

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
**Начальник Футбольной**  
**Ассоциация Узбекистана**

«\_\_\_» сентябрь 2025 года

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**на оборудование для организации ВКС.**

**Общие сведения**

**Заказчик:** Футбольная федерация Узбекистана

**Область применения:** Данное техническое задание разработано для определения требований к оборудованию и программно-аппаратной инфраструктуре, необходимым для организации единой системы видеонаблюдения на спортивных объектах (стадионах) и обеспечения работы Ситуационного центра Футбольной ассоциации Узбекистана (далее — Ситуационный центр). Комплекс предназначен для круглосуточного (24/7) получения, передачи, хранения и аналитической обработки видеоданных с территорий стадионов, прилегающих зон и входных групп, а также для оперативного мониторинга и координации действий служб безопасности в период подготовки и проведения матчей, тренировок и массовых мероприятий.

Система должна обеспечивать устойчивую, надежную и высококачественную видеосвязь по проводным и оптическим каналам, централизованную консолидацию потоков в Ситуационном центре, а также предоставление инструментов оперативного реагирования (диспетчерские рабочие места, видео-стены, архив, поиск и аналитика). Решение должно быть масштабируемым (с возможностью поэтапного подключения дополнительных стадионов и камер), отказоустойчивым (резервирование критичных узлов и каналов связи) и совместимым с действующими регламентами и нормами Республики Узбекистан в части обработки и хранения видеоданных.

**Технические требования**  
**Наименование и состав оборудования:**

<b>№</b>	<b>Наименование изделия</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Кол-во</b>
1.	IP-камера 8 Мп	шт	218
2.	Кронштейн настенный для PTZ IP-камеры	шт	218
3.	4-портовый коммутатор с Hi-PoE (60 Вт/порт) и 1×SFP	шт	218
4.	Коммутатор L2	шт	80
5.	USB-пульт-джойстик для управления PTZ	шт	80
6.	43" ЖК-телевизор	шт	80
7.	Стационарная опорная стойка 10 м для крепления камер	шт	218

	видеонаблюдения		
8.	Оптическая патч-панель 24 порта LC	шт	80
9.	Оптический кабель наружный	м	21800
10.	FTP кабель Cat-5e, экранированный, наружный	м	10900
11.	Электрический кабель	м	21800
12.	Герметичный уличный шкаф IP65	шт	218
13.	Сетевой видеорегистратор (NVR) 16-канальный, 8К-видеовыход	шт	109
14.	Жесткий диск	шт	218
15.	Источники бесперебойного питания (3 кВА, онлайн)	шт	80
16.	Настенный телекоммуникационный шкаф 9U	шт	80
17.	SFP-трансивер	шт	545
18.	Системный блок класса Tower	к-т	5
19.	Беспроводная передатчик, приемник HDMI-сигнала	шт	2
20.	Бидирекционный HDMI-переключатель 4K@60, HDMI 2.0	шт	2
21.	85" ЖК-телевизор	шт	2
22.	Карта видеозахвата для потоковой передачи	шт	1
23.	Сервер управления (Core/SYS)	к-т	1
24.	Сервер(а) записи (Recording)		
25.	Сервер(а) потоковой раздачи (Streaming)		
26.	Система хранения (СХД)		
27.	L3-коммутатор для агрегации	шт	2
28.	Межсетевой экран уровня NGFW	шт	2
29.	ИБП 20 кВА (онлайн, двойное преобразование)	шт	1
30.	Коммутатор доступа	шт	1
31.	Патч-панель	шт	2

#### Технические параметры оборудования

##### IP-камера 8 Мп

1.	Тип устройства	Сетевая PTZ IP-камера видеонаблюдения, уличного исполнения
2.	Матрица	1/1.8" CMOS, прогрессивная развертка
3.	Макс. разрешение	3840×2160 (8 Мп)
4.	Минимальная освещённость	Цвет: ≤0.0005 лк @F1.2 (AGC Вкл); Ч/Б: ≤0.0001 лк @F1.2; 0 лк с подсветкой
5.	День/ночь	Механический IR-фильтр (ICR)
6.	Оптический зум	12× (фокусное расстояние ~6.7–80.4 мм)
7.	Цифровой зум	До 64×
8.	Апертура	Макс. F1.2 (или лучше)
9.	Угол обзора (гор./верт./диаг.)	≈53°–8.1° / 31.3°–4.6° / 59.6°–9.3° (wide–tele)

10.	Скорость зума	≈5.8 с (wide→tele)
11.	Тип подсветки	Гибридная: ИК + белый свет (Color-подсветка)
12.	Дальность подсветки	ИК до 150 м; белый свет до 100 м
13.	Диапазон поворота/наклона	Панорама 360°; Наклон $-15^{\circ}\dots+90^{\circ}$ (автопереворот)
14.	Скорость поворота/наклона	Панорама 0.1–160°/с (пресет до 240°/с); Наклон 0.1–120°/с (пресет до 200°/с)
15.	Пресеты / патрули / трассы	$\geq 300$ пресетов; $\geq 8$ патрулей (до 32 пресетов каждый); $\geq 4$ шаблона (pattern)
16.	Прочие PTZ функции	Пропорциональная панорама; 3D-позиционирование; Park-действие; сохранение позиции при питании
17.	Основной поток (Main)	50 Гц: 25 к/с при 4K/1440p/1080p/960p/720p; 60 Гц: 24 к/с при тех же разрешениях
18.	Доп./третий потоки	См. требования: до 25/24 к/с (D1/VGA и до 1080p)
19.	Сжатие	H.265+/H.265/H.264+/H.264; доп. MJPEG на вспомогательных потоках
20.	Битрейт	От 32 Кбит/с до 16 Мбит/с
21.	ROI	Не менее 8 областей на поток
22.	Аудио кодеки	G.711, G.722.1, G.726, MP2L2, AAC-LC, PCM, MP3
23.	Шумоподавление	Функция подавления шумов окружающей среды
24.	Сетевые протоколы	IPv4/IPv6, HTTP/HTTPS, 802.1X, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP/RTP, TCP/UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour, WebSocket
25.	ONVIF	Профили S/G/T; поддержка ISAPI/SDK/аналогичных API
26.	Одновременный просмотр	Не менее 20 одновременных подключений
27.	Веб-доступ	Современные браузеры (Chrome 80+, Firefox 80+, Safari 13+, Edge 89+) без плагинов
28.	Безопасность	TLS 1.2/1.3, HTTPS, пароли со сложностью, фильтр IP, watermark, аудит безопасности, RTP/RTSP over HTTPS
29.	Сетевой интерфейс	1×RJ45 10/100 Мбит/с
30.	Слот карты памяти	microSD/microSDHC/microSDXC до 512 ГБ, с ANR
31.	Локальный динамик	Встроенный динамик, эффективная дальность до $\sim 30$ м
32.	Аудио I/O	1×вход (линейный), 1×выход (линейный)
33.	Тревожные входы/выходы	Не менее 2×входа, 1×выход
34.	Кнопка сброса	Наличие аппаратного сброса
35.	Захват лиц	Одновременный захват до 5 лиц; выбор лучшего кадра
36.	Smart-tracking	Ручное и авто-сопровождение цели
37.	Связанные действия	Запись на карту/NAS, FTP, уведомление, e-mail, включение подсветки/звука, PTZ-действия
38.	Питание	Hi-PoE или 24 VAC; макс. потребление $\leq 42$ Вт (включая $\leq 12$ Вт ИК и $\leq 2$ Вт нагрев)
39.	Рабочие условия	$-30\dots+65^{\circ}\text{C}$ ; влажность $\leq 90\%$ (без конденсации); функция антизапотевания
40.	Степени защиты	IP67, IK10; грозозащита/импульсная защита TVS 6000 В
41.	Материал корпуса	Литой алюминий (ADC12) или эквивалент
42.	Монтаж	Настенный/потолочный/на опору/угловой/кронштейн-консоль; наличие штатного крепежа и шаблона сверления
43.	Клиентское ПО	Поддержка работы с VMS/мобильными приложениями; запись и просмотр архивов
44.	Документация	Паспорт/руководство на русском языке

#### Кронштейн настенный для PTZ IP-камеры

45.	Совместимость с камерой	PTZ-камера массой до 6.5 кг, габариты основания $\approx 0220$ мм; в комплекте — адаптерная плита/прокладка для совмещения отверстий.
46.	Несущая способность (запас	Статическая вертикальная $\geq 25$ кг; боковая (ветровая)

	прочности)	нагрузка $\geq 500$ Н; изгибающий момент на анкерах $\geq 120$ Н·м.
<b>47.</b>	Ветровая устойчивость	Работа при скоростях ветра до 50 м/с без разрушения; без вибраций, влияющих на изображение.
<b>48.</b>	Конструкция	Кронштейн-консоль с скрытой прокладкой кабеля; вынос от стены 250–300 мм; канал/гусак с закладными рёбрами жёсткости.
<b>49.</b>	Материал кронштейна	Литой алюминий ADC12 или эквивалент; кронштейн/адаптерная плита — алюминий; крепёж — нерж. сталь A2/A4.
<b>50.</b>	Антикоррозионная защита	Порошково-полимерное покрытие $\geq 70$ мкм; стойкость к коррозии не ниже 480 ч по ISO 9227; грунт + финишное покрытие.
<b>51.</b>	Гальваническая развязка	Диэлектрические прокладки (EPDM/нейлон) между алюминием и стальными элементами, чтобы исключить гальваническую коррозию.
<b>52.</b>	Уплотнение и герметизация	Вводы с кабельными сальниками IP66 (M20×1.5 или G3/4); наружные соединения — с уплотнителями EPDM/NBR.
<b>53.</b>	Крепление к поверхности	Пластина основания $\geq 5$ мм (сталь) или эквивалент по прочности алюминий; минимум 4 точки крепления под анкера M8–M10.
<b>54.</b>	Тип поверхности	Бетон/кирпич/полнотелый блок. Для пустотелых и лёгких стен — обязательны химические анкера и распределительные пластины.
<b>55.</b>	Монтаж камеры	Крепёж к кронштейну: винты не ниже М6; момент затяжки согласно паспорту камеры; фиксация от самопроизвольного отвинчивания.
<b>56.</b>	Управление кабелями	Скрытая прокладка по полости кронштейна; минимальные радиусы изгиба соблюdenы; защита от истирания и ультрафиолета.
<b>57.</b>	Заземление и молниезащита	Клемма PE на корпусе; проводник не тоньше 4 $\text{мм}^2$ Cu; совместимость с грозозащитой TVS и экранированными линиями.
<b>58.</b>	Температурный диапазон	От $-40$ °C до $+65$ °C; без ухудшения механической прочности и герметичности.
<b>59.</b>	Степень защиты	Не ниже IP66 для узлов ввода; стойкость к механическим воздействиям не ниже IK10 для выступающих частей.
<b>60.</b>	УФ-стойкость	Материалы и покрытие устойчивы к ультрафиолету, без растрескивания/меловения в течение 5 лет эксплуатации.
<b>61.</b>	Габариты	Вынос 250–300 мм; высота стойки 120–180 мм; основание $\geq 120 \times 160$ мм (либо Ø120+), с фасками под анкера.
<b>62.</b>	Масса кронштейна	Не более 3.5 кг (без крепежа).
<b>63.</b>	Комплект поставки	Кронштейн; адаптерная плита под PTZ-камеру; прокладки; кабельные сальники; комплект наружного крепежа; шаблон сверления; паспорт.
<b>64.</b>	Требования к крепежу	Анкера химические/распорные нерж. стали не ниже A2; шайбы увеличенные; герметик для наружных работ — в комплекте.
<b>65.</b>	Документация	Паспорт/руководство на русском; инструкция по монтажу с моментами затяжки и схемами сверления.
<b>66.</b>	Аксессуары (опция)	Переходник для углового монтажа; хомуты/площадка для монтажа на опору Ø80–150 мм; потолочный подвесной адаптер.
<b>67.</b>	Покрытие/качество	Без раковин/острых кромок; равномерное покрытие;

		отсутствие люфтов; контроль качества 100% визуально перед упаковкой.
<b>68.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев.
<b>69.</b>	Срок службы	Не менее 7 лет при соблюдении условий эксплуатации.
<b>4-портовый коммутатор с Hi-PoE (60 Вт/порт) и 1×SFP</b>		
<b>70.</b>	Тип устройства	Некоммутируемый (Unmanaged) или L2-базовый PoE-коммутатор, настольный/настенный/19" монтаж
<b>71.</b>	Количество PoE-портов	4×RJ45 10/100/1000 Мбит/с с поддержкой Hi-PoE
<b>72.</b>	PoE стандарт	IEEE 802.3af/at/bt (Type 3/4); Hi-PoE 60 Вт/порт
<b>73.</b>	Макс. мощность на порт	Не менее 60 Вт
<b>74.</b>	Общая PoE бюджет	Не менее 120–240 Вт (в зависимости от нагрузки)
<b>75.</b>	Дополнительные порты	1×SFP (1000Base-X); возможность установки модулей 1G SX/LX/FX
<b>76.</b>	Скорость коммутации	≥12 Гбит/с (switching capacity)
<b>77.</b>	Пропускная способность	≥8.9 Mpps (64-байт пакеты)
<b>78.</b>	Буфер пакетов	≥1 МБ
<b>79.</b>	MAC-таблица	Не менее 2К записей
<b>80.</b>	Forwarding режим	Store-and-Forward
<b>81.</b>	PoE защита	Автоопределение PD; защита от перегрузки, короткого замыкания и перегрева
<b>82.</b>	PoE совместимость	Совместимость с камерами, точками доступа, телефонами; поддержка LLDP (опция)
<b>83.</b>	Сетевые стандарты	IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3af/at/bt, 802.3x (Flow Control)
<b>84.</b>	VLAN/функции (опция)	Port-based VLAN, CCTV-режим (расширение PoE до 250 м на 10 Мбит/с)
<b>85.</b>	Питание коммутатора	Встроенный AC/DC блок питания 100–240 В, 50/60 Гц
<b>86.</b>	Потребление (макс.)	≤260 Вт при полной нагрузке PoE
<b>87.</b>	Диапазон рабочих температур	−10...+55 °C (стандартные); промышленное исполнение до −40...+75 °C — опция
<b>88.</b>	Относительная влажность	5–95%, без конденсации
<b>89.</b>	Защита линий	TVS 6 кВ защита от импульсных перенапряжений на PoE портах и питании
<b>90.</b>	Корпус	Металлический, с вентиляцией (без активного кулера)
<b>91.</b>	Степень защиты	Не ниже IP30 (для корпуса); для уличной установки — опция с гермобоксом
<b>92.</b>	Индикаторы	Power, Link/Act, PoE Status (по каждому порту), SFP Link
<b>93.</b>	Управление	Необязательное; базовая модель — unmanaged, допускается упрощённый Web-интерфейс
<b>94.</b>	Габариты	Ширина ≤200 мм; высота ≤45 мм; глубина ≤150 мм (для настольного)
<b>95.</b>	Масса	Не более 1.5 кг
<b>96.</b>	Монтаж	Настольный, настенный, опция DIN-рейка или кронштейн 19"
<b>97.</b>	Комплект поставки	Коммутатор, кабель питания, монтажный комплект, руководство пользователя
<b>98.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>99.</b>	Срок службы	Не менее 7 лет при соблюдении условий эксплуатации
<b>100.</b>	Сертификация	CE, FCC, RoHS
<b>Коммутатор L2</b>		
<b>101.</b>	Тип устройства	Управляемый L2-коммутатор (Enterprise)
<b>102.</b>	Порты Ethernet	16×10/100/1000BASE-T (RJ45)
<b>103.</b>	Порты SFP	4×Gigabit SFP (1000Base-X), независимые или комбо
<b>104.</b>	Консольный порт	1×RJ45 консольный

<b>105.</b>	Коммутационная ёмкость	$\geq 56$ Гбит/с
<b>106.</b>	Пропускная способность (forwarding)	$\geq 42$ Mpps (64-байт пакеты)
<b>107.</b>	MAC-таблица	Не менее 16К адресов
<b>108.</b>	Буфер пакетов	$\geq 12$ МБ
<b>109.</b>	Jumbo Frame	До 9К байт
<b>110.</b>	VLAN	Поддержка IEEE 802.1Q; $\geq 4$ K VLAN; Port-based VLAN; MAC-based VLAN; Voice VLAN
<b>111.</b>	Link Aggregation	IEEE 802.3ad LACP; $\geq 8$ групп, до 8 портов в группе
<b>112.</b>	Spanning Tree	STP (802.1D), RSTP (802.1w), MSTP (802.1s)
<b>113.</b>	QoS	8 очередей; приоритет 802.1p/DSCP; WRR/SP/DRR; ограничение скорости
<b>114.</b>	Multicast	IGMP Snooping v1/v2/v3; IGMP фильтрация; MLD Snooping
<b>115.</b>	Автентификация	802.1X; MAC Authentication; Portal (опция)
<b>116.</b>	Безопасность портов	Port Security; ограничение MAC; BPDU Guard; DHCP Snooping; ARP Protection
<b>117.</b>	Шторма	Broadcast/Multicast/Unicast Storm Control
<b>118.</b>	ACL	Поддержка L2/L3/L4 ACL; $\geq 1$ K правил
<b>119.</b>	Управление	CLI (консоль, Telnet, SSH v2), Web (опция), SNMP v1/v2c/v3
<b>120.</b>	Протоколы управления	RMON, Syslog, SNTP/NTP, LLDP, Ping/Traceroute
<b>121.</b>	Зеркалирование	Port Mirroring, VLAN Mirroring
<b>122.</b>	Обновление ПО	TFTP/FTP, XModem; двухфайловая система ПО/конфигурации
<b>123.</b>	Stacking	Поддержка IRF2 (Virtual Switch) до 9 устройств
<b>124.</b>	Loop Protection	Smart Link, Monitor Link, RRPP
<b>125.</b>	Охлаждение	Встроенные вентиляторы, интеллектуальная регулировка
<b>126.</b>	Уровень шума	$\leq 43$ дБ(А)
<b>127.</b>	Комплект поставки	Коммутатор; кабель питания; консольный кабель RJ45-to-DB9; крепёж для стойки; руководство
<b>128.</b>	Сертификация	CE, FCC, RoHS
<b>129.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>130.</b>	Срок службы	$\geq 7$ лет

#### **USB-пульт-джойстик для управления PTZ**

<b>131.</b>	Интерфейс USB	USB 2.0; питание от шины USB (5 В DC), внешний БП не требуется
<b>132.</b>	Совместимость по HID	Поддержка USB HID/DirectX (режим «USB Joystick»), работа без драйвера
<b>133.</b>	Режимы работы	Два режима: USB Joystick (HID) и USB Keyboard (через драйвер)
<b>134.</b>	Совместимое ПО	Работа с клиентским ПО видеонаблюдения (например, iVMS-4200), поддержка управления NVR/DVR/PC-DVR
<b>135.</b>	Поддерживаемые ОС	Windows XP/7/8/8.1/10; допускается совместимость с более новыми версиями Windows через HID
<b>136.</b>	Джойстик	3D (3-осевой) с вращением рукоятки для зума; допускается 4-осевой как улучшение
<b>137.</b>	Кнопки	Не менее 15 программируемых функциональных кнопок + 2 кнопки управления на джойстике
<b>138.</b>	Цифровая индикация	Семисегментный индикатор для отображения вводимых значений/режимов
<b>139.</b>	Световая индикация	Светодиоды состояния для отображения режимов работы
<b>140.</b>	Функции PTZ	Поворот, наклон, зум; вызов пресетов, патрулей, шаблонов (pattern)

141.	Горячие операции	Переключение окон/каналов, снимок, запись (при поддержке ПО)
142.	Сертификация	CE, FCC, RoHS, CB, UL
143.	Комплектация	Пульт-джойстик, USB-кабель, руководство пользователя
144.	Монтаж/исполнение	Настольное; нескользящие опоры; длина USB-кабеля не менее 1.5 м
145.	Гарантия	Не менее 36 месяцев
146.	Срок службы	Не менее 7 лет

#### 43" ЖК-телевизор

147.	Диагональ экрана	43" ( $\approx$ 109 см)
148.	Тип панели	ЖК (LED-подсветка, Direct LED или Edge LED)
149.	Разрешение	1920×1080 (Full HD, 16:9)
150.	Яркость	Не менее 250 кд/м <sup>2</sup>
151.	Контрастность	Статическая $\geq$ 3000:1
152.	Углы обзора	178° по горизонтали и вертикали
153.	Время отклика	$\leq$ 8 мс (GtG)
154.	Глубина цвета	8 бит, 16.7 млн цветов
155.	Частота обновления	50/60 Гц
156.	Акустика	Встроенные динамики $\geq$ 2×8 Вт
157.	Аудио режимы	Стерео; поддержка стандарта NICAM
158.	Аудио выход	3.5 мм или RCA для внешней акустики (опция)
159.	HDMI входы	Не менее 2×HDMI (v.1.4 или выше)
160.	AV вход	Композитный AV (RCA)
161.	USB порт	$\geq$ 1×USB 2.0 (только мультимедиа: фото/видео/аудио)
162.	Антенный вход	RF (DVB-T/T2, DVB-C, DVB-S2 опционально)
163.	Выход на наушники	3.5 мм (опционально)
164.	Smart TV	Отсутствует (устройство не Smart)
165.	Поддержка форматов	JPEG, MP3, MPEG-4/H.264 (через USB-медиаплеер)
166.	Телетекст	Поддержка до 1000 страниц
167.	Электронный гид (EPG)	Да
168.	Языки меню	Многоязычное меню, включая русский и английский
169.	Энергопотребление	$\leq$ 75 Вт в рабочем режиме; $\leq$ 0.5 Вт в режиме ожидания
170.	Питание	AC 100–240 В, 50/60 Гц
171.	Рабочая температура	0...+40 °C
172.	Влажность	10–80% без конденсации
173.	Цвет корпуса	Чёрный или тёмно-серый
174.	Материал корпуса	Пластик + металл (рама/шасси)
175.	Настенное крепление	Поддержка VESA 200×200 мм
176.	Подставка	Съёмная, устойчивая
177.	Сертификация	CE, EAC, RoHS
178.	Гарантия	Не менее 36 месяцев
179.	Срок службы	Не менее 7 лет
180.	Комплект поставки	Телевизор, пульт ДУ, батарейки, подставка, кабель питания, руководство

#### Стационарная опорная стойка 10 м для крепления камер видеонаблюдения

181.	Высота стойки	10 м (допуск $\pm$ 0.1 м)
182.	Тип исполнения	Стационарная, неподвижная, фланцевая или закладная установка в фундамент
183.	Назначение	Для монтажа видеокамер наблюдения (PTZ и фиксированных), прожекторов и антенн (опция)
184.	Конструкция	Коническая или гранёная (многоугольная) опора из секций или цельная, цельносварная
185.	Фундамент	Бетонный фундамент с анкерным блоком, рассчитанный

		на ветровую нагрузку зоны эксплуатации
<b>186.</b>	Толщина стенки	Не менее 4–5 мм в основании, допускается уточнение к верхушке
<b>187.</b>	Метод крепления оборудования	Фланцы, закладные детали, площадки под кронштейны
<b>188.</b>	Лестница/сервисный доступ	Опция: съёмная или встроенная штанга/скобы для обслуживания оборудования
<b>189.</b>	Материал стойки	Сталь конструкционная (S235/S355 или эквивалент)
<b>190.</b>	Покрытие	Горячее цинкование слоем $\geq 70$ мкм; дополнительно порошковая окраска RAL
<b>191.</b>	Защита от коррозии	Соответствие ISO 12944-5; срок службы покрытия $\geq 10$ лет
<b>192.</b>	Ветровая устойчивость	Выдержка порывов ветра до 40 м/с с оборудованием массой $\leq 30$ кг
<b>193.</b>	Несущая способность	Макс. нагрузка на кронштейн $\geq 50$ кг
<b>194.</b>	Запас прочности	Не менее 1.5 по прочности и устойчивости
<b>195.</b>	Сейсмостойкость	Для районов с сейсмичностью до 7 баллов по MSK-64
<b>196.</b>	Срок службы	Не менее 25 лет при надлежащем обслуживании
<b>197.</b>	Обслуживание	Плановое ТО каждые 5 лет: проверка состояния покрытия, анкерных соединений и вертикальности
<b>198.</b>	Рабочая температура	$-50\dots+50$ °C
<b>199.</b>	Влажность	До 95% без конденсации
<b>200.</b>	Масса стойки	Ориентировочно 250–400 кг (в зависимости от конструкции)
<b>201.</b>	Комплект поставки	Стойка, закладной/анкерный блок, паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации
<b>202.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев

#### Оптическая патч-панель 24 порта LC

<b>203.</b>	Тип изделия	Оптическая патч-панель (ODF) с предустановленными адаптерами LC
<b>204.</b>	Количество портов	24 порта LC
<b>205.</b>	Тип коннектора	LC
<b>206.</b>	Форм-фактор	19" стойка, высота 1U
<b>207.</b>	Конструкция	Выдвижная кассета (slide-out) или фиксированная, с крышкой
<b>208.</b>	Материал корпуса	Сталь холоднокатаная толщиной $\geq 1.2$ мм или алюминий
<b>209.</b>	Покрытие	Порошковая окраска RAL, антикоррозионная обработка
<b>210.</b>	Цвет	Серый/черный (RAL 7035 или экв.)
<b>211.</b>	Полировка коннекторов	UPC (PC $\leq -50$ дБ возвратных потерь) или APC ( $\leq -60$ дБ)
<b>212.</b>	Вставные потери	$\leq 0.3$ дБ на соединение
<b>213.</b>	Совместимость волокна	OM3/OM4 (50/125 мкм, MM) и OS2 (9/125 мкм, SM)
<b>214.</b>	Радиус изгиба волокна	Не менее 30 мм (с ограничителями внутри корпуса)
<b>215.</b>	Вместимость кассеты	Размещение до 2–3 сплайс-кассет на 12–24 сварки каждой
<b>216.</b>	Запас кабеля	Лоток для укладки запаса волокна $\geq 1$ м
<b>217.</b>	Ввод кабеля	Сзади, через кабельные вводы с зажимами и пылезащитными втулками
<b>218.</b>	Крепление кабеля	Кабельные зажимы для силового элемента (арамид/центральный силовой член)
<b>219.</b>	Маркировка	Нумерация портов 1–24; поле для этикеток
<b>220.</b>	Рабочая температура	$-40\dots+60$ °C
<b>221.</b>	Влажность	$\leq 95$ % без конденсации
<b>222.</b>	Степень защиты	Не ниже IP20 (для установки в помещении)
<b>223.</b>	Механическая прочность	Соответствие требованиям TIA/EIA-568 и IEC 61754
<b>224.</b>	Габариты	Ширина 19" (482.6 мм); высота 1U (44 мм); глубина

		≤300 мм
225.	Масса	≤5 кг
226.	Комплект поставки	Патч-панель; 24 адаптера LC; зажимы; винты для монтажа; паспорт/руководство
227.	Опции	Пигтейлы LC (24×SM или MM), сплайс-кассеты, органайзеры волокна
228.	Гарантия	Не менее 36 месяцев
229.	Срок службы	Не менее 10 лет

#### Оптический кабель наружный

230.	Тип кабеля	Оптический кабель, наружный
231.	Количество волокон	4
232.	Тип волокна	Singlemode
233.	Диаметр сердцевины/оболочки	9/125 мкм
234.	Категория	Low Water Peak, оптимизирован для CWDM/DWDM
235.	Конструкция кабеля	Loose Tube (модульная трубка с геле- или сухим заполнением)
236.	Защитные элементы	Диэлектрические силовые элементы (FRP или стеклопрутки), армирующие нити
237.	Броня	Опция: стальная лента/проволока для грунтовой прокладки
238.	Наружная оболочка	Полиэтилен (HDPE), стойкий к УФ и влаге
239.	Цвет оболочки	Черный
240.	Затухание при 1310 нм	≤0.36 дБ/км
241.	Допуски сварки	Совместимость с G.657.A1/A2 при сплайсинге
242.	Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)	≥10× внешний диаметр кабеля
243.	Минимальный радиус изгиба (под нагрузкой)	≥20× внешний диаметр кабеля
244.	Разрывное усилие	≥1500 Н
245.	Сопротивление раздавливанию	≥1000 Н/10 см
246.	Рабочая температура	-40...+70 °C
247.	Температура монтажа	-10...+50 °C
248.	Температура хранения	-50...+70 °C
249.	Устойчивость к влаге	Герметизация водоблокирующими элементами (нитями/лентами)
250.	УФ-стойкость	Да, оболочка устойчива к солнечному излучению
251.	Наружный диаметр	≈6–10 мм (в зависимости от исполнения)
252.	Масса кабеля	≤70 кг/км
253.	Длина поставки	Бухты или барабаны по 1000 м (допуск ±5%)
254.	Маркировка	Метражная маркировка через каждые 1 м
255.	Документация	Паспорт с результатами измерений затухания
256.	Гарантия	Не менее 36 месяцев

#### FTP кабель Cat-5e, экранированный, наружный

257.	Категория	Cat-5e FTP (фольгированный экран на все 4 пары)
258.	Назначение	Наружная прокладка для Ethernet 100/1000 Мбит/с, PoE/PoE+
259.	Конструкция жилы	4 пары, цельная медь (solid copper), 24 AWG (~0.51 мм)
260.	Экран	Алюминиевая фольга вокруг всех пар, дренажный провод
261.	Оболочка	Полиэтилен (HDPE), стойкий к УФ и влаге, цвет чёрный
262.	Внешний диаметр	≈6 мм
263.	Полоса пропускания	До 100 МГц (Cat-5e), допускается до 350 МГц
264.	Затухание	Соответствие стандарту ANSI/TIA-568-C.2, не хуже типовых Cat-5e
265.	РоE поддержка	PoE/PoE+ (802.3af/at), допускается PoE++ при 4-парной

		подаче
<b>266.</b>	Гибкость, радиус изгиба	$\geq 4 \times$ внешний диаметр кабеля
<b>267.</b>	Разрывное усилие	$\geq 100$ Н
<b>268.</b>	Условия эксплуатации	Рабочая температура $-20\dots+60$ °C; монтаж $-10\dots+50$ °C; УФ-стойкость
<b>269.</b>	Доп. защита	Опция: водоблокирующие нити/гель для подземной прокладки
<b>270.</b>	Электропоказатели	NEXT, FEXT, задержка и сопротивление — в пределах Cat-5e по TIA-568-C.2
<b>271.</b>	Соответствие стандартам	ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801, RoHS, CPR (при необходимости)
<b>272.</b>	Длина поставки	Бухты или барабаны по 305/500 м
<b>273.</b>	Масса	$\leq 70$ кг/км
<b>274.</b>	Маркировка	Метражная маркировка через каждые 1 м
<b>275.</b>	Документация	Паспорт с результатами измерений
<b>276.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев

#### Электрический кабель

<b>277.</b>	Марка кабеля	ВВГнг-LS
<b>278.</b>	Количество жил	3
<b>279.</b>	Сечение жил	2,5 мм <sup>2</sup>
<b>280.</b>	Материал жил	Медь
<b>281.</b>	Конструкция жил	Однопроволочные круглые или секторные
<b>282.</b>	Номинальное напряжение	0,66/1 кВ (до 1000 В)
<b>283.</b>	Частота	50 Гц
<b>284.</b>	Изоляция	Поливинилхлоридный пластикат (ПВХ), нераспространяющий горение
<b>285.</b>	Оболочка	ПВХ с низким дымо- и газовыделением (LS — Low Smoke)
<b>286.</b>	Цвет жил	Синий (N), жёлто-зелёный (PE), коричневый (L)
<b>287.</b>	Сопротивление жилы постоянному току при 20 °C	$\leq 7.41$ Ом/км (для 2.5 мм <sup>2</sup> )
<b>288.</b>	Испытательное напряжение	3,5 кВ переменного тока, 5 мин
<b>289.</b>	Макс. рабочая температура жилы	+70 °C
<b>290.</b>	Макс. температура при КЗ	+160 °C (до 4 сек)
<b>291.</b>	Мин. температура монтажа	-15 °C
<b>292.</b>	Рабочий диапазон температур	-50...+50 °C
<b>293.</b>	Минимальный радиус изгиба	10× наружный диаметр кабеля
<b>294.</b>	Стойкость к прокладке	Для стационарной прокладки в сухих и влажных помещениях, на открытом воздухе при защите от прямых солнечных лучей, в земле (при защите)
<b>295.</b>	Наружный диаметр	$\approx 8\dots10$ мм
<b>296.</b>	Маркировка	Нанесение на оболочку через каждые 1 м: марка кабеля, сечение, год выпуска
<b>297.</b>	Документация	Паспорт качества, сертификат соответствия
<b>298.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев

#### Герметичный уличный шкаф IP65

<b>299.</b>	Назначение	Размещение телекоммуникационного, слаботочного и электрического оборудования на улице
<b>300.</b>	Степень защиты	IP65
<b>301.</b>	Материал корпуса	Сталь холоднокатаная $\geq 1.2$ мм, алюминий или нержавеющая сталь
<b>302.</b>	Покрытие	Порошковая окраска, антикоррозийный грунт, стойкость к УФ
<b>303.</b>	Дверь	Одна, угол открытия $\geq 120$ °, с уплотнительным контуром EPDM/силикон

<b>304.</b>	Замок	Минимум 1 при высоте до 600 мм, 2–3 при больших размерах, опломбируемый
<b>305.</b>	Уплотнение	Контурное, термостойкое, стойкое к влаге и озону, срок службы $\geq$ 10 лет
<b>306.</b>	Монтаж	Настенный, на опору, либо напольный (через цоколь), монтажная панель/рейка DIN внутри
<b>307.</b>	Температурный диапазон	–40...+50 °C (без подогрева); –50...+60 °C (с обогревом/утеплением)
<b>308.</b>	Механическая прочность	IK10 по EN 62262
<b>309.</b>	Ввод кабелей	Гермовводы M20–M32, металлические или пластиковые, класс IP65
<b>310.</b>	Заземление	Клемма PE на корпусе, проводник $\geq$ 4 мм <sup>2</sup> Cu
<b>311.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>312.</b>	Комплект поставки	Шкаф, монтажная панель, крепеж, паспорт/руководство
<b>313.</b>	Опции	Вентиляционные фильтры, обогреватель, вентилятор, терmostат, DIN-рейки, кронштейны для опоры

**Сетевой видеорегистратор (NVR) 16-канальный, 8K-видеовыход**

<b>314.</b>	IP-видеовходы	16 каналов, поддержка потоков до 32 Мп (при включении Ultra HD режима; базово до 12–32 Мп по спецификации)
<b>315.</b>	Входящая полоса	Не менее 256 Мбит/с
<b>316.</b>	Исходящая полоса	Не менее 256 Мбит/с
<b>317.</b>	Декодирование	10×8 Мп @30 к/с или 20×4 Мп @30 к/с или 40×1080p @30 к/с (варианты не хуже)
<b>318.</b>	Синхронное воспроизведение	16 каналов
<b>319.</b>	Поддерживаемые кодеки	H.265+/H.265/H.264+/H.264 (видео); G.711u/a, G.722, G.726, AAC, MP2L2 (аудио)
<b>320.</b>	Видеовыходы	2×HDMI + 1×VGA + 1×CVBS (BNC)
<b>321.</b>	HDMI 1	До 8K (7680×4320) @30 Гц; также 4K @60/30 Гц, 2K @60 Гц, 1080p @60 Гц
<b>322.</b>	HDMI 2	До 4K (3840×2160) @60/30 Гц; 2K @60 Гц; 1080p @60 Гц
<b>323.</b>	VGA	До 1920×1080 @60 Гц
<b>324.</b>	Особенности вывода	HDMI1/VGA — зеркальный; HDMI2/VGA — независимый; при 8K на HDMI1 максимум для HDMI2 — 1080p
<b>325.</b>	Накопители	4×SATA для HDD; eSATA — 1 порт
<b>326.</b>	Ёмкость	Поддержка HDD до 16 ТБ на диск (итого до 64 ТБ без RAID)
<b>327.</b>	Запись	Поддержка двойной записи (dual-stream); запись Видео/Видео+Аудио
<b>328.</b>	Сетевые интерфейсы	2×RJ-45 10/100/1000 Мбит/с (автосогласование)
<b>329.</b>	Одновременные подключения	До 128 клиентов
<b>330.</b>	Протоколы	TCP/IP, DHCP, IPv4/IPv6, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SADP, SMTP, SNMP, NFS, iSCSI, ISUP, UPnP, HTTP/HTTPS; совместимость ONVIF
<b>331.</b>	Двустороннее аудио	1×RCA (вход/выход)
<b>332.</b>	Аналоговый видеовыход	1×CVBS (BNC)
<b>333.</b>	USB	Передняя панель: 2×USB 2.0; задняя панель: 1×USB 3.0
<b>334.</b>	Сигналы тревоги	Входы/выходы тревоги не менее 16/9
<b>335.</b>	Интерфейсы	2×RS-485 (полудуплекс), 1×RS-232
<b>336.</b>	Питание для внешних устройств	Контролируемый выход Ctrl 12V 1 A и DC 12V 1 A
<b>337.</b>	Шифрование потоков	Поддержка TLS для передачи потоков
<b>338.</b>	Двойная проверка	Двойная верификация для воспроизведения и выгрузки
<b>339.</b>	VCA/Smart-функции	Обработка событий VCA (движение, пересечение линии, вторжение и др.), POS-оверлей, поддержка

		специальных функций камер (тепловые карты, подсчёт людей, ANPR)
<b>340.</b>	Электропитание	AC 100–240 В, 50/60 Гц
<b>341.</b>	Потребление	≤15 Вт (без HDD)
<b>342.</b>	Диапазон температур	−10...+55 °C; влажность 10–90%
<b>343.</b>	Корпус	19" стойка, 1.5U
<b>344.</b>	Комплект поставки	Регистратор, кабель питания, крепёж для стойки, USB-мышь/пульт (если предусмотрено), руководство
<b>345.</b>	Сертификация	CE, FCC, RoHS, REACH
<b>346.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>Жесткий диск</b>		
<b>347.</b>	Назначение	Для систем видеонаблюдения, поддержка круглосуточной работы 24/7
<b>348.</b>	Форм-фактор	3.5" HDD
<b>349.</b>	Емкость	8 ТБ
<b>350.</b>	Интерфейс	SATA III 6 Гбит/с
<b>351.</b>	Скорость вращения шпинделя	5400–5640 об/мин (IntelliPower)
<b>352.</b>	Буферная память (кэш)	256 МБ
<b>353.</b>	Скорость передачи данных	до 180 МБ/с
<b>354.</b>	Технологии	AllFrame (поддержка до 64 HD-камер), TLER (устойчивость к сбоям)
<b>355.</b>	Надежность	Расчетное время наработка на отказ (MTBF) ≥1 млн часов
<b>356.</b>	Рабочая нагрузка	До 180 ТБ/год
<b>357.</b>	Сектор	Advanced Format, 512e
<b>358.</b>	Поддержка	Совместимость с NVR, DVR и IP-камерами
<b>359.</b>	Энергопотребление	Работа: ~7–9 Вт; Ожидание: ~5 Вт; Сон: ~0.5 Вт
<b>360.</b>	Уровень шума	Работа: ≤29 дБ; Ожидание: ≤20 дБ
<b>361.</b>	Ударостойкость	Рабочее состояние: 30 G (2 мс); Нерабочее: 250 G (2 мс)
<b>362.</b>	Температурный диапазон	Работа: 0...+65 °C; Хранение: −40...+70 °C
<b>363.</b>	Сертификация	CE, FCC, RoHS
<b>364.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>365.</b>	Срок службы	Не менее 5 лет
<b>366.</b>	Комплект поставки	Жесткий диск, документация
<b>Источники бесперебойного питания (3 кВА, онлайн)</b>		
<b>367.</b>	Тип ИБП	Онлайн (двойное преобразование, VFI-SS-111 по IEC/EN 62040-3)
<b>368.</b>	Номинальная мощность	3 кВА / 3 кВт
<b>369.</b>	Форма выходного сигнала	Чистая синусоида
<b>370.</b>	Входное напряжение	200/208/220/230/240 В AC
<b>371.</b>	Диапазон входного напряжения	110–300 В (при 50% нагрузке); 160–280 В (при 100% нагрузке)
<b>372.</b>	Частота входа	40–70 Гц, автоопределение
<b>373.</b>	Фазность	1 фаза + N + PE
<b>374.</b>	Коэффициент мощности входа	≥0.99 при полной нагрузке
<b>375.</b>	Номинальное напряжение выхода	200/208/220/230/240 В AC
<b>376.</b>	Точность напряжения	±1% в линейном режиме
<b>377.</b>	Частота выхода	50/60 Гц ±0.1 Гц в режиме от батареи
<b>378.</b>	Фазность выхода	1 фаза + N + PE
<b>379.</b>	Коэффициент мощности выхода	0.9–1.0
<b>380.</b>	Перегрузочная способность	110% 10 мин, 130% 1 мин, >130% — обход
<b>381.</b>	Гармонические искажения (THD)	≤3% (линейная нагрузка), ≤5% (нелинейная)
<b>382.</b>	Тип батарей	Внешние аккумуляторные блоки (VRLA, герметичные, необслуживаемые)

383.	Номинальное напряжение батарей	192 В DC (16×12 В)
384.	Время заряда	До 90% емкости ≤4 ч
385.	Интерфейсы	RS-232, USB, SNMP-адаптер (опция), сухие контакты
386.	Панель управления	ЖК-дисплей + кнопки управления
387.	Функции мониторинга	Отображение параметров: вход/выход, нагрузка, состояние батарей, события/аварии
388.	Защита	От перегрузки, КЗ, перегрева, перенапряжения, глубокого разряда
389.	Байпас	Автоматический электронный и ручной сервисный байпас
390.	Форм-фактор	Рэковый/напольный (rack/tower)
391.	Комплект поставки	ИБП, комплект креплений для стойки, кабель питания, интерфейсные кабели, ПО, руководство
392.	Сертификация	CE, IEC/EN 62040, RoHS
393.	Гарантия	Не менее 36 месяцев

#### Настенный телекоммуникационный шкаф 9U

394.	Тип изделия	Настенный 19" шкаф (односекционный), 9U
395.	Габариты (Ш×Г×В)	600×450×503 мм (W×D×H) — внешний размер
396.	Полезная высота	9U ( $\approx$ 400 мм по EIA-310)
397.	Нагрузка (до)	60 кг распределённая
398.	Конструкция	Повышенной жёсткости: две цельносварные рамы как несущие элементы; поставка в разобранном виде в одной компактной упаковке
399.	Материал корпуса	Холоднокатаная сталь (SPCC): несущий профиль $\geq$ 1.2 мм, прочие элементы $\geq$ 1.0 мм
400.	Покрытие	Порошковое, с предварительным фосфатированием поверхности
401.	Цвет	Чёрный
402.	Дверь фронтальная	Стеклянная (закалённое стекло), рамка металлическая; рекомендуется наличия замка с ключом
403.	Боковые панели	Съёмные, для быстрого доступа к оборудованию
404.	Монтажные направляющие	Передние 19" L-профили с регулируемой глубиной установки оборудования
405.	Крепление	Настенный монтаж; допускается напольная установка (при наличии опор/цоколя)
406.	Кабельные вводы	Два съёмных ввода: в крыше и в основании
407.	Вентиляция	Перфорация в крыше и дне; посадочное место под вентилятор 120×120 мм (опция)
408.	Совместимость	EIA-310 19", оборудование с креплением под клеточные гайки
409.	Степень защиты	Типовая для помещений (IP20); предназначен для эксплуатации внутри помещений
410.	Заземление	Клемма PE на корпусе (рекомендуется)
411.	Комплект поставки	Корпус (панели/рамы), стеклянная дверь, монтажные направляющие, паспорт/руководство; крепёж к стене — по проекту
412.	Опции	Вентилятор 120 мм, фильтры, комплект клеточных гаек/винтов, полка, планки кабелеукладки

#### SFP-трансивер

413.	Форм-фактор	SFP (MSA-совместимый)
414.	Стандарт / скорость	IEEE 802.3z 1000BASE-LX; скорость линии 1.25 Гбит/с
415.	Оптическая длина волны	Центральная 1310 нм
416.	Тип волокна	SMF 9/125 $\mu$ m
417.	Коннектор	Дуплексный LC
418.	Макс. дальность	До 10 км по SMF
419.	Передатчик: опт. мощность	-9.5...-3 дБм (средняя)

420.	Приёмник: чувствительность	$\leq -20$ дБм
421.	Перегрузка приёмника (overload)	Оптическое насыщение $\leq -3$ дБм
422.	Оптический бюджет (расчётный)	$\approx 10.5$ дБ (из TX_min $-9.5$ дБм и Rx_sens $\leq -20$ дБм)
423.	Тип лазера / приёмника	FP-лазер / PIN-фотодиод (допускается эквивалент)
424.	DDM/DOM	SFF-8472 (цифровая диагностика)
425.	Температура эксплуатации	0...+70 °C (коммерч. исполнение)
426.	Безопасность лазера	Класс 1 по IEC 60825-1
427.	Экологическое соответствие	RoHS
428.	Комплект поставки	Модуль SFP в индивидуальной упаковке, паспорт/сертификат качества
429.	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>Системный блок класса Tower</b>		
430.	Процессор	Intel® Core™ i7-12700F (12C: 8P+4E, до 4.9 ГГц)
431.	Сокет / чипсет	LGA1700; чипсет Intel 600/700-серии, совместимый с i7-12700F
432.	Оперативная память	16 ГБ DDR5-4800 (2×8 ГБ, двухканальный режим); возможность апгрейда до 64–128 ГБ
433.	Видеокарта	NVIDIA® GeForce RTX™ 3060, 12 ГБ GDDR6, 192-бит, выходы не менее: 3×DP 1.4a + 1×HDMI 2.1
434.	Поддержка дисплеев	Одновременная работа минимум 4 независимых мониторов от дискретной графики
435.	Системный диск	SSD NVMe M.2 PCIe 4.0 ×4 — 1 ТБ
436.	Расширение хранилища	Свободные слоты под доп. SSD/HDD (минимум: 1×M.2 и 1×3.5"), крепёж и кабели в комплекте
437.	Сеть	LAN 2.5 Гбит/с (RJ-45)
438.	Беспроводная связь	Wi-Fi 6/6E и Bluetooth 5.x (встроенный модуль M.2)
439.	Фронтальные порты	USB-C 10 Гбит/с; USB-A 5 Гбит/с; 2×USB-A 2.0; аудио 3.5 мм (комбо)
440.	Тыловые порты	USB-C (Thunderbolt/USB4 — опционально), USB-A 10 Гбит/с, 4×USB-A 5 Гбит/с, 2×USB-A 2.0; 6×аудио, RJ-45
441.	Блок питания	650 Вт, 80 PLUS Gold или выше (КПД до 90–92% при 50% нагрузке), разъёмы для RTX 3060
442.	Охлаждение	Башенный кулер CPU не хуже 150 Вт TDP; минимум 3 корпусных вентилятора 120 мм; пылевые фильтры
443.	Корпус	Tower (объём ~34 л), габариты ориентировочно 211×446×490 мм; прозрачная боковая панель (опция)
444.	Шасси	Наличие 1×PCIe x16, 1×PCIe x4, 1×PCIe x1; минимум 3–4 слота M.2 (вкл. под WLAN)
445.	ОС	Windows 11 Pro (опция), либо поставка без ОС по проекту
446.	Безопасность	TPM 2.0 (прошивочный/аппаратный), пароли BIOS/Boot
447.	Мониторы (2 шт.)	Диагональ не менее 24"; панель IPS; разрешение 1920×1080 (FHD) или выше; частота $\geq 75$ Гц; яркость $\geq 250$ кд/м <sup>2</sup> ; интерфейсы HDMI/DisplayPort; крепление VESA 100×100; кабели в комплекте
448.	Клавиатура + мышь	Беспроводные (2.4 ГГц USB-донгл), полноразмерная клавиатура; мышь 1000–1600 DPI; комплект батареек
449.	Энергопотребление (тип.)	$\leq 450$ Вт (без периферии) при типовой нагрузке; соответствие ErP Lot 3
450.	Условия эксплуатации	Температура +5...+35 °C; влажность 20–80% без конденсации
451.	Гарантия	Не менее 36 месяцев на системный блок; 12–36 месяцев на мониторы и периферию
452.	Комплект поставки	Системный блок; 2×монитор; клавиатура+мышь; кабели питания/видео; документация
453.	Примечания	i7-12700F без встроенной графики — подключение мониторов выполняется к выходам дискретной

		видеокарты
<b>Беспроводная передатчик, приемник HDMI-сигнала</b>		
454.	Состав комплекта	1×TX (передатчик), 1×RX (приёмник); блоки питания/кабели; ИК-передатчик/приёмник (если поддерживается)
455.	Частотный диапазон	5 ГГц (5.1–5.8 ГГц), выбор канала/SSID-сопряжение; устойчивость к помехам
456.	Стандарты беспроводной части	На базе 802.11a/n/ac или проприетарный радиоканал в диапазоне 5 ГГц
457.	Дальность передачи (LoS)	Не менее 50 м (164 фута) при прямой видимости; допускаются версии до 60–80 м и выше
458.	Видео-разрешение	До 3840×2160 @30 Гц (4К30) обязательно; опция — до 3840×2160 @60 Гц (4К60)
459.	Глубина/цвет/форматы	До 8-бит 4:4:4 при 4К30; поддержка HDR10/HLG — optional
460.	Сжатие	Кодеки H.264/H.265 или эквивалент; приоритет низкой задержки и качества
461.	Задержка (latency)	Типично ≤200–250 мс для 4К; режим «практически нулевая задержка» при меньшей дальности
462.	Аудио-поддержка	Передача LPCM 2.0; битстрим Dolby Digital/DTS; опция — Dolby TrueHD/DTS-HD passthrough
463.	Видео-интерфейсы	HDMI вход на TX и HDMI выход на RX; локальный HDMI loop-out на TX — желательно
464.	Версия HDMI	HDMI 1.4 (для 4К30) / HDMI 2.0 (для опции 4К60); EDID-копирование/авто
465.	HDCP	Сквозная поддержка HDCP 1.4/2.2
466.	IR-ретрансляция	Односторонний ИК-канал 20–60 кГц для управления источником с приёмника
467.	Мульти-настройки	Связка 1:1; допустимо 1:2...1:4 (один TX — несколько RX) при пониженной пропускной способности
468.	Питание TX/RX	5 В DC (USB-питание от адаптера/телевизора) или 5–12 В DC по комплектным БП; потребление ≤10 Вт на устройство
469.	Надёжность	Круглосуточная работа (24/7), автопереподключение при краткой потере сигнала
470.	Рабочая температура	0...+50 °C; влажность 10–90% без конденсации
471.	Монтаж	Компактные корпуса; возможность настенного/заэкранных монтажа; вентиляция без активного охлаждения
472.	Индикация/управление	Индикаторы питания/связи/видео; кнопка сопряжения/переключения канала; веб-интерфейс — optional
473.	Совместимость источников	ПК/ноутбук, медиаплеер, STB, игровая консоль, камера с HDMI-выходом
474.	Совместимость дисплеев	Телевизор/монитор/проектор с HDMI-входом; поддержка CEC — опция
475.	Сертификация	CE, FCC, RoHS
476.	Комплект поставки	TX, RX, 2×БП/USB-кабели питания, 2×HDMI-кабеля, ИК-передатчик/приёмник (если поддерж.), руководство
477.	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>Бидирекционный HDMI-переключатель 4К@60, HDMI 2.0</b>		
478.	Форм-фактор	Пассивный компактный HDMI-переключатель/сплиттер, Plug&Play (без драйверов)
479.	Режимы работы	2×HDMI IN → 1×HDMI OUT; 1×HDMI IN → 2×HDMI OUT (активен один дисплей за раз)
480.	Стандарт HDMI	HDMI 2.0, совместимость с 4К@60 Гц
481.	Поддерживаемые режимы	4К@60 Гц (макс.), 4К@30, 2К@120, 1080p@60 (или не хуже)

482.	Полоса / цвет	Работа с типичными режимами 4К60 до 18 Гбит/с (YCbCr/RGB согласно HDMI 2.0)
483.	Совместимость	Игровые консоли, ПК/ноутбуки, ТВ-приставки, ТВ/мониторы/проектор с HDMI
484.	Переключение	Кнопка на корпусе; индикация активного канала
485.	«Умное» определение источника	Автораспознавание активного источника (источник по умолчанию — последний активный)
486.	Передача на расстояние	Суммарная длина HDMI-кабелей в тракте до ~40 м (при кабелях надлежащего качества)
487.	HDCP/EDID	Сквозная передача EDID, HDCP — рекомендуется поддержка 1.4/2.2 (или не хуже)
488.	Материал корпуса	PC+ABS, ударопрочный пластик
489.	Габариты	Около 56×52×15 мм
490.	Интерфейсы	3×HDMI-A (2×вход, 1×выход) в режиме 2→1; 2×HDMI-A (1×вход, 2×выход) в режиме 1→2
491.	Кабель в комплекте	Встроенный/комплектный HDMI-кабель длиной ≈1 м (в версиях с «cluster 1 m cable»)
492.	Питание	От HDMI-порта (5 В) — без внешнего БП в типовых сценариях
493.	Рабочая температура	0...+40 °C; влажность 10–90% без конденсации
494.	Сертификация	CE, RoHS
495.	Комплект поставки	Переключатель, (опц.) HDMI-кабель 1 м, руководство
496.	Гарантия	Не менее 36 месяцев
<b>85" ЖК-телевизор</b>		
497.	Диагональ / разрешение	85" (2.16 м), 3840×2160 (4K UHD), соотношение 16:9
498.	Тип панели / подсветка	QLED (Quantum Dot), Edge LED с технологией Dual LED
499.	Процессор изображения	Quantum Processor Lite 4K, апскейл до 4K
500.	HDR	Quantum HDR; поддержка HDR10+ Adaptive и HLG
501.	Частота панели	50/60 Гц (native); Motion Rate 100
502.	Калибровка	Поддержка Filmmaker Mode; Smart Calibration (Basic)
503.	Акустика	2.0 канала, суммарная мощность ≥20 Вт; Object Tracking Sound Lite (OTS Lite)
504.	Функции звука	Q-Symphony; Adaptive Sound
505.	Режимы	Ambient Mode; Multi-View (до 2 окон)
506.	Gaming	Auto Game Mode (ALLM), Game Motion Plus, Super Ultra Wide Game View, MiniMap Zoom, HGiG; Gaming Hub
507.	VRR/FreeSync	Не требуется (для серии Q60D не поддерживается)
508.	Тюнеры	DVB-T/T2 (готов), DVB-C, DVB-S/S2; аналоговый тюнер
509.	HDMI	3×HDMI (вход до 4K@60 Гц; eARC/ARC); Anynet+ (HDMI-CEC)
510.	USB	2×USB-A
511.	Сеть	LAN (RJ-45) 10/100; Wi-Fi 5 (802.11ac); Bluetooth 5.2
512.	Аудио-выход	Оптический S/PDIF (Toslink)
513.	VESA	600×400 мм (настенное крепление)
514.	Масса	≈41.5 кг без подставки; ≈43.1 кг с подставкой
515.	Питание	AC 220–240 В, 50/60 Гц
516.	Пульт ДУ	TM2360E (смарт-пульт); батарейки
517.	Цвет/дизайн	AirSlim, цвет Titan Gray/Black; 3-сторонняя узкая рамка
518.	Сертификация	CE, RoHS; соответствие IEC 60529 по части защиты от пыли/влаги не предъявляется (устройство для помещений)
519.	Гарантия	Не менее 36 месяцев

**Карта видеозахвата для потоковой передачи**

<b>520.</b>	Интерфейс ПК	USB 3.2 Gen2 Type-C (10 Гбит/с)
<b>521.</b>	HDMI вход/выход (пасс-тру)	HDMI 2.1 (вход и выход)
<b>522.</b>	Макс. пасс-тру	До 4К144 HDR/VRR; 3440×1440@120 HDR/VRR; 1440p240 HDR/VRR; 1080p360 HDR/VRR
<b>523.</b>	Макс. захват (Windows)	До 4К144* HDR/SDR (*через ПО RECentral); форматы YUY2/NV12/RGB24/P010(HDR)
<b>524.</b>	Макс. захват (macOS)	До 4К60
<b>525.</b>	HDR	Захват HDR10 (Windows/macOS, см. матрицу поддерживаемых режимов)
<b>526.</b>	VRR	Поддержка VRR на пасс-тру; запись VRR — зависит от ПО/режимов
<b>527.</b>	Аудио	Захват и пасс-тру многоканального 5.1 (Windows), LPCM 2.0 — стерео; AUX 3.5 мм
<b>528.</b>	Совместимость источников	PS5/PS4 Pro, Xbox Series X S/One X, ПК/ноутбук, иные HDMI-источники (без HDCP)
<b>529.</b>	Системные требования	Windows 10/11 x64; CPU $\geq$ i5-6xxx / Ryzen 3xxx; GPU $\geq$ GTX 1060 / RX 5700; RAM $\geq$ 8 ГБ; macOS 13/14 (Apple Silicon M-серии/Intel i7 3.6 ГГц)
<b>530.</b>	Габариты/масса	120×70×27.6 мм; $\approx$ 115 г
<b>531.</b>	Питание	От USB-C (10 Гбит/с); кабели USB-C↔C и HDMI 2.1 — в комплекте
<b>532.</b>	Прочее	RGB-подсветка, Party-Chat, Dynamic Lighting (Win)
<b>533.</b>	Ограничения	Контент с HDCP не захватывается; для 4К144 нужен USB-C 10 Гбит/с и ПО RECentral

#### Сервер управления (Core/SYS)

<b>534.</b>	Назначение	Управление системой: устройства, пользователи, события, политики, лицензии
<b>535.</b>	Процессор (CPU)	$\geq$ 8–12 физических ядер общего назначения
<b>536.</b>	Оперативная память (RAM)	32–64 ГБ
<b>537.</b>	Системный диск	2× SSD 480–960 ГБ, RAID1 (только ОС/ПО/БД)
<b>538.</b>	Сеть	2×1/10GbE (Mgmt), изоляция от сети хранения
<b>539.</b>	ОС	64-бит серверная ОС (поддерживаемая платформой VMS)
<b>540.</b>	База данных	Рекомендуемая СУБД по руководству VMS; резервные копии по расписанию
<b>541.</b>	Безопасность	TLS 1.2+, RBAC, журналирование, резервные бэкапы конфигурации

#### Сервер(а) записи (Recording)

<b>542.</b>	Назначение	Приём и запись видеопотоков на СХД; Direct-to-Storage/iSCSI/NFS
<b>543.</b>	CPU	$\geq$ 16–24 физических ядер
<b>544.</b>	RAM	64–128 ГБ
<b>545.</b>	Системные диски	2× SSD 480–960 ГБ, RAID1 (только ОС/ПО); запись на системный диск запрещена
<b>546.</b>	RAID/HBA	Аппаратный RAID/HBA с кэшем $\geq$ 2 ГБ и BBU; поддержка RAID6/5 на СХД
<b>547.</b>	Сеть хранения	2×10/25GbE (Storage), LACP; отдельная VLAN/фабрика хранения
<b>548.</b>	Сеть управления	1–2×1/10GbE (Mgmt), раздельно от Storage
<b>549.</b>	Масштабирование	Горизонтально по числу каналов/потоку; равномерное распределение камер
<b>550.</b>	Журналы/мониторинг	SNMP/Syslog; контроль пропускной способности и ошибок записи

#### Сервер(а) потоковой раздачи (Streaming)

<b>551.</b>	Назначение	Раздача потоков клиентам/видеостене, разгрузка серверов записи
<b>552.</b>	CPU	$\geq$ 12–16 физических ядер

<b>553.</b>	RAM	32–64 ГБ
<b>554.</b>	Диски ОС	2× SSD 480–960 ГБ, RAID1
<b>555.</b>	Сеть	2×10GbE; подсеть клиентов отделена от хранения
<b>556.</b>	Производительность	Проектировать из расчёта одновременных клиентов; масштабирование горизонтально
<b>Система хранения (СХД)</b>		
<b>557.</b>	Топология	RAID6 (предпочт.)/RAID5, горячие резервы (Hot-Spare)
<b>558.</b>	Полки/диски	Массивы 24× HDD 18–22 ТБ (surveillance/NL-SAS/SATA), вращение 7200 rpm
<b>559.</b>	Контроллер	RAID-контроллер с кэшем/BBU, защита от потерь питания
<b>560.</b>	Интерфейсы	iSCSI и/или NFS по 10/25GbE; поддержка многопутевой отказоустойчивости
<b>561.</b>	Производительность	Секв. запись на полку $\geq 1$ ГБ/с; достаточный IOPS для параллельной записи/чтения
<b>562.</b>	Мониторинг	SMART/RAID-здоровье; алERTы по SNMP/Email; журналирование событий
<b>563.</b>	Полезная ёмкость	$\geq 800$ ТБ (для 300 камер 4К @ 8 Мбит/с, 30 суток) + 10–15% накладных + Hot-Spare
<b>564.</b>	Распределение	Равномерное распределение камер по пулам/томам; запрет «горячих точек»
<b>565.</b>	Резервирование	Рекомендуется N+1 по контроллерам/полкам (при наличии)
<b>Расчёт потоков/архива (резюме для 300×4К, 30 суток)</b>		
<b>566.</b>	Битрейт/камера	H.265/H.265+ $\approx 4$ –8 Мбит/с @25 к/с (сцена-зависимо)
<b>567.</b>	Суммарный вход в запись	$\approx 1.2$ –2.4 Гбит/с
<b>568.</b>	Архив на 30 суток	$\approx 389$ –778 ТБ (без учёта накладных ФС/RAID)
<b>569.</b>	Запас по ёмкости	Планировать +20% к расчётом + Hot-Spare
<b>L3-коммутатор для агрегации</b>		
<b>570.</b>	Модель	H3C S6520X-24ST-SI (или эквивалент по функции и производительности)
<b>571.</b>	Порты данных	24× 1/10G BASE-X SFP+ (автосогласование 1/10G)
<b>572.</b>	Доп. медные порты	2× 1G/10GBase-T (Combo) — как в спецификации серии (используются по проекту)
<b>573.</b>	Консоль/менеджмент	1× консоль (micro-USB), 1× MGMT Ethernet, 1× USB
<b>574.</b>	Коммутационная производительность (port switching capacity)	$\geq 480$ Gbps
<b>575.</b>	Скорость пересылки пакетов	$\geq 357$ Mpps
<b>576.</b>	Буфер	$\approx 3$ MB (или не хуже)
<b>577.</b>	Таблица MAC	$\geq 32,768$ записей
<b>578.</b>	VLAN	До 4094 VLAN; интерфейсы VLAN — до 1024
<b>579.</b>	Jumbo	Поддержка Jumbo frames
<b>580.</b>	Питание	2 слота БП; поддержка 1+1 (горячее резервирование); АС 100–240 В 50/60 Гц; опция DC –48...–60 В
<b>581.</b>	Энергопотребление (макс.)	до ~70 Вт (AC)
<b>582.</b>	Габариты/вес	440×360×43.6 мм; масса $\approx 4.0$ кг
<b>583.</b>	Температура/влажность	Работа 0...+45 °C; хранение –40...+70 °C; 5–95% RH без конденсации; дерейтинг по высоте
<b>584.</b>	Виртуализация/кластер	IRF2 (виртуализация нескольких S6520X-SI в один логический коммутатор); поддержка M-LAG
<b>585.</b>	STP	IEEE 802.1D/802.1w/802.1s (PVST+/RPVST+ — поддержка)
<b>586.</b>	L3-маршрутизация	Static, RIP v1/v2, OSPF v1/v2/v3, BGP, IS-IS, Policy-Based Routing, ECMP
<b>587.</b>	IPv6	ND, VRRPv3, ICMPv6, OSPFv3, BGP/IS-IS for IPv6 (по

		матрице ПО)
<b>588.</b>	VXLAN	VXLAN L2-switching и L3-routing; VTEP; EVPN/MP-BGP для авто-туннелей (поддержка серии)
<b>589.</b>	Multicast	IGMP v2/v3, IGMP Snooping v2/v3, PIM-SM/SSM/DM, PIM Snooping, MVRP/MFF
<b>590.</b>	QoS/мониторинг	sFlow, приоритизация, шейпинг/полисинг; зеркалирование портов
<b>591.</b>	Управление/SDN	OpenFlow 1.3; Netconf; SNMPv1/v2c/v3; SSH; веб/CLI
<b>Межсетевой экран уровня NGFW</b>		
<b>592.</b>	Порты RJ45 (GE)	Итого 22× GE RJ45: 2×WAN, 1×DMZ, 1×MGMT, 2×HA, 16×switch
<b>593.</b>	Порты SFP (1G)	4× GE SFP + 4× комбинированных RJ45/SFP shared
<b>594.</b>	Порты SFP+ (10G)	2× 10GE SFP+ FortiLink (переконфигурируемые)
<b>595.</b>	Консоль/USB	1× Console, 1× USB
<b>596.</b>	Питание	Два встроенных БП (не hot-swap), 100–240 В AC, резервирование
<b>597.</b>	Габариты/масса	1U ( $\approx$ 44×432×254 мм), масса $\approx$ 3.29 кг
<b>598.</b>	Эксплуатация	0...+40 °C; влажность 10–90 % без конденсации
<b>599.</b>	Firewall throughput (UDP 1518/512/64 байт)	20 / 18 / 10 Гбит/с
<b>600.</b>	Latency (64-байт)	$\approx$ 4.97 мкс
<b>601.</b>	Сеансов одновременно / новых в сек	$\approx$ 1.5 млн / 56 тыс.
<b>602.</b>	IPS (Enterprise Mix)	$\approx$ 2.6 Гбит/с
<b>603.</b>	NGFW (Firewall+IPS+AppCtrl)	$\approx$ 1.6 Гбит/с
<b>604.</b>	Threat Protection (FW+IPS+AppCtrl+Malware)	$\approx$ 1.0 Гбит/с
<b>605.</b>	IPsec VPN (AES256-SHA256)	$\approx$ 11.5 Гбит/с
<b>606.</b>	SSL-VPN пропускная	$\approx$ 1 Гбит/с; до $\approx$ 500 одновременных пользователей
<b>ИБП 20 кВА (онлайн, двойное преобразование)</b>		
<b>607.</b>	Стандарты/класс	Онлайн ИБП, VFI-SS-111 по IEC/EN 62040-3; безопасность IEC/EN 62040-1; EMC IEC/EN 62040-2
<b>608.</b>	Схема электроснабжения	3Ph+N+PE, 400/230 В, 50/60 Гц (вход/выход 3/3 фаза)
<b>609.</b>	Место эксплуатации	Внутри помещений, серверная/TCO; IP20; температура +0...+40 °C (оптимум 20–25 °C для АКБ)
<b>610.</b>	Акустический шум	$\leq$ 60 дБА на 1 м
<b>611.</b>	Заземление/молниезащита	РЕ по ПУЭ; в щите — УЗИП класс II на вводе; SPD по проекту
<b>612.</b>	Номинальная мощность	20 кВА (20 кВт при $\cos\phi=1.0$ ); коэффициент мощности на выходе $\geq$ 0.9, предпочтительно 1.0
<b>613.</b>	Топология	VFI (двойное преобразование), время переключения 0 мс
<b>614.</b>	Входной диапазон	Напряжение: 305–477 В (3-ф) при 50% нагрузке; 342–477 В при 100% (или не хуже). Частота 40–70 Гц (авто)
<b>615.</b>	Коэффициент мощности/THDi (вход)	PF входа $\geq$ 0.99; THDi $\leq$ 3–5% (IGBT-выпрямитель)
<b>616.</b>	Выход	400/230 В, 3-ф; стабилизация напряжения $\pm$ 1%; частота 50/60 Гц $\pm$ 0.1 Гц от батарей
<b>617.</b>	THDv (выход)	$\leq$ 2% (линейная нагрузка), $\leq$ 5% (нелинейная)
<b>618.</b>	Перегрузочная способность	110% — 10 мин; 130% — 1 мин; $>$ 130% — статический байпас
<b>619.</b>	Коэффициент пикового тока	Crest-factor $\geq$ 3:1
<b>620.</b>	Байпас	Встроенный статический (авт.), ручной сервисный (внешний МВР) — обязателен в поставке
<b>621.</b>	Эффективность	В онлайн-режиме $\geq$ 94%; ECO-режим (при необходимости) $\geq$ 97%

<b>622.</b>	Параллельная работа	Возможность параллельного наращивания мощности/резервирования (N+X) — по проекту
<b>623.</b>	АКБ (тип)	Внешние батарейные шкафы VRLA (AGM) или Li-ion; мониторинг, температурная компенсация заряда
<b>624.</b>	Ёмкость/автономия	Не менее 15 минут при 100% нагрузке (20 кВт); масштабирование за счёт доп. шкафов
<b>625.</b>	Заряд	Встроенное ЗУ достаточной мощности; время до 90% ёмкости $\leq$ 4–8 ч (в зависимости от батарей)
<b>626.</b>	Коммуникации	SNMP/WEB (карт-слот), Modbus TCP/RTU, сухие контакты, USB/RS-232
<b>627.</b>	Безопасность/сигнализация	EPO (аварийное отключение), тревоги по батарее/перегрузке/температуре
<b>628.</b>	Обслуживание	Фронтальный доступ; охлаждение с контролем оборотов; горячая замена вентиляторов — желательно
<b>629.</b>	Габариты/масса	Шкаф ИБП ~20–60 кГ; батарейные шкафы по проекту; занимаемая площадь указана в паспорте
<b>630.</b>	Гарантия	Не менее 36 месяцев.
<b>631.</b>	АВ на вводе ИБП	3-полюсный автоматический выключатель по расчёту тока, характеристика С/Д
<b>632.</b>	УЗИП	Класс II на вводе; координация с УЗИП класса I на ГРЦ
<b>633.</b>	МВР (сервисный байпас)	Внешний ручной байпас-коммутатор для обслуживания без остановки нагрузки
<b>634.</b>	Заземление	Шина PE; соединение с ГЗШ; сопротивление заземления по нормам
<b>635.</b>	Тип исполнения	Вертикальная 0U для 42U стойки; крепление в профиля/на задней стойке
<b>636.</b>	Вход (штекер)	Сетевой разъём IEC 60309 16A/32A, 400 В 3Ph+N+PE (по расчёту), кабель $\geq$ 3 м
<b>637.</b>	Номинал/фаза	Трёхфазная PDU 400 В; распределение по группам/линиям, баланс фаз
<b>638.</b>	Выходные розетки	Не менее 20× C13 и 4× C19 (или эквивалент по проекту); маркировка фаз/групп
<b>639.</b>	Измерения/мониторинг	Metered/Switched PDU: измерение по фазам/группам, точность $\leq$ 1%; экран + SNMP/WEB
<b>640.</b>	Защита	MCB/предохранители по группам розеток; ограничение тока; термозащита
<b>641.</b>	Сеть/интеграция	Порт Ethernet; SNMPv1/v2c/v3, Syslog, NTP; Trap-уведомления по порогам
<b>642.</b>	Рабочая температура	0...+45 °C; влажность 10–90% без конденсации
<b>643.</b>	Цвет/корпус	Металл с порошковым покрытием; чёрный RAL 9005
<b>644.</b>	Комплектность	Кронштейны/крепёж, кабельные стяжки, паспорт; опция — датчики температуры/влажности
<b>Коммутатор доступа</b>		
<b>645.</b>	Порты доступа	24× 10/100/1000BASE-T (RJ45)
<b>646.</b>	Аплинки	4× 100/1000BASE-X SFP (1G SFP; поддержка SX/LX, SM/MM в зависимости от модуля)
<b>647.</b>	Консоль	1× RJ-45 Console (доступ к ограниченному CLI)
<b>648.</b>	Коммутационная ёмкость	$\geq$ 56 Gbps
<b>649.</b>	Скорость коммутации	$\approx$ 42 Mpps
<b>650.</b>	MAC-адреса	Таблица не менее 16К записей
<b>651.</b>	VLAN	IEEE 802.1Q, до 4094 VLAN ID; не менее 8 SVI (вирт. интерфейсов)
<b>652.</b>	Jumbo	Кадры Jumbo до 10 Кбайт
<b>653.</b>	Габариты/вес	$\approx$ 44×440×173 мм; масса $\approx$ 2.25 кг
<b>654.</b>	Питание и потребление	AC 100–240 В, 50/60 Гц; потребление $\leq$ 19 Вт
<b>655.</b>	Охлаждение/шум	Пассивное (fanless)
<b>656.</b>	Климат	Рабочая температура 0...+40 °C; влажность 10–90% без

		конденсации
<b>657.</b>	Агрегация каналов	IEEE 802.3ad LACP; до 8 портов в агрегате; до 8 агрегатов на 24-портовой модели
<b>658.</b>	STP	STP (802.1D), RSTP (802.1w), MSTP (802.1s)
<b>659.</b>	IGMP Snooping	v1/v2/v3; оптимизация мультикаста на уровне доступа
<b>660.</b>	QoS	Классификация по 802.1p/DSCP/L2-L4; 8 очередей; SP/WRR/комбинированный SP+WRR; rate limiting
<b>661.</b>	ACL/Безопасность	MAC/IP-ACL, Port Security, защита от ARP-атак, Port Isolation, DHCP Snooping
<b>662.</b>	IPv6	IPv6 Host, IPv6 ACL/QoS, MLD Snooping; статическая маршрутизация IPv6 (не менее 32 маршрутов общ.)
<b>663.</b>	L3 (базовый)	Статическая маршрутизация IPv4/IPv6; до 32 статических маршрутов; до 8 SVI
<b>664.</b>	Интерфейсы управления	Web GUI (HTTP/HTTPS), ограниченный CLI (консоль), Telnet (по политике)
<b>665.</b>	Протоколы управления	SNMP v1/v2c/v3, RMON (events/alarms/history/statistics)
<b>666.</b>	Время/синхронизация	NTP; поддержка Dual Image (двойной образ прошивки)
<b>667.</b>	Загрузка/резервирование	FTP/TFTP/SFTP для обновления; DHCP Client по умолчанию
<b>668.</b>	Автонастройка VoIP	LLDP-MED, Auto Voice VLAN
<b>669.</b>	Зеркалирование	Port Mirroring (локальное)
<b>670.</b>	Безопасность mgmt	HTTPS/SSL, контроль доступа по ACL к Telnet/SNMP; локальные и удалённые syslog
<b>Патч-панель</b>		
<b>671.</b>	Категория/класс	TIA/EIA-568.2-D Cat 6; ISO/IEC 11801-1 Class E; EN 50173-1
<b>672.</b>	Электрические характеристики	Соответствие Cat 6 до 250 МГц (channel и permanent link)
<b>673.</b>	Интерфейс	24× RJ45 8P8C фронт (женские), тыльная сторона IDC
<b>674.</b>	Цветовая распиновка	Схемы T568A и T568B, нанесены на панель
<b>675.</b>	Сертификация/соответствие	RoHS, REACH; пластики UL94V-0; (желательно) третья сторона ETL/Delta/Force
<b>676.</b>	Размер/крепление	19", 1U ( $\approx$ 44.5 мм), монтаж в стойку/шкаф
<b>677.</b>	Корпус панели	Сталь $\geq$ 1.5 мм, порошковая окраска (чёрный RAL 9005)
<b>678.</b>	Тип модулей	Цельная панель с IDC-колодками; допускаются сменные кисты/кейстоуны Cat 6
<b>679.</b>	Контакты розетки RJ45	Фосфористая бронза, покрытие не менее 50 $\mu$ in ( $\approx$ 1.27 мкм) золота в зоне контакта
<b>680.</b>	IDC-клеммы	Тип 110/Krone dual, оловянное покрытие; терминалация инструментом punch-down
<b>681.</b>	Диапазон проводников	Однопроволочные 22–26 AWG; многожильные 24–26 AWG
<b>682.</b>	Ввод кабеля	Тыльные кабельные вводы с гребёнкой/стяжками; допустимый Ø кабеля 5.0–7.5 мм
<b>683.</b>	Маркировка	Нумерация портов 1...24; вставки/поле для подписей; прозрачные окошки (опц.)
<b>684.</b>	Задняя поддержка	Реар-рейл/кросс-бар для разгрузки натяжения — в комплекте
<b>685.</b>	Заземление	Для UTP не требуется; при металлическом корпусе — винт заземления/перемычка на стойку (рекоменд.)
<b>686.</b>	Параметр	Требование (не хуже)
<b>687.</b>	Номинальное волновое сопротивление	$100 \Omega \pm 15\%$ (1–250 МГц)
<b>688.</b>	Рабочая полоса	1–250 МГц
<b>689.</b>	Вставные потери, NEXT/PSNEXT, FEXT/ELFEXT, RL	В пределах лимитов TIA-568.2-D/ISO для Cat 6
<b>690.</b>	Сопротивление контакта	$\leq 20 \text{ m}\Omega$ (нач.), $\leq 40 \text{ m}\Omega$ (после испытаний)

<b>691.</b>	Изоляция	$\geq 500 \text{ M}\Omega$ при 100 В DC
<b>692.</b>	Панель	Patch Panel 24-port UTP Cat 6, 19"/1U
<b>693.</b>	Крепёж	Винты/клеточные гайки для 19"; винт заземления
<b>694.</b>	Маркировка	Поля для подписей, номерные стикеры/окошки