

Техническое задание
На Поставку коммутаторов и источников питания

Технические требования к товару (оборудованию):

№ п/п	Наименование	Технические требования		Кол-во	Страна происхожден ия
		Наименование характеристики	Неизменяемые параметры/пара метры эквивалентности /соответствия		
1.	Ethernet- коммутатор MES2324FB или эквивалент.	Тип коммутатора	Управляемый	186	Российская Федерация
		Тип по назначению	Telecom, Enterprise		
		Уровень управляемого коммутатора	Не ниже 3		
		Уровень применения	Доступ, Агрегация		
		Конфигурация коммутатора	Фиксированный		
		Высота коммутатора для размещения в шкаф телекоммуникационный, Юнит	1		
		Тип блоков питания	Фиксированные		
		Блок питания	Встроенный		
		Количество блоков питания	1 шт.		
		Тип электропитания	АС		
		Тип блоков питания (по типу движения электрического тока)	Для переменного тока (АС)		
		Наличие сменных блоков питания	Нет		
		Схема резервирования блоков электропитания N+1	Нет		
		Поддержка горячей замены блоков питания	Нет		
		Подключение внешних аккумуляторных батарей	Да		
		Наличие встроенных аккумуляторных батарей	Нет		
		Тип охлаждения	Активное		
		Направление воздушного потока	От передней части назад (front- to-back)		
		Отсутствие движущихся элементов конструкции	Нет		
		Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов)	Да		
		Возможность установки в	Нет		

		узкую телекоммуникационную стойку (ширина 10 дюймов)			
		Максимальная потребляемая мощность	Не более 100 Ватт		
		Категория климатического исполнения	3.1		
		Климатическое исполнение	У, ТУ		
		Тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице	Совмещённый		
		Резервирование модуля управления	Нет		
		Резервирование коммутационной матрицы	Нет		
		Схема резервирования коммутационной матрицы N+1	Нет		
		Тип передачи данных	Ethernet		
		Количество изделий в стеке	Не менее 8 шт.		
		Возможность стекирования	Да		
		Материал корпуса	Металл		
		Количество LAN портов	Не менее 24 шт.		
		Количество портов 1G SFP	Не менее 12 шт.		
		Количество портов 10G SFP+	Не менее 4 шт.		
		Количество COMBO 1G портов	Не менее 4 шт.		
		Наличие выделенного порта управления 8P8C Ethernet	Нет		
		Поддержка технологии PoE	Нет		
		Наличие портов USB	Нет		
		Внешний интерфейс управления	RJ-45		
		Интерфейс внешних носителей информации	Нет		
		Объем оперативной памяти	Не менее 512 Мегабайт		
		Размер пакетного буфера	Не менее 1 Мегабайт		
		Объем постоянного запоминающего устройства	Не менее 512 Мегабайт		
		Количество записей MAC	Не менее 16000 шт.		
		Внутренняя пропускная способность	Не менее 100 Гигабит в секунду		
		Производительность (Full Duplex)	Не менее 128 Гигабит в секунду		
		Производительность (Full Duplex, на пакетах длиной 64 байта RFC 2544), Mpps	Не менее 64 Гигабит в секунду		

		Возможность установки клиентов систем мониторинга	Нет		
		Поддержка протоколов AAA	Local, Radius, Tacacs+, 802.1x		
		Поддержка протоколов динамической конфигурации	802.1x, Static, DHCP server, DHCP client, DHCP relay, DHCPv6 client, BootP Client		
		Поддержка протоколов и средств управления	SNMP, SSH, RMON, SMON, SCP		
		Наличие интерфейсов управления	CLI, WEB		
		Поддержка протоколов TSN	Нет		
		Возможность управления устройством по протоколу SSHv1	Нет		
		Возможность управления устройством по протоколу SSHv2	Да		
		Возможность управления устройством по протоколу Telnet	Да		
		Поддержка протокола SNMPv1 (Simple Network Management Protocol version 1)	Да		
		Поддержка протокола SNMPv2c (Community-Based Simple Network Management Protocol version 2)	Да		
		Поддержка протокола SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3)	Да		
		Максимальный размер JumboFrame	Не менее 9416 Байт		
		Количество записей таблицы Vlan	Не менее 4000 и не более 8000 шт.		
		Поддержка протоколов агрегирования	Static, LACP		
		Поддержка безопасности протоколов связующего дерева	Spanning Tree Fast Link option, STP Root Guard, BPDU Filtering, STP BPDU Guard, Loopback Detection		
		Поддержка выделенных VLAN	Voice VLAN, Guest VLAN, Private VLAN		

	Наличие системы обнаружения и предотвращения вторжений IPS/IDS	Нет		
	Диагностика оптического трансивера	Да		
	Виртуальное тестирование кабеля	Да		
	Поддержка зеркалирования трафика	SPAN, RSPAN, sFlow		
	Поддержка протоколов бесшовного резервирования высокой доступности	ERPS		
	Поддержка версии протокола OpenFlow	Нет		
	Поддержка протокола BFD	Программный		
	Поддерживаемые типы очередей	FIFO, PQ, RED, WRED		
	Количество очередей (выходных на порт)	Не менее 4 и не более 8 шт.		
	Критерии фильтрации ACL	Port		
	Количество ACL (списков/записей)	Не менее 500 шт.		
	Количество поддерживаемых VRF	Не менее 10 и не более 20 шт.		
	Поддержка виртуальных таблиц коммутации и маршрутизации (Virtual Routing and Forwarding)	Да		
	Количество Loopback-интерфейсов	Не менее 32 и не более 64 шт.		
	Количество ECMP-групп	Не менее 4 и не более 8 шт.		
	Количество L3 интерфейсов	Не менее 128 и не более 256 шт.		
	Количество ARP записей	Не более 1000 шт.		
	Количество L2 Multicast-групп	Не менее 1800 и не более 2200 шт.		
	Количество 802.1ad правил	Не менее 800 и не более 1200 шт.		
	Количество портов в одном LAG	Не менее 4 и не более 8 шт.		
	Количество LAG групп	Не менее 32 и не более 64		
	Поддержка протоколов синхронизации	Local, NTP Client, SNTP client		
	Функции L2 Multicast	IGMP Snooping v1,2,3, IGMP Snooping Fast Leave, MLD Snooping v1,2, IGMP и MLD		

			Snooping querier, MVR		
		Поддержка автосогласования (autonegotiation)	Да		
		Поддержка технологии Auto MDI-X (Auto Medium Dependent Interface Crossover)	Да		
		Поддержка стандарта GVRP	Да		
		Поддержка стандарта IGMP Snooping Fast Leave	Да		
		Версии поддерживаемых IGMP Snooping	1, 2, 3		
		Версии поддерживаемых MLD Snooping	1, 2		
		Поддержка стандарта Multicast VLAN registration	Да		
		Поддержка стандарта Spanning Tree Protocol IEE 802.1d	Да		
		Поддержка стандарта Rapid Spanning Tree Protocol IEE 802.1w	Да		
		Поддержка работы протокола связующего дерева, при котором в каждом VLAN работает отдельный экземпляр STP	Да		
		Поддержка стандарта Multiple Spanning Tree Protocol IEE 802.1s	Да		
		Поддержка стандарта STP Loopback Detection	Да		
		Поддержка стандарта Ethernet Ring Protection Switching	Да		
		Поддержка протоколов динамической маршрутизации мультикаста	PIM SM, IGMP Proxy		
		Поддержка IP Source Guard	Да		
		Поддержка Dynamic ARP Inspection	Да		
		Поддержка sFlow	Да		
		Проверка подлинности на основе MAC-адреса Port Security	Да		
		Наличие защиты от DoS-атак	Да		
		Тип организации списков контроля доступа	Порт коммутатора; Приоритет IEEE 802.1p; VLAN ID; EtherType; DSCP; IP-протокол; Номер порта		

			TCP/UDP		
		QoS классификация трафика на основании ACL	Да		
		Загрузка и выгрузка конфигурации и программного обеспечения по TFTP	Да		
		Наличие защиты от смены корневого коммутатора в домене STP (Root Guard/Protection)	Да		
		Наличие механизма фильтрации сообщений BPDU (Bridge Protocol Data Unit) на портах	Да		
		Наличие механизма блокировки портов при получении сообщений BPDU (Bridge Protocol Data Unit)	Да		
		Наличие дополнительной защиты от возникновения петель в домене STP (Loop Guard/Protection)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 (Open Shortest Path First version 2)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации BGP (Border Gateway Protocol)	Да		
		Интерфейс LAN-порта	RJ45,SFP,SFP+		
		Тип LAN-порта	Оптический		
		Поддерживаемые протоколы передачи данных Ethernet LAN-портов	Не менее 1 Гигабит в секунду		

		Поддерживаемые протоколы передачи данных сетевых модулей Ethernet	Не менее 1 Гигабит в секунду		
		Наличие портов SFP	Да		
		Интерфейс сетевых модулей	RJ45,SFP,SFP+		
		Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов)	Да		
		Возможность монтажа в шкаф телекоммуникационный	Да		
		Наличие устройства для укладки кабелей	Нет		
		Объем TCAM (на вход)	Не менее 800 и не более 1000		
		Объем TCAM (на выход)	Не менее 800 и не более 1000		
		Время задержки на коммутации, мкс	Не более 5		
		Поддержка SyncE	Нет		
		Количество портов Ethernet 10/100/1000 Base-T (8P8C)	Не менее 5 шт.		
		Наличие встроенного резервного аккумуляторного блока питания	Нет		
		Наличие встроенного датчика отказа блоков питания	Да		
		Использование интегральной схемы специального назначения (ASIC) для коммутации	Да		
		Наличие аппаратного ускорителя маршрутизации/пересылки (hardware routing/forwarding accelerator)	Да		
		Возможность управления устройством по протоколу HTTP	Да		
		Возможность управления устройством по протоколу HTTPS	Да		
		Возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов	Да		
		Возможность загрузки файлов на устройство по шифрованному протоколу передачи файлов	Да		
		Наличие отдельного	Да		

	консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики			
	Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту	Да		
	Наличие встроенного температурного датчика	Да		
	Наличие встроенного датчика отказа системы охлаждения	Да		
	Возможность изменения размера максимальной единицы передачи (maximum transmission unit, MTU)	Да		
	Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames)	Да		
	Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN)	Да		
	Поддержка стандарта Double (VLAN)	Да		
	Поддержка стандарта Selective Double (VLAN)	Да		
	Количество отдельно работающих экземпляров протокола связующего дерева	Не менее 32 и не более 64		
	Поддержка стандарта 802.3az	Да		
	Поддержка список контроля доступа для разных уровней протоколов	2,3,4		
	Поддержка временных списков контроля доступа	Да		
	Поддержка доступа к консоли по SSH	Да		
	Поддержка доступа к веб- интерфейсу по SSL	Да		
	Поддержка приема и передачи и тегированного и нетегированного трафика одновременно	Да		
	Поддержка механизма склеивания VXLAN и MPLS доменов для EVPN	Нет		
	Поддержка балансировки по эквивалентным путям для протокола IP	Да		
	Поддержка балансировки по неэквивалентным путям для	Нет		

		протокола IP			
		Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR)	Да		
		Поддержка агрегирования каналов (без протокола)	Да		
		Поддержка протокола агрегирования каналов LACP (Link Aggregation Control Protocol)	Да		
		Поддержка IPv6	Да		
		Поддержка статической маршрутизации IPv4	Да		
		Поддержка статической маршрутизации IPv6	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv1 (Routing Information Protocol version 1)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv6 (Routing Information Protocol next generation)	Нет		
		Поддержка расширения протокола динамической маршрутизации OSPF для multicast-трафика (MOSPF)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации EIGRP IPv6 (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol with IPv6 support)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации IS-ISv6 (Intermediate System to Intermediate System with IPv6 support)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации AODV (RFC 3561)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации BGPv6 (Border Gateway Protocol with IPv6 support)	Да		
		Поддержка мультипротокольного расширения протокола динамической маршрутизации	Нет		

		BGP (Multiprotocol Extensions for BGP; MBGP)			
		Поддержка стандарта RFC 7348 (VXLAN)	Нет		
		Поддержка стандарта RFC 8365 (EVPN-VXLAN)	Нет		
		Поддержка VXLAN L2 gateway	Нет		
		Поддержка VXLAN L3 gateway	Нет		
		Поддержка механизма полисинга трафика (traffic policing)	Да		
		Поддержка механизма шейпинга трафика (traffic shaping)	Да		
		Поддержка алгоритма управления очередями RED (random early detection)	Да		
		Поддержка алгоритма управления очередями ARED (advanced random early detection)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями GRED (generalized random early detection)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями RRED (robust random early detection)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями WRED (weighted random early detection)	Да		
		Поддержка алгоритма управления очередями CBQ (class-based queueing)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями FQ (fair queueing)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями WFQ (weighted fair queueing)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями RR (round-robin)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями WRR (weighted round robin)	Да		
		Поддержка алгоритма управления очередями DWRR (deficit weighted round robin)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями DRR	Нет		

	(deficit round robin)			
	Поддержка алгоритма управления очередями HTB (hierarchical token bucket)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями TBF (token bucket filter)	Нет		
	Поддержка записи системных событий (логов) на встроенный носитель памяти	Да		
	Поддержка механизма NAT (Network Address Translation)	Нет		
	Наличие ALG (Application-Level Gateway)	Нет		
	Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства	Да		
	Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного стека устройств	Да		
	Поддержка зеркалирования трафика (traffic mirroring) на удаленный хост (не подключенный непосредственно к устройству/стеку устройств)	Да		
	Поддержка записи системных событий (логов) на внешний носитель памяти	Нет		
	Поддержка отправки системных событий (логов) на удаленное хранилище (например, syslog-сервер)	Да		
	Возможность работы в качестве контроллера беспроводных точек доступа (Wi-Fi controller)	Нет		
	Возможность работы в качестве точки доступа к беспроводной сети (Wi-Fi access point)	Нет		
	Возможность работы в качестве DHCP-сервера	Да		
	Возможность отправки DHCP-опций в режиме работы DHCP-сервером	Да		
	Возможность работы в качестве DHCP-клиента	Да		
	Возможность работы в качестве DHCP relay агента	Да		
	Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP)	Да		

		Наличие функций защиты от атак, связанных с протоколом ARP	Да		
		Наличие функции Proxy ARP	Да		
		Наличие функции Local Proxy ARP	Да		
		Наличие функций защиты от подмены IP-адреса (IP-spoofing)	Да		
		Наличие механизмов управления unicast-траффиком для предотвращения unicast-штормов	Да		
		Наличие механизмов управления broadcast-траффиком для предотвращения broadcast-штормов	Да		
		Наличие механизмов управления multicast-траффиком для предотвращения multicast-штормов	Да		
		Поддержка механизма маркировки трафика Class of Service (CoS; стандарт IEEE 802.1p)	Да		
		Поддержка механизма маркировки трафика Type of Service (ToS)	Да		
		Поддержка механизма маркировки трафика Differentiated Services (DiffServ)	Да		
		Поддержка multicast-протокола маршрутизации IGMP (Internet Group Management Protocol)	Да		
		Наличие механизма IGMP snooping	Да		
		Поддержка multicast-протокола маршрутизации DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol)	Нет		
		Поддержка multicast-маршрутизации с помощью PIM (Protocol Independent Multicast)	Да		
		Поддержка протокола Multiple Registration Protocol (MRP; стандарт IEEE 802.1aq)	Нет		
		Поддержка технологии Shortest Path Bridging (SPB; IEEE 802.1aq)	Нет		

	Поддержка протокола LLDP (Link Layer Discovery Protocol)	Да		
	Поддержка механизма AAA (Authentication, Authorization, Accounting)	Да		
	Поддержка протокола RADIUS для AAA	Да		
	Поддержка протокола Diameter для AAA	Нет		
	Поддержка протокола Kerberos для AAA	Нет		
	Поддержка протокола LDAP для AAA	Нет		
	Поддержка SAML (Security Assertion Markup Language)	Нет		
	Поддержка скриптового программирования на языке Python	Нет		
	Поддержка гранулярного контроля доступа к устройству (granular access control)	Да		
	Поддержка защиты доступа к сети по стандарту (802.1x)	Да		
	Поддержка Radius EAP (RFC 3579)	Да		
	Возможность работы в качестве DNS-клиента (DNS client)	Да		
	Возможность работы в качестве DNS-сервера (DNS server)	Нет		
	Возможность работы в качестве DNS-прокси (DNS proxy)	Да		
	Возможность работы в качестве NTP-клиента (NTP client)	Да		
	Возможность работы в качестве NTP-сервера (NTP server)	Нет		
	Поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ)	Да		
	Поддержка механизма многопротокольной коммутации по меткам (MultiProtocol Label Switching, MPLS)	Нет		
	Поддержка протокола резервирования CARP (Common Address Redundancy Protocol)	Нет		
	Наличие механизмов сетевой балансировки нагрузки (multi-WAN routing/multihoming)	Нет		
	Поддержка протокола PPP (Point-to-Point Protocol)	Нет		

		Поддержка протокола PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol)	Нет		
		Поддержка протокола PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet)	Нет		
		Наличие встроенного модуля для подключения к сетям мобильной (сотовой) связи	Нет		
		Возможность использования USB-портов для подключения внешних модемов для доступа к сетям мобильной (сотовой) связи	Нет		
		Наличие механизмов фильтрации трафика с сохранением информации о сессии (stateful)	Нет		
		Наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии (stateless)	Да		
		Наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам	Да		
		Наличие механизмов фильтрации трафика по сигнатурам приложений	Нет		
		Наличие системы обнаружения сетевых вторжений (Network Detection System, NDS)	Нет		
		Наличие системы предотвращения сетевых вторжений (Network Prevention System, NPS)	Нет		
		Наличие системы предотвращения потери/утечек информации (Data Loss/Leak Prevention, DLP)	Нет		
		Наличие системы фильтрации веб-сайтов на основе контента (web-filtering/content filtering)	Нет		
		Наличие системы фильтрации URL-адресов (URL filtering)	Нет		
		Поддержка создания IPSec VPN туннелей	Нет		
		Поддержка создания SSL VPN туннелей	Нет		
		Поддержка MPLS PseudoWire	Нет		
		Поддержка MPLS PW резервирования	Нет		

		Наличие слотов расширения для установки дополнительных интерфейсных плат	Нет		
		Наличие встроенных интерфейсных плат	Нет		
		Количество поддерживаемых маршруторов	Не менее 24 шт.		
		Количество поддерживаемых MAC-адресов	Не менее 15000 шт.		
		Количество поддерживаемых устройств для объединения в стэк	Не менее 8 шт.		
		Поддержка возможности объединения в стэк	Да		
		Поддержка возможности электропитания через Ethernet (PoE)	Нет		
		Реализация трансляции сетевых адресов	Нет		
		Выполнение функций фильтрации пакетов с использованием списков доступа (ACL – Access Control List) средствами специализированных интегральных микросхем (ASIC) интерфейсных модулей	Да		
		Функции фильтрации трафика предназначенного для модуля управления	Да		
		Поддержка MPLS multicast VPN	Нет		
		Поддержка MPLS Traffic Engineering	Нет		
		Поддержка MPLS FRR	Нет		
		Наличие связи IP-MAC-Port	Да		

Требования к сертификации:

- Наличие сертификата соответствия в области связи;
- Наличие сертификата соответствия ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005 «Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования»;
- Наличие декларации соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- Наличие сертификата соответствия, установленного требованиями постановлением Правительства РФ от 26 сентября 2016 г. № 969 «Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и Правил обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности»;
- Оборудование должно быть сертифицировано для продажи в Российской Федерации;
- Оборудование должно быть включено в единый реестр российской радиоэлектронной продукции (в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 10 июля 2019 г. № 878.

№ п/п	Наименование	Технические требования		Кол-во	Страна происхожде ния
		Наименование характеристики	Неизменяемые параметры/пара метры эквивалентности /соответствия		
2.	Ethernet- коммутатор MES5332A или эквивалент.			11	Российская Федерация
		Тип коммутатора	Управляемый		
		Тип по назначению	Telecom, Enterprise		
		Уровень управляемого коммутатора	3		
		Уровень применения	Доступ, Агрегация, Ядро		
		Конфигурация коммутатора	Фиксированный		
		Высота коммутатора для размещения в шкаф телекоммуникационный, Юнит	1		
		Тип блоков питания	Сменные		
		Блок питания	Встроенный		
		Количество блоков питания	2 шт.		
		Тип электропитания	АС/DC		
		Тип блоков питания (по типу движения электрического тока)	АС		
		Наличие сменных блоков питания	Да		
		Схема резервирования блоков электропитания N+1	Да		
		Поддержка горячей замены блоков питания	Да		
		Подключение внешних аккумуляторных батарей	Нет		
		Наличие встроенных аккумуляторных батарей	Нет		
		Тип охлаждения	Активное		
		Направление воздушного потока	От передней части назад (front- to-back)		
		Отсутствие движущихся элементов конструкции	Нет		
		Тип размещений	Телекоммуникаци онная стойка 19		
		Возможность установки в узкую телекоммуникационную стойку (ширина 10 дюймов)	Нет		
		Максимальная потребляемая мощность	Не более 100 Ватт		
		Категория климатического	3.1		

		исполнения			
		Климатическое исполнение	У, ТУ		
		Тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице	Совмещённый		
		Резервирование модуля управления	Нет		
		Резервирование коммутационной матрицы	Нет		
		Схема резервирования коммутационной матрицы N+1	Нет		
		Тип передачи данных	Ethernet		
		Количество изделий в стеке	Не менее 8 шт.		
		Возможность стекирования	Да		
		Материал корпуса	Металл		
		Количество LAN портов	Не менее 32 шт.		
		Количество портов 10G SFP+	Не менее 32 шт.		
		Количество портов 1G 8P8C	Не менее 1 шт.		
		Наличие выделенного порта управления 8P8C Ethernet	Да		
		Поддержка технологии PoE	Нет		
		Наличие портов USB	Да		
		Внешний интерфейс управления	RJ-45		
		Интерфейс внешних носителей информации	USB		
		Объем оперативной памяти	Не менее 1024 Мегабайт		
		Размер пакетного буфера	Не менее 1 Мегабайт		
		Объем постоянного запоминающего устройства	Не менее 1024 Мегабайт		
		Количество записей MAC	Не менее 32000 шт.		
		Внутренняя пропускная способность	Не менее 640 Гигабит в секунду		
		Производительность (Full Duplex)	Не менее 512 Гигабит в секунду		
		Производительность (Full Duplex, на пакетах длиной 64 байта RFC 2544), Mpps	Не менее 256 Гигабит в секунду		
		Возможность установки клиентов систем мониторинга	Нет		
		Поддержка протоколов AAA	Local, Radius, Tacacs+, 802.1x		
		Поддержка протоколов динамической конфигурации	802.1x, Static, DHCP server,		

			DHCP client, DHCP relay, DHCPv6 client, BootP Client		
		Поддержка протоколов и средств управления	SNMP, SSH, RMON, SMON, SCP		
		Наличие интерфейсов управления	CLI, WEB		
		Поддержка протоколов TSN	Нет		
		Возможность управления устройством по протоколу SSHv1	Нет		
		Возможность управления устройством по протоколу SSHv2	Да		
		Возможность управления устройством по протоколу Telnet	Да		
		Поддержка протокола SNMPv1 (Simple Network Management Protocol version 1)	Да		
		Поддержка протокола SNMPv2c (Community-Based Simple Network Management Protocol version 2)	Да		
		Поддержка протокола SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3)	Да		
		Максимальный размер JumboFrame	Не менее 9416 Байт		
		Количество записей таблицы Vlan	Не менее 4000 и не более 8000 шт.		
		Поддержка протоколов агрегирования	Static,LACP		
		Поддержка безопасности протоколов связующего дерева	Spanning Tree Fast Link option, STP Root Guard, BPDU Filtering, STP BPDU Guard, Loopback Detection		
		Поддержка выделенных VLAN	Voice VLAN, Guest VLAN, Private VLAN		
		Наличие системы обнаружения и предотвращения вторжений IPS/IDS	Нет		
		Диагностика оптического трансивера	Да		
		Виртуальное тестирование	Нет		

		кабеля			
		Поддержка зеркалирования трафика	SPAN, RSPAN, sFlow		
		Поддержка протоколов бесшовного резервирования высокой доступности	ERPS		
		Поддержка версии протокола OpenFlow	Нет		
		Поддержка протокола BFD	Программный		
		Поддерживаемые типы очередей	FIFO, PQ, WRED		
		Количество очередей (выходных на порт)	Не менее 4 и не более 8 шт.		
		Критерии фильтрации ACL	Port		
		Количество ACL (списков/записей)	Не менее 1000 шт.		
		Количество поддерживаемых VRF	Не менее 10 и не более 20 шт.		
		Поддержка виртуальных таблиц коммутации и маршрутизации (Virtual Routing and Forwarding)	Да		
		Количество Loopback-интерфейсов	Не менее 32 и не более 64 шт.		
		Количество ECMP-групп	Не менее 32 и не более 64 шт.		
		Количество L3 интерфейсов	Не менее 2048 и не более 4096 шт.		
		Количество ARP записей	Не менее 6000 шт.		
		Количество записей IPv6	Не менее 4000 шт.		
		Количество записей IPv4	Не менее 16000 шт.		
		Количество L2 Multicast-групп	Не менее 800 и не более 1200 шт.		
		Количество 802.1ad правил	Не менее 2000 и не более 4000 шт.		
		Количество портов в одном LAG	Не менее 4 и не более 8 шт.		
		Количество LAG групп	Не менее 16 и не более 32		
		Поддержка протоколов синхронизации	Local, SNTP client		
		Функции L2 Multicast	IGMP Snooping v1,2,3, IGMP Snooping Fast Leave, MLD Snooping v1,2,IGMP и MLD Snooping querier,		

			MVR		
		Поддержка автосогласования (autonegotiation)	Да		
		Поддержка технологии Auto MDI-X (Auto Medium Dependent Interface Crossover)	Да		
		Поддержка стандарта GVRP	Да		
		Поддержка стандарта IGMP Snooping Fast Leave	Да		
		Версии поддерживаемых IGMP Snooping	1, 2, 3		
		Версии поддерживаемых MLD Snooping	1, 2		
		Поддержка стандарта Multicast VLAN registration	Да		
		Поддержка стандарта Spanning Tree Protocol IEE 802.1d	Да		
		Поддержка стандарта Rapid Spanning Tree Protocol IEE 802.1w	Да		
		Поддержка работы протокола связующего дерева, при котором в каждом VLAN работает отдельный экземпляр STP	Да		
		Поддержка стандарта Multiple Spanning Tree Protocol IEE 802.1s	Да		
		Поддержка стандарта STP Loopback Detection	Да		
		Поддержка стандарта Ethernet Ring Protection Switching	Да		
		Поддержка протоколов динамической маршрутизации мультикаста	PIM SM, IGMP Proху		
		Поддержка IP Source Guard	Да		
		Поддержка Dynamic ARP Inspection	Да		
		Поддержка sFlow	Да		
		Проверка подлинности на основе MAC-адреса Port Security	Да		
		Наличие защиты от DoS-атак	Да		
		Тип организации списков контроля доступа	Порт коммутатора, Приоритет IEEE 802.1p, VLAN ID, EtherType, DSCP, IP-протокол, Номер порта		

			TCP/UDP		
		QoS классификация трафика на основании ACL	Да		
		Загрузка и выгрузка конфигурации и программного обеспечения по TFTP	Да		
		Наличие защиты от смены корневого коммутатора в домене STP (Root Guard/Protection)	Да		
		Наличие механизма фильтрации сообщений BPDU (Bridge Protocol Data Unit) на портах	Да		
		Наличие механизма блокировки портов при получении сообщений BPDU (Bridge Protocol Data Unit)	Да		
		Наличие дополнительной защиты от возникновения петель в домене STP (Loop Guard/Protection)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 (Open Shortest Path First version 2)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации BGP (Border Gateway Protocol)	Да		
		Интерфейс LAN-порта	SFP,SFP+		
		Тип LAN-порта	Оптический		
		Поддерживаемые протоколы передачи данных Ethernet LAN-портов	Не менее 10 Гигабит в секунду		
		Поддерживаемые протоколы передачи данных сетевых модулей Ethernet	Не менее 10 Гигабит в секунду		

		Наличие портов SFP	Да		
		Интерфейс сетевых модулей	SFP,SFP+		
		Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов)	Да		
		Возможность монтажа в шкаф телекоммуникационный	Да		
		Наличие устройства для укладки кабелей	Нет		
		Объем TCAM (на вход)	Не менее 2000 и не более 4000		
		Объем TCAM (на выход)	Не менее 2000 и не более 4000		
		Время задержки на коммутации, мкс	Не более 5		
		Поддержка SyncE	Нет		
		Количество портов Ethernet 10/100/1000 Base-T (8P8C)	Не менее 5 шт.		
		Наличие встроенного резервного аккумуляторного блока питания	Нет		
		Наличие встроенного датчика отказа блоков питания	Да		
		Использование интегральной схемы специального назначения (ASIC) для коммутации	Да		
		Наличие аппаратного ускорителя маршрутизации/пересылки (hardware routing/forwarding accelerator)	Да		
		Возможность управления устройством по протоколу HTTP	Да		
		Возможность управления устройством по протоколу HTTPS	Да		
		Возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов	Да		
		Возможность загрузки файлов на устройство по шифрованному протоколу передачи файлов	Да		
		Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и	Да		

		диагностики			
		Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту	Да		
		Наличие встроенного температурного датчика	Да		
		Наличие встроенного датчика отказа системы охлаждения	Да		
		Возможность изменения размера максимальной единицы передачи (maximum transmission unit, MTU)	Да		
		Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames)	Да		
		Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN)	Да		
		Поддержка стандарта Double (VLAN)	Да		
		Поддержка стандарта Selective Double (VLAN)	Да		
		Количество отдельно работающих экземпляров протокола связующего дерева	Не менее 1 и не более 32		
		Поддержка стандарта 802.3az	Да		
		Поддержка список контроля доступа для разных уровней протоколов	2,3,4		
		Поддержка временных списков контроля доступа	Да		
		Поддержка доступа к консоли по SSH	Да		
		Поддержка доступа к веб-интерфейсу по SSL	Да		
		Поддержка приема и передачи и тегированного и нетегированного трафика одновременно	Да		
		Количество VXLAN	Не менее 2048 и не более 4096		
		Количество VTEP	Не менее 128 и не более 1024		
		Поддержка механизма склеивания VXLAN и MPLS доменов для EVPN	Нет		
		Поддержка балансировки по эквивалентным путям для протокола IP	Да		
		Поддержка балансировки по	Нет		

		неэквивалентным путям для протокола IP			
		Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR)	Нет		
		Поддержка агрегирования каналов (без протокола)	Да		
		Поддержка протокола агрегирования каналов LACP (Link Aggregation Control Protocol)	Да		
		Поддержка IPv6	Да		
		Поддержка статической маршрутизации IPv4	Да		
		Поддержка статической маршрутизации IPv6	Да		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv1 (Routing Information Protocol version 1)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv6 (Routing Information Protocol next generation)	Нет		
		Поддержка расширения протокола динамической маршрутизации OSPF для multicast-трафика (MOSPF)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации EIGRP IPv6 (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol with IPv6 support)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации IS-ISv6 (Intermediate System to Intermediate System with IPv6 support)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации AODV (RFC 3561)	Нет		
		Поддержка протокола динамической маршрутизации BGPv6 (Border Gateway Protocol with IPv6 support)	Нет		
		Поддержка мультипротокольного расширения протокола	Нет		

	динамической маршрутизации BGP (Multiprotocol Extensions for BGP; MBGP)			
	Поддержка стандарта RFC 7348 (VXLAN)	Да		
	Поддержка стандарта RFC 8365 (EVPN-VXLAN)	Да		
	Поддержка VXLAN L2 gateway	Да		
	Поддержка VXLAN L3 gateway	Да		
	Поддержка механизма полисинга трафика (traffic policing)	Да		
	Поддержка механизма шейпинга трафика (traffic shaping)	Да		
	Поддержка алгоритма управления очередями RED (random early detection)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями ARED (advanced random early detection)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями GRED (generalized random early detection)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями RRED (robust random early detection)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями WRED (weighted random early detection)	Да		
	Поддержка алгоритма управления очередями CBQ (class-based queueing)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями FQ (fair queueing)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями WFQ (weighted fair queueing)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями RR (round-robin)	Нет		
	Поддержка алгоритма управления очередями WRR (weighted round robin)	Да		
	Поддержка алгоритма управления очередями DWRR (deficit weighted round robin)	Нет		
	Поддержка алгоритма	Нет		

		управления очередями DRR (deficit round robin)			
		Поддержка алгоритма управления очередями HTB (hierarchical token bucket)	Нет		
		Поддержка алгоритма управления очередями TBF (token bucket filter)	Нет		
		Поддержка записи системных событий (логов) на встроенный носитель памяти	Да		
		Поддержка механизма NAT (Network Address Translation)	Нет		
		Наличие ALG (Application-Level Gateway)	Нет		
		Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства	Да		
		Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного стека устройств	Да		
		Поддержка зеркалирования трафика (traffic mirroring) на удаленный хост (не подключенный непосредственно к устройству/стеку устройств)	Да		
		Поддержка записи системных событий (логов) на внешний носитель памяти	Нет		
		Поддержка отправки системных событий (логов) на удаленное хранилище (например, syslog-сервер)	Да		
		Возможность работы в качестве контроллера беспроводных точек доступа (Wi-Fi controller)	Нет		
		Возможность работы в качестве точки доступа к беспроводной сети (Wi-Fi access point)	Нет		
		Возможность работы в качестве DHCP-сервера	Да		
		Возможность отправки DHCP-опций в режиме работы DHCP-сервером	Да		
		Возможность работы в качестве DHCP-клиента	Да		
		Возможность работы в качестве DHCP relay агента	Да		
		Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP)	Да		

		Наличие функций защиты от атак, связанных с протоколом ARP	Да		
		Наличие функции Proxy ARP	Да		
		Наличие функции Local Proxy ARP	Нет		
		Наличие функций защиты от подмены IP-адреса (IP-spoofing)	Да		
		Наличие механизмов управления unicast-траффиком для предотвращения unicast-штормов	Да		
		Наличие механизмов управления broadcast-траффиком для предотвращения broadcast-штормов	Да		
		Наличие механизмов управления multicast-траффиком для предотвращения multicast-штормов	Да		
		Поддержка механизма маркировки трафика Class of Service (CoS; стандарт IEEE 802.1p)	Да		
		Поддержка механизма маркировки трафика Type of Service (ToS)	Да		
		Поддержка механизма маркировки трафика Differentiated Services (DiffServ)	Да		
		Поддержка multicast-протокола маршрутизации IGMP (Internet Group Management Protocol)	Да		
		Наличие механизма IGMP snooping	Да		
		Поддержка multicast-протокола маршрутизации DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol)	Нет		
		Поддержка multicast-маршрутизации с помощью PIM (Protocol Independent Multicast)	Да		
		Поддержка протокола Multiple Registration Protocol (MRP; стандарт IEEE 802.1aq)	Нет		
		Поддержка технологии Shortest Path Bridging (SPB; IEEE 802.1aq)	Нет		

	Поддержка протокола LLDP (Link Layer Discovery Protocol)	Да		
	Поддержка механизма AAA (Authentication, Authorization, Accounting)	Да		
	Поддержка протокола RADIUS для AAA	Да		
	Поддержка протокола Diameter для AAA	Нет		
	Поддержка протокола Kerberos для AAA	Нет		
	Поддержка протокола LDAP для AAA	Нет		
	Поддержка SAML (Security Assertion Markup Language)	Нет		
	Поддержка скриптового программирования на языке Python	Нет		
	Поддержка гранулярного контроля доступа к устройству (granular access control)	Да		
	Поддержка защиты доступа к сети по стандарту (802.1x)	Да		
	Поддержка Radius EAP (RFC 3579)	Да		
	Возможность работы в качестве DNS-клиента (DNS client)	Да		
	Возможность работы в качестве DNS-сервера (DNS server)	Нет		
	Возможность работы в качестве DNS-прокси (DNS proxy)	Нет		
	Возможность работы в качестве NTP-клиента (NTP client)	Да		
	Возможность работы в качестве NTP-сервера (NTP server)	Нет		
	Поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ)	Да		
	Поддержка механизма многопротокольной коммутации по меткам (MultiProtocol Label Switching, MPLS)	Нет		
	Поддержка протокола резервирования CARP (Common Address Redundancy Protocol)	Нет		
	Наличие механизмов сетевой балансировки нагрузки (multi-WAN routing/multihoming)	Нет		
	Поддержка протокола PPP (Point-to-Point Protocol)	Нет		

		Поддержка протокола PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol)	Нет		
		Поддержка протокола PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet)	Нет		
		Наличие встроенного модуля для подключения к сетям мобильной (сотовой) связи	Нет		
		Возможность использования USB-портов для подключения внешних модемов для доступа к сетям мобильной (сотовой) связи	Нет		
		Наличие механизмов фильтрации трафика с сохранением информации о сессии (stateful)	Нет		
		Наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии (stateless)	Да		
		Наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам	Да		
		Наличие механизмов фильтрации трафика по сигнатурам приложений	Нет		
		Наличие системы обнаружения сетевых вторжений (Network Detection System, NDS)	Нет		
		Наличие системы предотвращения сетевых вторжений (Network Prevention System, NPS)	Нет		
		Наличие системы предотвращения потери/утечек информации (Data Loss/Leak Prevention, DLP)	Нет		
		Наличие системы фильтрации веб-сайтов на основе контента (web-filtering/content filtering)	Нет		
		Наличие системы фильтрации URL-адресов (URL filtering)	Нет		
		Поддержка создания IPSec VPN туннелей	Нет		
		Поддержка создания SSL VPN туннелей	Нет		
		Поддержка MPLS PseudoWire	Нет		
		Поддержка MPLS PW резервирования	Нет		

	Наличие слотов расширения для установки дополнительных интерфейсных плат	Нет		
	Наличие встроенных интерфейсных плат	Нет		
	Количество поддерживаемых маршруторов	Не менее 24 шт.		
	Количество поддерживаемых MAC-адресов	Не менее 20000 шт.		
	Количество поддерживаемых устройств для объединения в стэк	Не менее 8 шт.		
	Поддержка возможности объединения в стэк	Да		
	Поддержка возможности электропитания через Ethernet (PoE)	Нет		
	Реализация трансляции сетевых адресов	Нет		
	Выполнение функций фильтрации пакетов с использованием списков доступа (ACL – Access Control List) средствами специализированных интегральных микросхем (ASIC) интерфейсных модулей	Да		
	Функции фильтрации трафика предназначенного для модуля управления	Да		
	Поддержка MPLS multicast VPN	Нет		
	Поддержка MPLS Traffic Engineering	Нет		
	Поддержка MPLS FRR	Нет		
	Наличие связи IP-MAC-Port	Да		

Требования к сертификации:

- Наличие сертификата соответствия в области связи;
- Наличие сертификата соответствия ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005 «Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования»;
- Наличие декларации соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- Наличие сертификата соответствия, установленного требованиями постановлением Правительства РФ от 26 сентября 2016 г. № 969 «Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и Правил обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности»;
- Оборудование должно быть сертифицировано для продажи в Российской Федерации;
- Оборудование должно быть включено в единый реестр российской радиоэлектронной продукции (в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 10 июля 2019 г. № 878.

№ п/п	Наименование	Технические требования		Кол-во	Страна происхожде ния
		Наименование характеристики	Неизменяемые параметры/пара метры эквивалентности /соответствия		
3.	Источник питания для MES53xxA; PM160-220/12 или эквивалент.	Входное напряжение	Не менее 110, не более 240 В АС	22	Российская Федерация
		Входная частота	Не менее 47, не более 63 Гц		
		Выходное напряжение	Не менее 12 В		
		Макс. выходная мощность	Не менее 160 Вт		
		Рабочая температура окружающей среды	Не менее -40 °С, не более +60 °С		
		Температура хранения	Не менее -50 °С, не более +75 °С		
		Рабочая влажность	Не более 80 %		
		Размеры (ШхВхГ), мм	Не более 86х43,5х156,2		
		Вес, кг	Не более 0,5		
		Металлический корпус	Да		
		Совместимость с Ethernet- коммутатором MES5332A, 1x10/100/1000BASE-T (OOB), 32x10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP), коммутатор L3, 2 слота для источника питания	Да		

Требования к сертификации:

- Наличие декларации соответствия «Правилам применения оборудования электропитания средств связи», утвержденных приказом Министерства связи и массовых коммуникаций от 30.01.2018 г. №24;
- Оборудование должно быть сертифицировано для продажи в Российской Федерации.

Требования к гарантийным обязательствам:

Срок гарантии на весь товар 1 год;

Требования к качеству товара:

- Поставляемый товар, включая его отдельные детали, компоненты и составные части, должен быть новым (товаром, который не был в употреблении, в ремонте, в том числе:

который не был восстановлен, у которого не была осуществлена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства), оригинальным, предназначенным для страны Заказчика;

- Качество поставляемого Поставщиком товара должно соответствовать обязательным требованиям, предъявляемым к товарам данного рода, действующим на территории Российской

Федерации, подтверждаться сертификатами соответствия (декларациями о соответствии), регистрационными удостоверениями, иными документами, удостоверяющими соответствие товара обязательным требованиям, действующим на территории Российской Федерации (заверенными надлежащим образом копиями указанных документов) в случае наличия на товар данного рода, передаваемыми одновременно с товаром.

Требования к поставке товара:

- Товар поставляется единовременно одной партией;
- Товар доставляется силами и за счет Поставщика;
- Адрес поставки товара: г. Москва, ул. Мелитопольская, д. 1, корп. 2, стр. 2 (пом. I: помещения № 9 и 10);
- Срок поставки товара: не более 90 календарных дней с даты подписания договора поставки;
- Поставка Товара осуществляется только в рабочие дни в рабочее время Покупателя (График работы: с понедельника по четверг – с 9-00ч до 12-30ч (время московское) и с 14-15ч до 18-00ч (время московское), в пятницу – с 9-00ч до 12-30ч (время московское) и с 14-15ч до 16-45ч (время московское). Дата и время поставки товара согласуются Поставщиком с Покупателем не позднее 2 (двух) рабочих дней до дня поставки по телефону: +7 (495) 249-07-87 доб. 2584.

Требования к таре и упаковке товара:

- Товар должен поставляться в заводской упаковке. Упаковка должна предохранять Товар от повреждений или порчи во время транспортировки, погрузочно-разгрузочных работ и хранения.
- Оборудование должно иметь фирменную упаковку производителя.
- Маркировка упаковки (тары), в которой производится отгрузка Товара, должна однозначно идентифицировать ее комплект (в том числе по заводским номерам) и соответствовать требованиям ГОСТов (ГОСТ 23088-80 «Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний» (утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 28.04.1980 № 1939) и международным стандартам.