**Приложение 6**

**к Конкурсной документации № 162-07/11/17**

**Техническое задание
 на построение региональной сети для группы банков ТКБ и ИТБ**

# Общие сведения

Настоящий документ содержит требования на закупку и развёртывание оборудования для организации сети IP-телефонии в офисах банков.

## Перечень работ

Исполнитель должен выполнить следующие работы:

* поставка оборудования.

## Требования к комплектам оборудования

Для построение региональной сети необходимо предоставить типовые комплекты оборудования, по одному комплекту на каждый офис. Состав типовых комплектов зависит от количества сотрудников и местоположения офиса – для удовлетворения требований определяется шесть основных типов комплектов оборудования, требования к которым приведены ниже. Всё оборудование и аксессуары типовых комплектов должны быть одного производителя.

## Требования к абонентским устройствам в составе комплектов оборудования

В качестве абонентских устройств в составе комплектов оборудования должны использоваться настольные VoIP телефоны с поддержкой питания через PoE, работающие по протоколу SIP. Требования к телефонам:

* Интерфейсы: два 10/100BASE-T, из них один – для передачи нисходящего трафика (подключения PC к сети)
* Поддержка кодеков: G.711a/μ, G.722, G.729a, iLBC
* Поддержка языков: English (United Kingdom), Russian (Russian Federation)
* Дисплей: диагональ не менее 80см., разрешение не хуже 380×100 пикселей.
* Поддержка как минимум следующего функционала:
	+ Встроенная телефонная книга
	+ Определитель номера
	+ Удержание, ожидание вызова
	+ Конференц-связь
	+ Громкая связь
	+ Web-интерфейс
	+ Поддержка NAT
	+ Поддержка IEEE 802.3af PoE (Class 1 device)
	+ Поддержка стандартов CDP и 802.1Q/p
	+ Возможность, настройки заголовка VLAN 801.1Q, содержащим переопределения идентификаторов VLAN, настроенных идентификатором VLAN администратора.

## Требования к комплектам оборудования

Для организации IP-телефонии в составе предложения должны быть сформированы следующие типовые комплекты оборудования:

* «1А» в комплекте до 4 шт. абонентских устройств.
* «1Б» в комплекте до 4 шт. абонентских устройств.
* «2» в комплекте до 10 шт. абонентских устройств.
* «3» в комплекте до 25 абонентских устройств.
* «4» в комплекте до 80 абонентских устройств.

## Общие требования к комплектам оборудования

Каждый комплект оборудования должен содержать, как минимум, абонентские устройства, в количестве не менее указанного, маршрутизатор с поддержкой шифрования линии, модули для подсоединения абонентских устройств.

Все абонентские устройства должны подключаться к интерфейсам, соответствующим спецификациям не ниже 100BASE-T Ethernet.

## Требования к комплекту оборудования «1А»

Комплект должен быть оснащён и обеспечивать работу с не менее, чем 4 абонентскими устройствами.

В составе комплекта должен быть маршрутизатор со следующими характеристиками:

* Исполнение: Desktop (1 RU)
* Integrated WAN Ports GE / SFP и GE
* Производительность не ниже 30Mbps (расширяемая, как минимум до 70Mbps)
* Порт управления
* Возможность подключения не менее, чем 2 модулей расширения Network Interface Modules (NIM)
* Память DRAM не менее 4 GB
* Функциональные характеристики:
	+ VRF-Aware Firewall and Network Address Translation (NAT)
	+ Hardware VPN acceleration (DES, 3DES, AES)
	+ FlexVPN, Easy VPN remote server, Enhanced Easy VPN, Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)
	+ Поддержка IPsec
	+ Поддержка резервирования FHRP/HSRP
	+ Технологии защиты: ACL, control plan protection, control plane policing (CoPP), QoS, role-based CLI access, SSHv2
	+ Поддержка Port/Layer 3 interface/IP/subnet-to-SGT mapping
	+ Поддержка RIP v1/v2, EIGRP, OSPF, BGP, PBR, PfR, GRE
	+ Поддержка PIM-SM, mroute (static route), and MLD
	+ Application Visibility – NBAR v2
* Маршрутизатор должен иметь возможность расширения базовой комплектации не менее, чем на 8 портов Ethernet

## Требования к комплекту оборудования «1Б»

Комплект должен быть оснащён и обеспечивать работу с не менее, чем 4 абонентскими устройствами.

В составе комплекта должен быть маршрутизатор со следующими характеристиками:

* Исполнение: Desktop (1 RU)
* Integrated WAN Ports GE / SFP и GE
* Производительность не ниже 15Mbps
* Порт управления
* Количество интегрированных портов LAN 10/100/1000BASE-T Ethernet не менее 8
* Порт USB (type A)
* Выделенный порт управления
* Внутренний накопитель Flash не менее 256 MB
* Память DRAM не менее 512 MB
* Поддержка следующих протоколов и технологий:
	+ Routing Information Protocol (RIPv1 и RIPv2), Generic Routing Encapsulation (GRE), Multipoint GRE (MGRE), Border Gateway Protocol (BGP, BGP4+), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), Performance Routing (PfR), Virtual Route Forwarding (VRF) Lite, Next Hop Resolution Protocol (NHRP), Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
	+ Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) (RFC 2338)
	+ HSRP
	+ IPsec
	+ Standard 802.1d Spanning Tree Protocol
	+ Open Shortest Path First (OSPF, OSPFv3)
	+ Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP), Layer 2 Tunneling Protocol Version 3 (L2TPv3)
	+ Internet Group Management Protocol Version 3 (IGMPv3) snooping
	+ Network Address Translation (NAT), включая IPv6 to IPv4 translation (NAT-Protocol Translation)
	+ IP SLA (для Ethernet)
	+ Auto Media Device In/Media Device Cross Over (MDI-MDX)
	+ Не менее 25 802.1Q VLAN
	+ MAC filtering
	+ Access control Lists (ACLs)
	+ Switched Port Analyzer (SPAN)
	+ Storm Control
	+ Secure MAC address
	+ 802.1x
	+ Hardware-accelerated DES, 3DES, AES 128, AES 192, and AES 256
	+ Поддержка Public-Key-Infrastructure (PKI)
	+ Не менее 15 IPsec tunnels
	+ NAT transparency
	+ Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)
	+ Session Initiation Protocol (SIP) – application-layer gateway
	+ Поддержка технологий QoS, включая: Low-Latency Queuing (LLQ), Weighted Fair Queuing (WFQ), Class-Based WFQ (CBWFQ), Class-Based Traffic Shaping (CBTS), Class-Based Traffic Policing (CBTP), Policy-Based Routing (PBR), Class-Based QoS MIB, Class of Service (CoS)-to-Differentiated Services Code Point (DSCP), Class-Based Weighted Random Early Detection (CBWRED), Network-Based Application Recognition (NBAR), Link Fragmentation and Interleaving (LFI), Resource Reservation Protocol (RSVP), Real-Time Transport Protocol (RTP) header compression (cRTP), Differentiated Services (DiffServ), QoS preclassify and prefragmentation, Hierarchical QoS (HQoS)
	+ Управление и контроль с использованием: Telnet, Simple Network Management Protocol Version 3 (SNMPv3), Secure Shell (SSH) Protocol, Command-Line Interface (CLI), HTTP, RADIUS, TACACS+
	+ Application visibility and control – NBAR2, Flexible NetFlow (FNF), Performance Agent

## Требования к комплекту оборудования «2»

Комплект должен быть оснащён и обеспечивать работу с не менее, чем 10 абонентскими устройствами.

В составе комплекта должен быть маршрутизатор со следующими характеристиками:

* Исполнение: Desktop (1 RU)
* Integrated WAN Ports GE / SFP и GE
* Производительность не ниже 30Mbps (расширяемая, как минимум до 70Mbps)
* Порт управления
* Возможность подключения не менее, чем 2 модулей расширения Network Interface Modules (NIM)
* Функциональные характеристики:
	+ VRF-Aware Firewall and Network Address Translation (NAT)
	+ Hardware VPN acceleration (DES, 3DES, AES)
	+ FlexVPN, Easy VPN remote server, Enhanced Easy VPN, Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)
	+ Поддержка IPsec
	+ Поддержка резервирования FHRP/HSRP
	+ Технологии защиты: ACL, control plan protection, control plane policing (CoPP), QoS, role-based CLI access, SSHv2
	+ Поддержка Port/Layer 3 interface/IP/subnet-to-SGT mapping
	+ Поддержка RIP v1/v2, EIGRP, OSPF, BGP, PBR, PfR, GRE
	+ Поддержка PIM-SM, mroute (static route), and MLD
	+ Application Visibility – NBAR v2
* Маршрутизатор должен иметь возможность расширения базовой комплектации не менее, чем на 16 портов Ethernet

В составе комплекта должен быть коммутатор для подключения абонентских устройств с поддержкой следующих протоколов и технологий:

* Исполнение: 1 RU
* Производительность матрицы коммутации не ниже 50 Gbps
* Производительность при пересылке пакетов не ниже 50 Gbps и 40 Mpps
* Порт управления
* Возможность подключения не менее, чем 4 модулей SFP
* Внутренний накопитель Flash не менее 256 МB
* Память DRAM не менее 512 МB
* Функциональные характеристики:
	+ Поддержка 802.1x, включая flexible authentication, 802.1x monitor mode и RADIUS authorization.
	+ Multidomain Authentication для корректной работы IP-телефона и PC на одном порту.
	+ Access Control Lists (ACLs) для IPv6 and IPv4
	+ QoS ACEs: L2 Port-based ACLs на физических портах
	+ Secure Shell (SSH) Protocol, Kerberos, and Simple Network Management Protocol Version 3 (SNMPv3)
	+ Switched Port Analyzer (SPAN)
	+ Поддержка TACACS+ и RADIUS
	+ Bridge Protocol Data Unit Guard (BPDUG)
	+ Spanning-tree Root Guard (STRG)
	+ IGMP filtering
	+ Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
	+ Switch-port auto recovery
	+ Weighted Round Robin (WRR) и Weighted Tail Drop (WTD).
	+ Классификация каждого пакета по 802.1p class of service (CoS) в зависимости от адресов IP, MAC или порта TCP/UDP
	+ Автоматическая конфигурация портов в зависимости от подключаемого устройства
	+ Dynamic Trunking Protocol (DTP)
	+ IEEE 802.3ad.
	+ Internet Group Management Protocol (IGMP)
	+ Выделенный Voice VLAN
	+ Совместимость с Cisco VLAN Trunking Protocol (VTP)
	+ RMON агент с поддержкой как минимум 4 групп RMON (History, Statistics, Alarms, Events)
	+ Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
	+ Network Timing Protocol (NTP).
* Поддержка стандартов:
	+ IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1p CoS Prioritization, IEEE 802.1Q VLAN, IEEE 802.1w, IEEE 802.1X, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.3ab 1000BASE-T, IEEE 802.3z 1000BASE-X, RMON I/II, SNMP v1, v2c, v3, IEEE 802.1ax
* Соответствие RFC:
	+ RFC 783 - TFTP
	+ RFC 791 - IP
	+ RFC 792 - ICMP
	+ RFC 793 - TCP
	+ RFC 826 - ARP
	+ RFC 854 - Telnet
	+ RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP)
	+ RFC 959 - FTP
	+ RFC 1112 - IP Multicast and IGMP
	+ RFC 1166 - IP Addresses
	+ RFC 1256 - Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery
	+ RFC 1305 - NTP
	+ RFC 1492 - TACACS+
	+ RFC 1901 - SNMP v2C
	+ RFC 1902-1907 - SNMP v2
	+ FRC 2068 - HTTP
	+ RFC 2131 - DHCP
	+ RFC 2138 - RADIUS
	+ RFC 2233 - IF MIB v3
	+ RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence
	+ RFC 2571 - SNMP Management
	+ RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option
	+ RFC 3376 - IGMP v3
	+ RFC 3580 - 802.1X RADIUS

## Требования к комплекту оборудования «3»

Комплект должен быть оснащён и обеспечивать работу с не менее, чем 25 абонентскими устройствами.

В составе комплекта должны быть дублированные маршрутизаторы со следующими характеристиками:

* Исполнение: Desktop (1 RU)
* Integrated WAN Ports GE / SFP и GE
* Производительность не ниже 50Mbps (расширяемая, как минимум до 100Mbps)
* Порт управления
* Возможность подключения не менее, чем 2 модулей расширения Network Interface Modules (NIM)
* Поддержка DSP
* Порт USB (type A)
* Внутренний накопитель Flash не менее 4 GB (расширяемый не менее чем до 8 GB)
* Память DRAM не менее 4 GB (расширяемая не менее чем до 8 GB)
* Возможность использование PoE в качестве источника питания
* Функциональные характеристики:
	+ VRF-Aware Firewall and Network Address Translation (NAT)
	+ Hardware VPN acceleration (DES, 3DES, AES)
	+ FlexVPN, Easy VPN remote server, Enhanced Easy VPN, Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)
	+ Технологии защиты: ACL, FPM, control plan protection, control plane policing (CoPP), QoS, role-based CLI access, source-based RTBH, uRPF, SSHv2
	+ Поддержка автономной SIP сети не менее чем на 50 абонентов и не менее, чем 100 сессий
	+ Поддержка не менее чем 240 каналов T1/E1
	+ Не менее чем 8 аналоговых портов (FXS, FXO, E/M, BRi)
	+ Поддержка Port/Layer 3 interface/IP
	+ Поддержка IPsec
	+ Поддержка RIP v1/v2, EIGRP, OSPF, BGP, PBR, PfR, HSRP/FHRP
	+ Поддержка PIM-SM, mroute (static route), and MLD
	+ Application Visibility – NBAR v2
* Маршрутизатор должен не менее чем на 16 портов Ethernet с PoE

В составе комплекта должны быть коммутаторы для подключения абонентских устройств с поддержкой следующих протоколов и технологий:

* Исполнение: 1 RU
* Производительность матрицы коммутации не ниже 50 Gbps
* Производительность при пересылке пакетов не ниже 50 Gbps и 40 Mpps
* Выделенные порты управления
* Возможность подключения не менее, чем 4 модулей SFP
* Не менее двух портов USB
* Управление через консоль USB
* Резервированные блоки питания
* Внутренний накопитель Flash не менее 128 МB
* Память DRAM не менее 512 МB
* Функциональные характеристики:
	+ IP unicast routing protocols (Static, Routing Information Protocol Version 1 [RIPv1], RIPv2, RIPng, EIGRP-Stub)
	+ Advanced IP unicast routing protocols (OSPF for Routed Access), IPv6 routing (OSPFv3)
	+ Policy-Based Routing (PBR)
	+ Hot Standby Routing Protocol (HSRP), Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
	+ Protocol Independent Multicast (PIM) for IP multicast is supported, including PIM Sparse Mode (PIM‑SM), PIM Dense Mode (PIM-DM), PIM sparse-dense mode, Source Specific Multicast (SSM).
	+ 802.1X, включая Flexible Authentication, 802.1x Monitor Mode, авторизация RADIUS
	+ Защита от угроз, включая Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
	+ Private VLAN на портах
	+ Multidomain Authentication для корректной работы IP-телефона и PC на одном порту.
	+ QoS ACEs: L2 Port-based ACLs на физических портах
	+ Router ACLs на маршрутизируемых портах, включая IPv6 ACLs
	+ Secure Shell (SSH) Protocol, Kerberos, and Simple Network Management Protocol Version 3 (SNMPv3)
	+ Switched Port Analyzer (SPAN), Intrusion Detection System (IDS)
	+ TACACS+, RADIUS
	+ Bridge protocol data unit Guard (BPDUG)
	+ Spanning Tree Root Guard (STRG)
	+ IGMP filtering
	+ IEEE 802.1s/w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
	+ Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
	+ Switch-port auto-recovery
	+ Shaped Round Robin (SRR) и Weighted Tail Drop (WTD).
	+ Классификация каждого пакета по 802.1p class of service (CoS) в зависимости от адресов IP, MAC или порта TCP/UDP
	+ Cross-stack QoS для стекируемых конфигураций
	+ Ограничение скорости потоков с учётом адресов IP, MAC-адресов, TCP/UDP характеристик
	+ Link Aggregation Control Protocol (LACP)
	+ IEEE 802.3ad
	+ Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping для IPv4 и IPv6
	+ Multicast VLAN Registration (MVR)
	+ Выделенная Voice VLAN
	+ Remote Switch Port Analyzer (RSPAN)
	+ Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
	+ Network Timing Protocol (NTP)
* Поддержка стандартов:
	+ IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
	+ IEEE 802.1p CoS Prioritization
	+ IEEE 802.1Q VLAN
	+ IEEE 802.1w
	+ IEEE 802.1X
	+ IEEE 802.3ad
	+ IEEE 802.3af и IEEE 802.3at
	+ IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
	+ IEEE 802.3 10BASE-T
	+ IEEE 802.3u 100BASE-TX
	+ IEEE 802.3ab 1000BASE-T
	+ IEEE 802.3z 1000BASE-X
	+ RMON I and II standards
	+ SNMP v1, v2c, and v3
* Соответствие RFC:
	+ RFC 783 - TFTP
	+ RFC 791 - IP
	+ RFC 792 - ICMP
	+ RFC 793 - TCP
	+ RFC 826 - ARP
	+ RFC 854 - Telnet
	+ RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP)
	+ RFC 959 - FTP
	+ RFC 1112 - IP Multicast and IGMP
	+ RFC 1157 - SNMP v1
	+ RFC 1166 - IP Addresses
	+ RFC 1305 - NTP
	+ RFC 1492 - TACACS+
	+ RFC 1493 - Bridge MIB
	+ RFC 1643 - Ethernet Interface MIB
	+ RFC 1757 - RMON
	+ RFC 1901 - SNMP v2C
	+ RFC 1902-1907 - SNMP v2
	+ RFC 2131 - DHCP
	+ RFC 2138 - RADIUS
	+ RFC 2233 - IF MIB v3
	+ RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence
	+ RFC 2571 - SNMP Management
	+ RFC 2865 - RADIUS
	+ RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option
	+ RFC 3376 - IGMP v3
	+ RFC 3580 - 802.1X RADIUS

## Требования к комплекту оборудования «4»

Комплект должен быть оснащён и обеспечивать работу с не менее, чем 80 абонентскими устройствами.

В составе комплекта должны быть дублированные маршрутизаторы со следующими характеристиками:

* Исполнение: Desktop (1 RU)
* Integrated WAN Ports GE / SFP и GE
* Производительность не ниже 100Mbps (расширяемая, как минимум до 300Mbps)
* Порт управления
* Возможность подключения не менее, чем 2 модулей расширения Network Interface Modules (NIM)
* Поддержка DSP
* Порт USB (type A)
* Внутренний накопитель Flash не менее 4 GB (расширяемый не менее чем до 16 GB)
* Память DRAM не менее 4 GB (расширяемая не менее чем до 16 GB)
* Возможность использование PoE в качестве источника питания
* Функциональные характеристики:
	+ VRF-Aware Firewall and Network Address Translation (NAT)
	+ Hardware VPN acceleration (DES, 3DES, AES)
	+ FlexVPN, Easy VPN remote server, Enhanced Easy VPN, Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)
	+ Технологии защиты: ACL, FPM, control plan protection, control plane policing (CoPP), QoS, role-based CLI access, source-based RTBH, uRPF, SSHv2
	+ Поддержка автономной SIP сети не менее чем на 50 абонентов и не менее, чем 100 сессий
	+ Поддержка не менее чем 240 каналов T1/E1
	+ Не менее чем 8 аналоговых портов (FXS, FXO, E/M, BRi)
	+ Поддержка Port/Layer 3 interface/IP
	+ Поддержка IPsec
	+ Поддержка RIP v1/v2, EIGRP, OSPF, BGP, PBR, PfR, HSRP/FHRP
	+ Поддержка PIM-SM, mroute (static route), and MLD
	+ Application Visibility – NBAR v2
* Маршрутизатор должен не менее чем на 16 портов Ethernet с PoE

В составе комплекта должны быть модули коммутации для подключения абонентских устройств с поддержкой следующих протоколов и технологий:

* Исполнение: 1 RU
* Производительность матрицы коммутации не ниже 200 Gbps
* Производительность при пересылке пакетов не ниже 100 Gbps и 105 Mpps
* Выделенные порты управления
* Возможность подключения не менее, чем 4 модулей SFP
* Не менее двух портов USB
* Управление через консоль USB
* Резервированные блоки питания
* Внутренний накопитель Flash не менее 128 МB
* Память DRAM не менее 512 МB
* Функциональные характеристики:
	+ IP unicast routing protocols (Static, Routing Information Protocol Version 1 [RIPv1], RIPv2, RIPng, EIGRP-Stub)
	+ Advanced IP unicast routing protocols (OSPF for Routed Access), IPv6 routing (OSPFv3)
	+ Policy-Based Routing (PBR)
	+ Hot Standby Routing Protocol (HSRP), Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
	+ Protocol Independent Multicast (PIM) for IP multicast is supported, including PIM Sparse Mode (PIM‑SM), PIM Dense Mode (PIM-DM), PIM sparse-dense mode, Source Specific Multicast (SSM).
	+ 802.1X, включая Flexible Authentication, 802.1x Monitor Mode, авторизация RADIUS
	+ Защита от угроз, включая Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
	+ Private VLAN на портах
	+ Multidomain Authentication для корректной работы IP-телефона и PC на одном порту.
	+ QoS ACEs: L2 Port-based ACLs на физических портах
	+ Router ACLs на маршрутизируемых портах, включая IPv6 ACLs
	+ Secure Shell (SSH) Protocol, Kerberos, and Simple Network Management Protocol Version 3 (SNMPv3)
	+ Switched Port Analyzer (SPAN), Intrusion Detection System (IDS)
	+ TACACS+, RADIUS
	+ Bridge protocol data unit Guard (BPDUG)
	+ Spanning Tree Root Guard (STRG)
	+ IGMP filtering
	+ Cross-stack EtherChannel для стекируемых конфигураций
	+ IEEE 802.1s/w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
	+ Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
	+ Switch-port auto-recovery
	+ Shaped Round Robin (SRR) и Weighted Tail Drop (WTD).
	+ Классификация каждого пакета по 802.1p class of service (CoS) в зависимости от адресов IP, MAC или порта TCP/UDP
	+ Cross-stack QoS для стекируемых конфигураций
	+ Ограничение скорости потоков с учётом адресов IP, MAC-адресов, TCP/UDP характеристик
	+ Link Aggregation Control Protocol (LACP)
	+ IEEE 802.3ad
	+ Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping для IPv4 и IPv6
	+ Multicast VLAN Registration (MVR)
	+ Выделенная Voice VLAN
	+ Remote Switch Port Analyzer (RSPAN)
	+ Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
	+ Network Timing Protocol (NTP)
* Должна поддерживаться возможность объединения не менее 8 модулей коммутации в стек с агрегатной пропускной способностью не менее 80Г
* Поддержка стандартов:
	+ IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
	+ IEEE 802.1p CoS Prioritization
	+ IEEE 802.1Q VLAN
	+ IEEE 802.1w
	+ IEEE 802.1X
	+ IEEE 802.3ad
	+ IEEE 802.3af и IEEE 802.3at
	+ IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
	+ IEEE 802.3 10BASE-T
	+ IEEE 802.3u 100BASE-TX
	+ IEEE 802.3ab 1000BASE-T
	+ IEEE 802.3z 1000BASE-X
	+ RMON I and II standards
	+ SNMP v1, v2c, and v3
* Соответствие RFC:
	+ RFC 783 - TFTP
	+ RFC 791 - IP
	+ RFC 792 - ICMP
	+ RFC 793 - TCP
	+ RFC 826 - ARP
	+ RFC 854 - Telnet
	+ RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP)
	+ RFC 959 - FTP
	+ RFC 1112 - IP Multicast and IGMP
	+ RFC 1157 - SNMP v1
	+ RFC 1166 - IP Addresses
	+ RFC 1305 - NTP
	+ RFC 1492 - TACACS+
	+ RFC 1493 - Bridge MIB
	+ RFC 1643 - Ethernet Interface MIB
	+ RFC 1757 - RMON
	+ RFC 1901 - SNMP v2C
	+ RFC 1902-1907 - SNMP v2
	+ RFC 2131 - DHCP
	+ RFC 2138 - RADIUS
	+ RFC 2233 - IF MIB v3
	+ RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence
	+ RFC 2571 - SNMP Management
	+ RFC 2865 - RADIUS
	+ RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option
	+ RFC 3376 - IGMP v3
	+ RFC 3580 - 802.1X RADIUS

## Общие требования к поставке

* 1. Оборудование должно быть поставлено в упаковке (таре), обеспечивающей защиту оборудования от повреждения или порчи во время транспортировки и хранения.
	2. Упаковка оборудования должна иметь специальную маркировку (наклейки, ярлыки) или иные отличительные признаки, позволяющие однозначно определить содержащийся в ней товар (наименование оборудования в соответствии с настоящим техническим заданием).
	3. Каждая единица изделий должна обеспечиваться русифицированным программным обеспечением на каждую единицу техники на отдельном носителе (в случае, если это предусмотрено производителем).
	4. Поставляемые единицы оборудования целевой платформы должны быть работоспособными и обеспечивать предусмотренную производителем функциональность. В комплект поставки должны быть включены все необходимые для полнофункционального использования оборудования интерфейсные шнуры и кабели питания, а также носители с драйверами, необходимыми для работы оборудования и восстановления его работоспособности в случае сбоя внутреннего программного обеспечения.
	5. Поставщик оборудования должен представить документы о сертификации оборудования (оригиналы, либо надлежащим образом заверенные копии сертификатов или деклараций соответствия требованиям нормативных документов на поставляемое оборудование, разрешающих использование поставляемого оборудования на территории Российской Федерации).
	6. Поставляемое оборудование, а также его компоненты должны быть новыми, не бывшими в употреблении, промышленного производства, поставляться в упаковке, содержащей все необходимые коды и знаки производителя. На дату заключения контракта оборудование должно быть не снято с производства и на него не должна быть объявлена дата снятия с производства и дата окончания технической поддержки в течение минимум 5 лет с даты заключения контракта.
	7. Не допускается поставка повторно восстановленного оборудования, имеющего механические повреждения, а также оборудования, условия, хранения которых были нарушены.
	8. В случае если оборудование, или отдельные составляющие, произведены не в Российской Федерации, перед поставкой товары должны пройти все таможенные и иные процедуры, предусмотренные действующим законодательством Российской Федерации.
	9. Оборудование должно обеспечиваться электронным паспортом изделия производителем этого оборудования.
	10. Каждая единица поставляемого оборудования должна сопровождаться оформленным гарантийным талоном или аналогичным документом, с указанием заводских (серийных) номеров оборудования и гарантийного периода, иметь подпись Поставщика и дату заполнения.
	11. В рамках гарантийного обслуживания производителем за свой счет должны устраняться ошибки, выявленные в гарантийный период. Ошибками считается несоответствие функционирования оборудования и программного обеспечения эксплуатационной документации производителя.
	12. Все выполняемые в рамках данного Технического задания работы должны обеспечиваться гарантией Исполнителя работ сроком минимум на три года.

## Общие функциональные требования

* 1. При поставке оборудование должно быть обновлено до последней версии встроенного программного обеспечения («прошивки»).
	2. Поставщик обязан произвести отгрузку в упаковке, соответствующей характеру поставляемого товара и способу транспортировки. Упаковка должна предохранять товар от всякого рода повреждений, утраты товарного вида при транспортировке и хранении. На упаковке должны отсутствовать дыры, вмятины и пр. Коробки должны быть заклеены. На коробках должна быть нанесена маркировка с указанием упаковочного в нее товара. Упаковка и маркировка должны соответствовать всем требованиям ГОСТов, предъявляемых к упаковке и маркировке данной продукции, а упаковка и маркировка импортного товара - международным стандартам упаковки. Маркировка товара должна содержать: наименование изделия, наименование фирмы-изготовителя, юридический адрес изготовителя, дату выпуска товара.

## Общие требования к рабочей среде

* 1. Весь поставляемый товар должен обеспечивать устойчивую работу в условиях колебаний напряжения переменного тока электрической сети в пределах 120-240 Вольт, при частоте 47-53 Гц. Система электропитания должна соответствовать европейскому стандарту подключения, обеспечивающему заземление.
	2. Все входные и выходные разъемы, а также уровни сигналов на входе и выходе оборудования, должны соответствовать стандартам Российской Федерации.
	3. Все поставляемые Товары должны соответствовать классу энергоэффективности не ниже «А», если такой класс применим к данному оборудованию.
	4. Весь поставляемый товар должен исправно работать при температуре окружающего воздуха от +10оС до +35оС, относительной влажности воздуха от 20 % до 80 % (при температуре 23оС) и концентрации пыли в воздухе до 0,4 г/м3.

## Требования к сроку поставки

* 1. Оборудование должно быть поставлено в сроки, согласованные с Заказчиком и утверждённые им при заключении договора.