, Tracker Lic	1
	AIR-DNA-NWSTACK-E	AIR CISCO DNA Perpetual Network Stack	1
Точки доступа для внешней установки			
4	IW3702-2E-UXK9	Industrial Wireless AP 3702, 4 antenna ports on top/bottom	1
	AIR-ANT2547V-N=	2.4 GHz 4dBi/5 GHz 7dBi Dual Band Omni Antenna, N connector	4
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-IW37022E	SNTPC-8X5XNBD Industrial Wireless	1
	S3G3K9W7-15303JC	Cisco 3700 Series IOS WIRELESS LAN	1
	SWIW3702-MESH-K9	IW3700 Series Controller Based SW Image	1
Контроллер			
5	C9800-40	Cisco Catalyst 9800-40 Wireless Controller	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	CON-SNT-C98004KA	SNTPC-8X5XNBD Cisco Catalyst 9800-40 Wireless Controll	1
	SC980040K9-1612	UNIVERSAL	1
	C9800-AC-750W-R	Cisco Catalyst 9800-40 750W AC Power Supply, Reverse Air	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	NETWORK-PNP-LIC	Network Plug-n-Play Connect for zero-touch device deployment	1
	CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	2
	C9800-AC-750W-RED	Cisco Catalyst 9800-40 750W AC Power Supply, Reverse Air	1

8.5 Сетевое оборудование по направлению АСУТП

Выбор стандартных моделей сетевого оборудования производится, исходя из предлагаемых на рынке аппаратных платформ с учетом актуальных стандартов.

Для построения сетей АСУТП уровня L2 и выше, модуля интеграции с сетями АСУТП предприятия рекомендуется использовать следующие модели оборудования:

- в качестве коммутаторов уровня доступа для не критичных узлов использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9200L и компактные коммутаторы 2960-CX, в качестве защищенных коммутаторов уровня доступа для критичных узлов использовать коммутаторы серий Cisco IE-2000, Cisco IE-3300.
- в качестве коммутаторов уровня распределения использовать коммутаторы серии Cisco Catalyst 9300, в качестве защищенных коммутаторов уровня распределения использовать коммутаторы серий IE-4000; IE-4010 и IE5000;
- в качестве устройств адаптивной безопасности - Cisco FPR1010, FPR1120, FPR1140 (<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/security/firepower-1000-series/datasheet-c78-742469.html>).

Допускается использование предшествующих моделей оборудования, которые уже сняты с производства, но поддерживаются производителем – компанией Cisco, в случае их наличия в резерве или на складе при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем.

Перечень всех допустимых альтернатив рекомендуемых моделей оборудования приведен в Табл. 8.5.1.

Таблица 8.5.1. Коммутаторы доступа.

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS	Бюджет PoE, Ватт	FlexStack-Plus Stacking
C9200L-24P-4G-E	48	4 SFP	LAN Base	740W	Optional
C9200L-48P-4G-E	48	4 SFP	LAN Base	1440W	Optional
2960CX-8TC-L	8	2 SFP	LAN Base	-	-
2960CX-8PC-L	8	2 SFP	LAN Base	124W	-
IE-2000*	4,6,8 или 16 10/100BASETX в зависимости от модели	2 SFP	LAN Base	только для IE-2000-	-

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS	Бюджет PoE, Ватт	FlexStack-Plus Stacking
				16PTC-G-E	
IE-3300	8, 14, 16, 22, 24 10/100/1000BA SE-TX в зависимости от модели	2, 4, 10 SFP в зависимости от модели	LAN Base	0, 8, 16, 24 PoE портов	-

*Только модели с GE SFP портами.

Коммутаторы с LAN Lite IOS не допускаются к использованию в силу отсутствия ряда функционала безопасности.

Стандарт допускает использование коммутаторов более производительных коммутаторов уровня распределения на уровне доступа.

Перечень рекомендуемого оборудования уровня распределения приведен в Табл. 8.5.2.

Таблица 8.5.2. Коммутаторы уровня распределения.

Модель	Ethernet интерфейсы	Uplink интерфейсы	Cisco IOS
C9300-24T-A	24	4 x SFP + 8 x SFP или SFP+ в модуле C9300-NM-8X	Network Advantage
C9300-24P-A	24		
C9300-48T-A	48		
C9300-48P-A	48		
C9300-24S-A	24 SFP	-	
C9300-48S-A	48 SFP		
IE-4000	4,8,16	4,8 GE, 4,8 FE	IP Services
IE-4010	12,24	4,16 SFP	IP Services
IE-5000	12	12 FE/GE + 4x1/10 GE или 4x1 GE	IP Services

Коммутаторы с LAN Base IOS не допускаются к использованию по причине отсутствия ряда L3 функционала.

Перечень рекомендуемого оборудования устройств адаптивной безопасности АСУТП приведен в Табл. 8.5.3.

Таблица 8.5.3. Устройства адаптивной безопасности АСУТП.

Модель	Производительность FW + AVC + IPS	Производительность FW + AVC (1024B)
Cisco FPR-1010	650 Mbps	650 Mbps
Cisco FPR-1120	1.5 Gbps	1.5 Gbps
Cisco FPR-1140	2.2 Gbps	2.2 Gbps

Перечень рекомендуемых моделей трансиверов 1G приведен в Табл. 8.5.4.

Таблица 8.5.4. Трансиверы 1G.

Описание	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-TE
1000BASE-BX10-D downstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-D
1000BASE-BX10-U upstream bidirectional single fiber; with DOM	GLC-BX-U
1000BASE-SX short wavelength; with DOM	GLC-SX-MMD
1000BASE-LX/LH long-wavelength; with DOM	GLC-LH-SMD
1000BASE-EX long-wavelength; with DOM	GLC-EX-SMD
1000BASE-ZX extended distance; with DOM	GLC-ZX-SMD
1000BASE-SX short wavelength; rugged	GLC-SX-MM-RGD
1000BASE-LX/LH long wavelength; rugged	GLC-LX-SM-RGD
1000BASE-ZX extended distance; rugged	GLC-ZX-SM-RGD
1000BASE-BX40-D for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-D-I
1000BASE-BX40-D (Alternative) for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-DA-I
1000BASE-BX40-U for 40km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX40-U-I
1000BASE-BX80-D for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-D-I
1000BASE-BX80-U for 80km Single-Fiber Bidirectional Applications; with DOM	GLC-BX80-U-I

Описание	Product Number
100BASE-FX SFP for Gigabit Ethernet SFP Ports	GLC-GE-100FX
Описание (снятые с производства)	Product Number
1000BASE-T standard	GLC-T
1000BASE-T NEBS 3 ESD	SFP-GE-T

Перечень рекомендуемых моделей трансиверов 10G приведен в Табл. 8.5.5.

Таблица 8.5.5. Трансиверы 10G.

Описание	Product Number
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF S-Class	SFP-10G-SR-S
Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF	SFP-10G-SR
Cisco multirate 10GBASE-SR, 10GBASE-SW and OTU2e SFP+ Module for MMF, extended temperature range	SFP-10G-SR-X
Cisco 10GBASE-LRM SFP+ Module for MMF and SMF	SFP-10G-LRM
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-LR-S
Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF	SFP-10G-LR
Cisco multirate 10GBASE-LR, 10GBASE-LW and OTU2e SFP+ Module for SMF, extended temperature range	SFP-10G-LR-X
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ER-S
Cisco 10GBASE-ER SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ER
Cisco 10GBASE-ZR SFP+ Module for SMF S-Class	SFP-10G-ZR-S
Cisco multirate 10GBASE-ZR, 10GBASE-ZW and OTU2e SFP+ Module for SMF	SFP-10G-ZR
Cisco 10GBASE-BX10-D Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXD-I
Cisco 10GBASE-BX10-U Bidirectional for 10km	SFP-10G-BXU-I
Cisco 10GBASE-BX40-D Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40D-I
Cisco 10GBASE-BX40-U Bidirectional for 40km	SFP-10G-BX40U-I
10GBASE-CU SFP+ Cable 1 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1M

Описание	Product Number
10GBASE-CU SFP+ Cable 1.5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU1-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 2 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2M
10GBASE-CU SFP+ Cable 2.5 Meter, Passive	SFP-H10GB-CU2-5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 3 Meter, passive	SFP-H10GB-CU3M
10GBASE-CU SFP+ Cable 5 Meter, passive	SFP-H10GB-CU5M
10GBASE-CU SFP+ Cable 7 Meter, active	SFP-H10GB-ACU7M
10GBASE-CU SFP+ Cable 10 Meter, active	SFP-H10GB-ACU10M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 1 Meter	SFP-10G-AOC1M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 2 Meter	SFP-10G-AOC2M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 3 Meter	SFP-10G-AOC3M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 5 Meter	SFP-10G-AOC5M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 7 Meter	SFP-10G-AOC7M
10GBASE-AOC SFP+ Cable 10 Meter	SFP-10G-AOC10M

Допускается использование предшествующих моделей коммутаторов, которые уже сняты с производства, но поддерживаются компанией производителем Cisco Systems при условии планирования в бюджет следующего периода их замены и проведение самой замены до момента прекращения поддержки производителем. Перечень оборудования приведен в Табл. 8.5.6.

Таблица 8.5.6. Допустимые альтернативы из перечня оборудования, снятого с производства

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
Коммутаторы доступа		
Catalyst 2960CX, 9200L IE 2000*, 3300	Catalyst 2960 IE 3000	Catalyst 2940, 2950, 2970
Коммутаторы агрегации сети		
Catalyst 9300 IE 4000,4010,5000	Catalyst 3560X, 3750(G,X), 3850	Catalyst 3550, 3650, 3750
Устройства адаптивной защиты		

Актуальные модели	Предыдущие модели допустимые к использованию	Предыдущие модели недопустимые к использованию
Cisco FPR1010, FPR1120, FPR1140	Cisco ASA 5500X	Cisco PIX 500 Cisco ASA 5500

*Только модели с GE SFP портами.

Габариты и параметры энергопотребления рекомендуемых стандартных моделей сетевого оборудования приведен в Табл. 8.5.7.

Таблица 8.5.7. Габариты и параметры энергопотребления сетевого оборудования

Модель	Высота, RU	Габариты, см В x Ш x Г	Масса, кг	Энерго- потребление, Вт
C9200L-24P-4G-E	1	4.4 x 44.5 x 32.9	4,71	600
C9200L-48P-4G-E	1	4.4 x 44.5 x 32.9	4,80	1000
2960CX-8TC-L	1	4,44 x 26,9 x 21,30	1,72	40
2960CX-8PC-L	1	4,44 x 26,9 x 23,80	2,27	152
IE-2000*	DIN rail	13 x 7.49 x 11.5 ... 13 x 12.7 x 13.4	1,11...1,97	9.5...20 + PoE
IE-3300*	DIN rail	Зависит от модели	1,36...2,27	33...69 + PoE
C9300-24T-A	1	1.73 x 17.5 x 19.2	7,27	350
C9300-24P-A	1	1.73 x 17.5 x 19.2	7,4	715
C9300-48T-A	1	1.73 x 17.5 x 19.2	7,45	350
C9300-48P-A	1	1.73 x 17.5 x 19.2	7,59	715
C9300-24S-A	1	1.73 X 17.5 X 20.7	7,64	715
C9300-48S-A	1	1.73 X 17.5 X 20.7	7,86	715
IE-4000*	DIN rail	Зависит от модели	2,88	50...170
IE-4010*	1	4,45 x 44,50 x 35,60	5,46...5,78	90 + PoE
IE-5000*	1	4,45 x 44,50 x 35,60	6,21	90 + PoE
FPR-1010	1	4,62 x 19,34 x 20,5	1,36	125
FPR-1120	1	4,36 x 43.6 x 26,87	3,63	100
FPR-1140	1	4,36 x 43.6 x 26,87	3,63	100

*Параметры зависят от конкретной модели коммутатора. Для справки приведен диапазон минимальных и максимальных значений параметров.

Данные о необходимых параметрах окружающей среды, заявленные производителем оборудования, приведены в Табл. 8.5.8.

Таблица 8.5.8. Данные о необходимых параметрах окружающей среды

Модель	Рабочая температура, С°	Температура хранения, С°	Влажность воздуха, %	Высота над уровнем моря, м
C9200L-24P-4G-E	-5...45	-40...70	5...90	до 1500
C9200L-48P-4G-E	-5...45	-40...70	5...90	до 1500
2960CX-8TC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
2960CX-8PC-L	-5...45	-25...70	5...95	до 3048
IE-2000	-40...70	-40...85	5...95	до 4600
IE-3300	-40...70	-40...85	5...95	до 4572
C9300-24T-A	-5...45	-40...70	5...90	до 1500
C9300-24P-A	-5...45	-40...70	5...90	до 1500
C9300-48T-A	-5...45	-40...70	5...90	до 1500
C9300-48P-A	-5...45	-40...70	5...90	до 1500
C9300-24S-A	-5...45	-40...75	5...90	до 1500
C9300-48S-A	-5...45	-40...75	5...90	до 1500
IE-4000	-40...75	-40...85	5...95	до 4572
IE-4010	-40...75	-40...85	5...95	до 4572
IE-5000	-40...75	-40...85	5...95	до 4572
FPR-1010	0...40	-25...70	90 (operating) 10...90 (nonoperating)	до 3000
FPR-1120	0...40	-25...70	90 (operating) 10...90 (nonoperating)	до 3000
FPR-1140	0...40	-25...70	90 (operating) 10...90 (nonoperating)	до 3000

Пример типовой спецификации приведен в Табл. 8.5.9.

Таблица 8.5.9. Пример типовой спецификации

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
Коммутаторы доступа сегмента АСУТП			
1	IE-3300-8T2S-E	Catalyst IE3300 with 8 GE Copper and 2 GE SFP, Modular, NE	1
	PWR-IE50W-AC-IEC=	50W AC to DC Power Supply with IEC connector	1
	IEM-3300-8T=	Catalyst IE3300 with 8 GE Copper ports, Expansion Module	1
	CON-SNT-IE33008E	SNTC-8X5XNBD Catalyst IE3300 Rugged Series Modular Sy	1
	CON-SNT-IEM3308T	SNTC-8X5XNBD Catalyst IE3300 Rugged 8 Port GE Copper	1
	GLC-LX-SM-RGD=	1000Mbps Single Mode Rugged SFP	2
	SD-IE-4GB=	IE 4GB SD Memory Card	1
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	IOT-OTHER	Not related to an IoT Solution; For tracking only.	1
	NO-IOT-SOLUTION	Not related to an IoT Solution; For tracking only.	1
Коммутаторы агрегации сегмента АСУТП			
2	IE-5000-16S12P	IE5000 16x1G SFP and 12x10/100/1000 LAN BASE	1
	CON-SNT-IE50001S	SNTC-8X5XNBD IE5000 16x1G SFP and 12x10/100/1000 LA	1
	PWR-RGD-AC-DC-H	IE 5000 Power Supply - Hazloc	1
	L-IE5000-RTU=	Electronic IP SERVICES License for IE5000 Switches	1
	GLC-LX-SM-RGD=	1000Mbps Single Mode Rugged SFP	2
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	SIE5UK9T-15202EB	Cisco IE5000 UNIVERSAL WITH WEB BASED DEV MGR	1

№ п/п	Код	Описание	Кол-во
	<i>RPS-IE5000-COVER</i>	<i>Power Supply Blank for IE5000</i>	<i>1</i>
Устройства адаптивной безопасности			
3	FPR1140-NGFW-K9	Cisco Firepower 1140 NGFW Appliance, 1U	1
	CON-SNT-FR11P40N	SNTC-8X5XNBD Cisco Firepower 1140 NGFW Appliance, 1U	36
	L-FPR1140T-TM-1Y	Cisco FPR1140 Threat Defense Threat and Malware 1Y Subs	36
	<u>в комплект включено (поставляется в составе шасси):</u>		
	FPR1K-EXCLUDE-SUBS	Cisco Firepower 1000 Series - Exclude Subscriptions	1
	CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	
	SF-F1K-TD6.4-K9	Cisco Firepower Threat Defense software v6.4 for FPR1100	1
	FPR1K-RM-SSD200-	Cisco Firepower 1K Series 200GB for FPR-1120/1140	1
	FPR1K-RM-ACY-KIT	Cisco Firepower 1K Series Accessory Kit for FPR-1120/1140	1
	FPR1000-ASA	Cisco Firepower 1000 Standard ASA License	1
	L-FPR1140T-TM=	Cisco FPR1140 Threat Defense Threat and Malware License	1