

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚР ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ

Государственные нормативы
в области архитектуры, градостроительства и строительства
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РК

**ҚҰРЫЛЫМДАЛҒАН КАБЕЛЬДІ ЖЕЛІЛЕР.
МОНТАЖ**

**СТРУКТУРИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ.
МОНТАЖ**

**ҚР ҚН 3.02-18-2011
СН РК 3.02-18-2011**

**Ресми басылым
Издание официальное**

Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі
Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері
комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства промышленности и строительства
Республики Казахстан

Астана 2024

АЛҒЫ СӨЗ

1. ӘЗІРЛЕГЕН: «ҚазҒЗСТҚСИ» РМК
2. ҰСЫНҒАН: Қазақстан Республикасы Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері агенттігінің Ғылыми-техникалық саясат және нормалау департаменті
3. МІНДЕТТІ НЕГІЗДЕ ҚОЛДАНУ ҮШІН БЕКІТІЛІП, ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ: Қазақстан Республикасы Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері жөніндегі Агенттігінің 29.12.2011 № 536 бұйрығымен 01.05.2012 жылдан бастап Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтердің құрылымы бойынша ҚН 3.02 кешеніне енеді
4. ОРНЫНА: Алғаш рет

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАН: РГП «КазНИИССА»
2. ПРЕДСТАВЛЕН: Департаментом научно-технической политики и нормирования Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ: Приказом Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 29.12.2011 № 536 с 01.05.2012
По структуре государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства СН входит в комплекс 3.02
4. ВЗАМЕН: Впервые

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

ҚР ӨҚМ Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2024 жылғы 20 қарашадағы № 21-05-21/2846-И хатына сәйкес «Кіріспеге», 2-бөлімге, 7.2.1.1, 7.2.2.1, 8.1.5 тармақтарға редакциялық түзетулер енгізілді.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

В «Введение», раздел 2, пункты 7.2.1.1, 7.2.2.1, 8.1.5 внесены редакционные правки в соответствии с письмом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства МПС РК от 20.11.2024 года № 21-05-21/2846-И.

МАЗМҰНЫ

1	Қолдану аясы	1
2	Нормативтік сілтемелер.....	1
3	Терминдер және қысқартулар	2
4	ҚКЖ жинақтау.....	4
4.1	Жұмыстың ұйымдастырылуына талаптар	4
4.1.1	Жинақтаушылар бригадаларының құрамы және жабдықталуы.....	4
4.1.2	Жұмыс құжаттамасы.....	4
4.1.3	Жұмысты орындаудың кезеңдері және ұзақтығы.....	5
4.1.4	Жұмыс жүргізудің басқа шарттары.....	6
4.2	ҚКЖ компоненттерін кіріс бақылау.....	7
4.2.1	Электр кабельдерін және басқа электр компоненттерін кіріс бақылау.	7
4.2.2	Талшықты-оптикалық кабельдерді және басқа оптикалық компоненттерді кіріс бақылау.....	7
4.3	ҚКЖ магистральді жүйешелерінің құрылысы	8
4.3.1	Кабельді канализацияда кабельдерді тарту	8
4.3.2	Сыртқы тарту кабельдерінің құрылыс ұзындықтарын тұтастыру.	9
4.3.3	Оптикалық сөрелерді және қабырғалық муфталарды жинақтау.....	9
4.4	Симметриялық және/немесе талшықты-оптикалық кабельдерді ғимарат ішінде тарту.	10
4.5	Жұмыс жайларында сәндік қораптарды және пайдаланушылардың жұмыс орындарындағы розеткаларды жинақтау	12
4.6	Электрлі және оптикалық кабельдерді телекоммуникациялық розеткаларға және панельдерге қосу	13
4.6.1	Ширатулы жұптарды розеткаларға қосу.....	13
4.6.2	Талшықты-оптикалық кабельдерді розеткаларға қосу.....	14
4.7	Жабдықтарды техникалық жайларда жинақтау	14
4.7.1	ҚКЖ жабдықтары мен элементтерін жинақтау бойынша жұмыстарды ұйымдастыру	14
4.7.2	Симметриялық кабельдердің коммутациялық жабдықтың компоненттеріне қосу..	15
4.8	Ақпаратты жіберу арналарын коммутациялау және желі жабдығын қосу	18
5	ҚКЖ жинақтауға қойылатын талаптар	19
5.1	Иілістің минималды радиусы.....	20
5.2	Керілудің максималды күші.....	20
5.3	Кабель қосалқысы	21
5.4	Коммутациялық жабдықта терминирлеу.....	21
5.5	Өткізгіштердің ширатулы жұбы негізінде коммутациялық жабдықты жинақтау.....	21
5.6	Талшықты-оптикалық коммутациялық жабдық	22
5.7	Көлденең жүйеше телекоммуникациялық трассалары және кеңістіктері.....	22
5.8	Жасанды едендер.....	23
5.9	Тесіп өтетін трассалар	23
5.10	Кондуиттер.....	24
5.11	Кабельді лотоктар және науалар.....	24
5.12	Төбе трассалары	24
5.13	Төбелік трассалар	25
5.14	Жиһаздық трассалар.....	25
5.15	Магистральді жүйешенің телекоммуникациялық трассалары мен кеңістіктері.....	25
6	ҚКЖ тестілеуге қойылатын талаптар.....	27
6.1	Өлшеу бірліктері	27

6.2	Кернеулер деңгейлерін қолдану	28
6.3	Дабылдың абсолюттік деңгейі	28
6.4	Ширатулы мыс кабельді желілерді тестілеу	29
6.4.1	Ширатулы жұпты кабельді желілердің «арна» және «тұрақты желі» модельдерін тестілеу	29
6.4.2	Ширатулы жұпты кабельді желіні тестілеудің моделін таңдау	30
6.4.3	Кабельді желінің категориясын немесе классын таңдау	31
6.4.4	Далалық тестілеуді өткізу кезінде техникалық параметрлерді бағалау	31
6.4.5	Өткізгіштерді және жұптарды (Wire Map) ажырату сызбасы	31
6.4.6	Ортақ дидардың үздіксіздігі	32
6.4.7	Ұзындық	32
6.4.8	Таралудың номиналды жылдамдығы (NVP)	32
6.4.9	Дабылдың таралуының кідірісі (propagation delay)	33
6.4.10	Дабылдың таралуының уақытша қиылысуы (delay skew)	33
6.4.11	Енгізілетін шығындар (IL)	33
6.4.12	Қайтарымды шығындар (RL)	34
6.4.13	Жақын аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (NEXT)	34
6.4.14	Жақын соңында ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PS NEXT)	34
6.4.15	Жақын аяқталуында қорғаныс, модель жұп-жұп (ACR-N бұдан бұрын ACR) ...	34
6.4.16	Жақын аяқталуында қорғаныс, жалпы қуаттылық моделі (PS ACR-N ранее PSACR)	35
6.4.17	Алыс аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (FEXT)	35
6.4.18	Алыс аяқталуында ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PS FEXT)	36
6.4.19	Алыс соңында жеткізілген ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (ELFEXT параметр атауы ACR-F)	36
6.4.20	Алыс аяқталуында жеткізілген ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PS ACR-F ранее PS ELFEXT)	36
6.5	Талшықты-оптикалық кабельді желіні тестілеу	38
6.5.1	Кабельді желіні тестілеу моделін таңдау	38
6.5.2	Тұрақты желілерді тестілеуге қойылатын талаптар	38
6.5.3	Тестілеу бағытына қойылатын талаптар	38
6.5.4	Сәулелену көздерінің толқын ұзындықтарына қойылатын талаптар	39
6.5.5	Тестілеу шарттары	39
6.5.6	Техникалық параметрлер	39
7	Өрт қауіпсіздігі	44
7.1	Жалпы ержелер	44
7.2	Өрт қауіпсіздігінің талаптары	45
7.2.1	Ашық электр желісіне қойылатын талаптар	45
7.2.2	Бөлу қалқандарына қойылатын талаптар	45
7.2.3	Әр қабаттың бөлу қалқандарынан жайларға дейін кабельдер мен өткізгіштерді ажыратуға қойылатын талаптар	45
7.2.4	Кабельді арналарға және кабельді өткелдерге қойылатын талаптар	45
7.2.5	Кабельді трассада жанбайтын қалқанды орналастыру	45
7.2.6	Болатты мұржаларда тарту	45
7.2.7	Полимерлік материалдардан жасалған пластмасс мұржалар мен арматура	45
7.2.8	Полиэтилен мұржаларында тарту	46
7.2.9	Электр желісін өрт қауіпсіздігіне сертификаттау	46
7.2.10	Өрттөзімді кабельдерді қолдану	46
7.2.11	Оттың таралу деңгейін төмендету	46
7.2.12	Өртқауіпті аумақтарда электр желілерін тарту бойынша ұсынымдар	47

8 Электрмагнитті кедергілерге және электрмагниттік кедергілерді төмендетуге қойылатын талаптар.....	47
8.1 Электрмагниттік үйлесімділік (ЕМС)	47
9 Қауіпсіздік техниканың талаптары және санитарлық ережелер	48
ҚОСЫМША А <i>(ақпараттық)</i>	54
ҚОСЫМША Б <i>(кепілдемелік)</i>	60
Библиография	62

КІРІСПЕ

Осы мемлекеттік норматив «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы», «Техникалық реттеу туралы» Қазақстан Республикасы Заңдарының талаптарына сәйкес әзірленді.

Осы мемлекеттік нормативке енгізілген құрылымдық кабельдік желілер бойынша талаптар мен ұсынымдар қазіргі заманғы халықаралық, еуропалық, Солтүстік Американдық және ресейлік нормативтік құжаттардың талаптарымен үйлестірілген:

- EN 50173 «Information Technology. Generic cabling systems» еуропалық стандарттар сериясымен (Ақпараттық технология. Құрылымданған кабельді жүйлер);

- EN 50174 «Information technology. Cabling installation» еуропалық стандарттар сериясымен (Ақпараттық технология. Кабельдерді тарту);

- ISO 11801 «Information Technology. Generic cabling for customer premises» еуропалық стандарттар сериясымен (Ақпараттық технология. Кеңсе ғимараттары үшін құрылымданған кабельді жүйлер);

- Ұлттық американдық стандарт ANSI/TIA / EIA 568-B «Commercial Building Telecommunications Cabling Standard» (коммерциялық ғимараттардың телекоммуникациялық кабельдік жүйелерінің Стандарты);

- МЕМСТ Р 53245-2008 стандартымен «Жүйлер кабельді құрылымданған. Жүйенің негізгі тораптарын жинақтау. Сынау әдістері»

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ҚҰРЫЛЫМДАНҒАН КАБЕЛЬДІ ЖЕЛІЛЕР. МОНТАЖ

СТРУКТУРИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ. МОНТАЖ

Енгізу мерзімі – 2012-05-01

1 ҚОЛДАНУ АЯСЫ

Осы құрылыс нормалары нормалаудың халықаралық қағидаттарына сәйкес және сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтердің дамуы және нақтылануы үшін зерттелініп әзірленді.

Осы құрылыс нормалары құрылымданған кабельді желілерді жобалау сауалдары бойынша техникалық регламенттердің дәлел базасының нормативтік құжаттарының бірі болып табылады және құрылыс саласында халықаралық қызметтестіктегі техникалық кедергілерді жоюға бағытталған.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы құрылыс нормаларын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:

Кеден одағы Комиссиясының 2011 жылғы 9 желтоқсандағы № 879 шешімімен бекітілген «Техникалық құралдардың электромагниттік үйлесімділігі» Кеден одағының техникалық регламенті.

Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2021 жылғы 17 тамыздағы № 405 бұйрығымен бекітілген «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті.

ANSI/TIA/EIA 568-C.0\C.1 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Общие положения.

ANSI/TIA/EIA 568-C.2 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Компоненты на основе витой пары.

ANSI/TIA/EIA 568-C.3 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Компоненты на основе волоконно-оптических компонентов.

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements

ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 3: Optical Fiber Cabling Components Standard

ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building standards for Telecommunications Pathways and Spaces»

Ресми басылым

ANSI/TIA/EIA-606-A «The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building»

ANSI/TIA/EIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers

ANSI/TIA/EIA-J-STD-607-A «Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications»

EN 50173-1 Information technology. Generic cabling systems - Part 1: General requirements

EN 50173-2 Information technology. Generic cabling systems - Part 2: Office premises

EN 50173-5 Information technology. Generic cabling systems - Part 5: Data centers

EN 50310 Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information

ISO 11801:2002 Information technology. Generic cabling for customer premises technology equipment

ISO/IEC 14763-1 Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 1: Administration

ISO/IEC 14763-2:2000 Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation

ISO/IEC 14763-3:2006 Information technology -- Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 3: Testing of optical fibre cabling

ISO/IEC 18010:2002 Information technology -- Pathways and spaces for customer premises cabling

ISO/IEC 24764:2009 Information technology - Generic cabling systems for Data Centers

МЕМСТ Р 53245-2008 Ақпараттық технологиялар. Құрылымданған кабельді жүйелер. Жүйенің негізгі тораптарын жинақтау. Сынау әдістері.

МЕМСТ Р МЭК 60331-21-2003 Жалынның ықпалымен электрлі және оптикалық кабельдерді сынау. Жұмыс қабілеттілігін сақтау. Тарау 21. Сынауларды өткізу және оларға қойылатын талаптар. Номиналдық кернеуі 0,6/1,0 кВ дейін кабельдер.

3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР

Осы мемлекеттік нормативте терминдер сәйкес анықтамаларымен қолданылады:

3.1 Абоненттік бау (аппараттық бау, аппараттық кабель, work area cord): жұмыс орнында телекоммуникациялық розеткаға қосылатын бау.

3.2 Аппараттық (серверлік, серверлік бөлме, серверлік жай, equipment room): ол жерде бөлу құрылғылары мен белсенді телекоммуникациялық құралдардың үлкен мөлшері орналасатын телекоммуникациялық жай.

3.3 Аппараттық кабель (аппараттық бау, equipment cord): жұмыс орнында немесе телекоммуникациялық жайда орнатылған белсенді құралдарға қосылатын бау.

3.4 Айыр (коннектор, plug): кабельдің ұшын тұйықтау және кабельді ұяға қосу үшін қолданылатын құрал.

3.5 Ширатулы жұп (twisted-pair): калибрі 24 AWG дейін біріне бірі симметриялы бірге бұралған екі оқшауланған өткізгіш.

3.6 Көлденең кабель (horizontal cable): көлденең кросстар (НС) немесе аппараттық коммутациялық құрылғы арасында орнатылатын және тартылатын кабель.

3.7 Жауып бекіту (терминация, жылыту, ажырату, тұйықтау, termination): өткізгішті/өткізгіштерді немесе талшықты/талшықтарды коммутациялық жабдықтың телекоммуникациялық модуліне немесе сплайсқа қосуға дайындау.

3.8 Кабель (cable): ортақ (әдетте герметикалық) қорғаныс қабатында орналасқан бір немесе бірнеше оқшауланған электр өткізгіштерді немесе жарық жүргізушілерді ұстайтын

акпаратты алыс қашықтықтарға жіберетін құрылғы.

3.9 Канал (арна, тракт, channel): бір жағынан белсенді құрылғының портынан, екінші жағынан, белсенді құрылғының портына дейін үздіксіз кабельді желіні құрайтын коммутациялық құрылғыдан, баулардан айырып-қосқыштардан құралған кабельді желі.

3.10 Категория (category): кабельді желі құрамында пассивті элементтің жұмысы қамтамасыз етілетін шекті жиілікке байланысты пассивті элементтерді ранжирлеу немесе кабельді желінің өткізу сызығына байланысты кабель желілерін ранжирлеу.

3.11 Класс (class): кабельді желінің өткізу сызығына байланысты, халықаралық стандарттарға сәйкес, кабель желілерін ранжирлеу.

3.12 Далалық сынау: далалық тестілеуіш көмегімен нысанда кабель желілерінің параметрлерін тексеру әдісі.

3.13 Далалық тестілеуіш (кабельді тестілеуіш, кабельді сканер): ҚКЖ сынауға мүмкіндік беретін тасымалданатын өлшеу аспабы.

3.14 Жинақтау жолақ: өткізгіштерді, кабельдерді немесе олардың шоқтарын бекіту үшін арналған, қабырғаның, төбенің және т.с.с. бетіне тығыз бекітілген металды жолақ.

3.15 TP: телекоммуникациялық розетка

3.16 ACR (attenuation-to-crosstalk ratio): жақын аяқталуында қорғалуы, модель жұп-жұп. Жаңа термин **ACR-N**

3.17 ACR-F (attenuation-to-crosstalk ratio far end): алыс аяқталуында қорғалуы, модель жұп-жұп.

3.18 ACR-N (attenuation-to-crosstalk ratio near end): жақын аяқталуында қорғалуы, модель жұп-жұп.

3.19 EF (entrance facility): ғимаратқа кабельді енгізу

3.20 ELFEXT (equal level far end crosstalk): алыс аяқталуында келтірілген ауыспалы сөну, модель жұп-жұп.

3.21 EMC (electromagnetic compatibility): электромагниттік үйлесімділік

3.22 EMI (electromagnetic interference): электромагниттік кедергілер

3.23 ER (equipment room): аппараттық бөлме

3.24 FEXT (far end crosstalk): алыс соңында келтірілген сөну, модель жұп-жұп.

3.25 FTP (foil twisted pair): ортақ дидары бар қорғалған ширатулы жұп

3.26 HC (horizontal cross-connect): көлденең кросс

3.27 IDC (insulation displacement connection): өткізгіштің оқшаулығын кесумен қосылыс

3.28 IL (insertion loss): енгізілетін шығындар

3.29 LED (light-emitting diode): жарықдиод

3.30 NEXT (near-end crosstalk): жақын аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп.

3.31 NVP (nominal velocity of propagation): таралудың номиналды жылдамдығы

3.32 PSACR (power sum attenuation to crosstalk): жақын аяқталуында қорғалуы, жиынтық қуаттың моделі.

3.33 PS ACR-F (power sum attenuation to crosstalk ratio far end): алыс аяқталуында қорғалуы, жиынтық қуаттың моделі.

3.34 PS ACR-N (power sum attenuation to crosstalk ratio near end): жақын аяқталуында қорғалуы, жиынтық қуаттың моделі, жиынтық қиылысқан бағыттардың жақын аяқталуындағы дабылдарға қатысы

3.35 PSFEXT (power sum far end crosstalk): алыс аяқталуында ауыспалы сөну, жиынтық қуаттың моделі.

3.36 PSELFEXT (power sum equal level far end crosstalk): алыс аяқталуында ауыспалы сөну, жиынтық қуаттың моделі.

3.37 PSNEXT (power sum near end crosstalk): жақын соңында ауыспалы сөну, жалпы қуаттың моделі.

3.38 RL (return loss): қайтарымды шығындар

3.39 ScTP (screened twisted pair): ортақ дидамы бар қорғалмаған ширатулы жұп

3.40 SFTP (screened foiled twisted-pair): фольга түрінде ортақ экраны бар қорғалған ширатулы жұп

3.41 TR (telecommunication room): телекоммуникациялық жай

3.42 UTP (unshielded twisted pair): қорғалмаған ширатулы жұп

4 ҚКЖ ЖИНАҚТАУ

4.1 Жұмыстың ұйымдастырылуына талаптар

4.1.1 Жинақтаушылар бригадаларының құрамы және жабдықталуы

4.1.1.1 ҚКЖ жинақтау бойынша жұмыстар бригадир басшылығымен білікті жинақтаушылармен орындалуы тиіс. Жинақтаушылар жинақтаушы буындарға бірігеді, бірнеше буын жеке жинақтаушы бригадасын құрайды.

4.1.1.2 Жинақтаушы бригада нысандағы жұмыстардың жеке түрлерін немесе бүкіл циклін орындайды.

4.1.1.3 Үлкен нысандардағы жұмыс барысында бірнеше мамандандырылған бригада қолданылуы тиіс. Бұл жинақтау, тестілеу үрдісінің және пайдалануға тапсырудың едәуір тиімді ұйымдастырылуын қамтамасыз етеді.

4.1.1.4 Жинақтаушы буын екі адамнан кем болмау керек және кабельдерді тарту, жинақтау шкафтарын құрастыру, жабдықты орнату және т.с.с. жұмыстарды, сонымен қатар электрлі және оптикалық кабельді трассаларды тестілеудің көп түрін орындауы тиіс.

4.1.1.5 Жинақтаушылар электрлі кроссты жабдықты және телекоммуникациялық розеткаларды жеке апарып тастауы керек.

4.1.1.6 Әрбір жинақтаушы бригаданың технологиялық жабдықтың жиынтығы болуы керек.

4.1.1.7 Жұмыс алдында бригадирге келісілген жұмыс құжаттарының жиынтығы беріледі.

4.1.1.8 Жинақтаушының арнайы киімі жеңіл және мықты, денеге тығыздап жанасып, бірақ қимылдарын шектемеуі керек. Арнайы киім ретінде жартылайкомбинезон немесе көкірекшемен толықтырылған арнаулы жұмыс киімі қолданылады.

4.1.2. Жұмыс құжаттамасы

4.1.2.1 Жұмыстарды жүргізудің алдында жинақтаушылар кабельді жүйенің және жұмыс құжаттамасының қамтамасыз етілуінің техникалық жобасымен танысуы керек.

4.1.2.2 Жұмыс құжаттамасына келесі кіру керек:

- ҚКЖ құрылымдық сызбасы;
- сыртқы магистральдің кабельді канализациясының және ғимарат ішіндегі кабельді каналдың (тіреуіштер, лотоктар және т.б.) жоспары;
- ТР орналасу нүктелерін көрсетумен кабельдерді тарту жоспары;
- аппараттық және кроссты жайларда жабдықтардың орналасу жоспары мен сызбасы;
- жабдықтардың монтаждық шкафтары мен бағандарда орналасу сызбалары;

– магистральді және көлденең кабельдердің қосылыстары және қосу кестелері.

4.1.2.3 Құрылымдық сызбаға сызба элементтерін кешеннің қалған сызбаларына және нысанға жалғау үшін қажетті барлық сәйкестендіргіштер мен сілтемелерді түсіру керек.

4.1.2.4 Қосылыстар мен қосулар кестелерінде және / немесе құрылымдық сызбаларда кабельді жүйенің барлық элементтерінің, магистральді және көлденең кабельдердің типі, саны мен сыйымдылығын қоса, олардың сәйкестендіргіштері, типі және саны сипаттамасы туралы ақпарат ұсталу тиіс.

4.1.3 Жұмысты орындаудың кезеңдері және ұзақтығы

4.1.3.1 Жұмыстарды орындаудың жоспар-кестесін құру және әлдеқандай бір кезеңнің басталуы туралы шешімді қабылдау кезінде 4.1. кестеде көрсетілген құрылыс дайындығының шарттарын орындау қажет.

Кесте 4. 1 – Жұмысты орындау үшін құрылыс дайындығының шарттары

	Жұмыс мазмұны	Жүргізу шарттары.
1.	Кабельді каналдарды және едендегі розеткалық қораптарды жинақтау	Еденді таза құюға дейін
2.	Дәліз қабырғаларында өткізу тесіктерін дайындау	Ауа айдау жүйесінің ауа кіргізгіштерін жинақтаудың алдында
3.	Ілмелі төбенің ішіне магистральді кабельді лотоктар жүйелерінің ілмелі консольдерін орнату	Ауа айдау жүйесінің ауа кіргізгіштерін жинақтаудың алдында
4.	Ілмелі консольдерде сөрелерді және кабельді лотоктарды орнату	Ауа айдау жүйесінің ауа кіргізгіштерін жинақтаудың соңында, ілмелі төбені жабуға дейін
5.	Ғимарат жайларында сәндік қораптарды орнату	Әрлеу жұмыстарының аяқталуынан кейін
6.	Магистральді және көлденең кабельдерді тарту	Кабельді каналдар жүйесін орнатудан кейін, ілмелі төбені жабуға дейін
7.	Көлденең кабельдерді ақпараттық розеткаларда бөлу	Кабельдерді тартып болғаннан соң
8.	Жинақтау шкафтарын жинау	Аппараттық жайлардағы әрлеу жұмыстары аяқталғаннан соң
9.	Көлденең және магистральді кабельдерді коммутациялық жабдықта бөлу	Кабельдерді тартып болғаннан соң және жинақтау шкафтарын жинаудан кейін
10.	Құрылымданған кабельді жүйе желіліерін тестілеу	Құрылыс-жинақтау жұмыстары аяқталғаннан соң
11.	Қабылдау-тапсыру сынақтары	Құрылымданған кабельді жүйе желіліерін тестілеуі аяқталғаннан соң

4.1.3.2 Жұмыстың жеке кезеңдерін орындау және жоспар-кестені орындау мерзімдерін есептеу барысында жиһаздың болмауы, дұрыс технологиялық таңбалаудың, дұрыс және толық жұмыс құжаттамасының болуы, өндіріс үрдісін дұрыс ұйымдастыру

және т.б. болуы шартында, еңбек өнімділігінің типтік көрсеткіштері қолданылуы керек (4.2 кестеде көрсетілген).

**Кесте 4.2 – Кейбір жиі орындалатын операцияларда ҚҚЖ
жинақтаушыларының еңбек өнімділігінің болжалды мәндері**

Жұмыс түрі	Орындаушы	8 сағаттық жұмыс күнінің өнімділігі
1,5 м дейін биіктікте сәндік қораптарды орнату	Жинақтаушы буын	75 метр (бұрыштарымен)
Жұмыс түрі	Орындаушы	8 сағаттық жұмыс күнінің өнімділігі
1,5 м жоғары биіктікте сәндік қораптарды орнату	Жинақтаушы буын	40 метр (бұрыштарымен)
1,5 м дейін биіктікте көлденең кабельдерді тарту	Жинақтаушы буын	1000 метр
1,5 м жоғары биіктікте көлденең кабельдерді тарту	Жинақтаушы буын	700 метр
Магистральді кабельдерді тарту	Жинақтаушы буын	200 метр
Розеткалық модульдерді орнату және ТР көлденең кабельдерді бөлу	Жинақтаушы	50 розетка
Көлденең кабельдерді коммутациялық жабдықтарда бөлу	Жинақтаушы	600 жұп
Магистральді кабельдерді коммутациялық жабдықтарда бөлу	Жинақтаушы	900 жұп
Талшықтарды дәнекерлеу, оптикалық муфталар мен төбені жинау	Жинақтаушы буын	30 талшық
Құрылымданған кабельді жүйе желілерін тестілеу	Жинақтаушы буын	100 электр кабельді желі 30-50 оптикалық талшық

4.1.4 Жұмыс жүргізудің басқа шарттары

4.1.4.1 ҚҚЖ жинақтау бойынша жұмыстардың алдында Тапсырушының өкілі қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқау беруді өткізу тиіс. Нұсқау беруді өткізу фактін нұсқаушы мен нұсқаудан өткен жинақтаушылар қол қоятын Актіні рәсімдеумен белгілеу қажет. Қауіпсіздік техникасы ережелерінің сақталуы үшін жауапкершілік жинақтаушыларға жүктеледі.

4.1.4.2 Жұмыстың көп түрін 10°C төмен емес температурада орындау керек. Жұмыстың жеке түрлері үшін температуралық режим жинақталатын жабдықтың сипаттамаларына байланысты болуы мүмкін және температура жоғары немесе төмен жаққа қарай ауытқуы мүмкін. Егер қажетті температураға орталық жылыту құралдарының көмегімен қамтамасыз етіле алмаса, өрт қауіпсіздігінің сәйкес талаптарын сақтаумен жылжымалы және тасымалданатын жылу көздерін қолдануға болады.

4.2 ҚКЖ компоненттерін кіріс бақылау

4.2.1 Электр кабельдерін және басқа электр компоненттерін кіріс бақылау.

4.2.1.1 ҚКЖ электр компоненттерін кіріс бақылауды көзбен шолу әдісімен жүзеге асырылады, өлшеу құралдары айтарлықтай сирек қолданылады.

4.2.1.2 Кабельдің кіріс бақылауын жүргізу кезінде келесі қажет:

– орауыштағы кабельдің ұзындығы орамада көрсетілген мағынасына сәйкес екендігіне көз жеткізу керек. Ол үшін кабель ұштарындағы ұзындық белгілерін қолданады. Егер мағыналары сәйкес келмесе, орауыштағы жазуды түзету керек. Қораптағы кабель ұштарын іздеу кезінде орамдарды салу тәртібін бұзбау керек, өйткені бұл кабельді тарқатып алуды елеулі қиындатады немесе тарқатуды мүмкін емес ететіндей қалдырады;

– кабель жұптарының түстік категориясының сәйкестігін тексеру;

– ораманың өзінде және кабельдің сыртқы қабатында зақымдардың болмауын қадағалау.

4.2.1.3 Қалған компоненттердің кіріс бақылауын өткізу кезінде олардың жинақтылығы мен бүтінділігіне, механикалық зақымдардың, сонымен қатар жоғары температура мен агрессивті химиялық заттардың ықпал ету іздерінің жоқтығына көз жеткізу керек.

4.2.1.4. Кабельдің электр параметрлерін іріктемелі саймандық тексеру жіберіледі. Ол фабрикалық орамада жасалады – орауыштарда немесе қораптарда. Егер өлшеу нәтижелері бойынша әлдебір параметр стандарттың талап етілетін мағыналарына сәйкес келмесе, кабельді орамадан босатып, еденге еркін орамдармен жатқызып, қайтадан өлшеу керек. Өлшенген электр параметрлердің нормаларға сәйкес келмейтіні анықталған жағдайда, кабель ҚКЖ қолдануға болмайды деп есептеу қажет және ол бракқа шығарылады.

4.2.2 Талшықты-оптикалық кабельдерді және басқа оптикалық компоненттерді кіріс бақылау.

4.2.2.1 Оптикалық кабельді және талшықты-оптикалық компоненттерді кіріс бақылауды көзбен шолу және саймандық тестілеу әдістерімен орындау керек.

4.2.2.2 Саймандық тестілеуді орындау барысында талшықтардың сынуының жоқтығын анықтау қажет және сәнуі өлшенеді.

4.2.2.3 Оптикалық рефлектометрмен оптикалық кабельдің ұзындығы анықталуы керек және ондағы ішкі ақаулардың жоқтығы бақылануы тиіс.

4.2.2.4 Көп модты бауларда және тартылуы ұзын емес (1-1,5 м дейін) кабельдерде талшықтардың сынуының жоқтығына тестті жеке жарық жүргізгіштердің әлсіз сәулесімен орындау қажет.

4.2.2.5 Жарық көзі ретінде ашық галогенді шамды, сонымен қатар қызыл түсті лазері бар құрылғыларды (лазерлі сілтеуіш немесе талшықты жарық жүргізгіштер ақаулардың визуализаторы) қолдануға болады.

4.2.2.6 Шығыны аз жарық ағымын сенімді енгізу мен шығаруды қамтамасыз ету үшін талшықтарды түйреуіш көмегімен түйреу және олардың ұштарын адаптерлермен жалаңаш талшыққа тұйықтау керек. Шұғыл қосу құрылғысын да қолдану мүмкіндігі шығарылмайды.

4.2.2.7 Әлсіз сәулемен бақылау әдісін бір модты кабельдер мен бауларға қолдану ұсынылады. Бірақ жарық жүргізетін ортаның диаметрінің кішілігінен шығу аяғында

жарық ағымын байқау бақылау микроскопы көмегімен жүргізілу тиіс, ал кабельдерді тексеру барысында талшықтардың бүйіржақтарын дайындау үшін прецизиондық түйреу қажет болып саналады.

4.2.2.8 Кіріс бақылау кезінде саймандық тестілеу әдістеріне оптикалық кабельдердің және басқа талшықты-оптикалық компоненттерінің жалпы сөнуін анықтау процедурасын, сонымен қатар оптикалық кабельді рефлектометриялық тексеруді кіргізу керек.

4.3 ҚКЖ магистральді жүйешелерінің құрылысы

4.3.1 Кабельді канализацияда кабельдерді тарту

4.3.1.1 Оптикалық кабельді тартуды канализацияның еркін арнасында орындау керек. Әрбір арнаға субарна жүйесін құрайтын бірнеше диаметрі аз полиэтилен мұржаларын кіргізеді. Әрбір мұржаға бір оптикалық кабельді салу керек.

4.3.1.2 Көп жұпты электр кабельдерін тарту үрдісінде мұржаның арнаны толтыру мөлшерін бақылау қажет, бұл тарту күшін мүмкін шектерде ұстауға мүмкіндік береді.

4.3.1.3 Құрылыс барысында кәріз арналарында тарту үшін полипропилендік жіптен «дайындаманы» қалдыру керек. Ол жоқ болған жағдайда арналардың өтуін арна дайындамалары құрылғысының көмегімен орындау керек.

4.3.1.4 Арна дайындамасының құрылғысы, барабанына диаметрі шамалы 10 мм және ұзындығы 150 м дейін серіппелі шыныпластикалық шыбық оралған, диаметрі 1 м жуық домалақ кассета түрінде.

4.3.1.5 Кассетаны құдық жанында орнату керек және шыбықты ұшы шектес құдықта шыққанша итеріп кіргізу қажет.

4.3.1.6 Шыбықтың ұштығына полипропиленді шпагатты бекіту керек, оның көмегімен кабельді немесе кабельдің ұшын тарту үшін томарлы арқан буылады.

4.3.1.7 Бекіту үшін арнайы ұштықты бекіту қажет, оны күштік элементтері мен сауытты қабаттары көмегімен кабельде бекіту қажет, сонымен қатар ол ширату өтемдеуішімен жабдықталған.

4.3.1.8 Бекіту ұштығы болмаған жағдайда бекітуді бір-бірінен 15-20 см қашықтықтағы екі нүктеде жабысқақ лентамен орындау керек. Бекітудің алдыңғы нүктесінде тарту күшін азайту үшін кабель міндетті түрде шыбыққа немесе томарлы арқанға жақын тартылуы керек.

4.3.1.9 Кабельді кәрізге тарту барысында кабельді барабан тарқатушы құрылғыда орнатылуы тиіс.

4.3.1.10 Барабанды механикалық немесе гидравликалық домкратпен жазықтықтан бірнеше сантиметрге жоғары көтеру керек, бұл оның айналу білігінде айналуға мүмкіндік береді. Тарту барысында барабанды қолмен айналдыру керек.

4.3.1.11 Тарту бірқалыпты және жұлқынусыз жүзеге асырылуы тиіс. Мұндай құрылғы болмаған жағдайда тарту үшін кабель құдықтың жанында тегіс жерде ілгек немесе сегіздік түрінде жатқызылуы керек.

4.3.1.12 Кабельді тарту трассаның бастапқы нүктесінен де, ортасынан да өндірілуі тиіс.

4.3.1.13 Трассаның тартылуының күрт бұрылыстары болған жағдайда, құдықта бұрылыс шығыршығы орнатылуы тиіс. Ол болмаған жағдайда кабельді құдықтан ілгек түрінде шығарып алу керек және әрі қарай тартуды трассаның бастапқы нүктесінен тартқандай тарту қажет.

4.3.1.14 Тарту үшін бокстар арасындағы қашықтық 30 метрден аспау керек.

4.3.1.15 Тарту үшін бокстар арасында 90° екі бұрыштан артық болмау керек.

4.3.1.16 Арнаны мұржамен толтырудың мөлшері үлкен болғанда, кабель сыртының бүтіндігін сақтау мақсатында, сол арнаға енгізілетін кабельдің сырты кабель оқшаулығының сыртының үйкелу коэффициентін төмендететін арнайы маймен өңделуі керек. Май кабель сырты дайындалған материалға қатысты агрессивті болмау керек.

4.3.2 Сыртқы тарту кабельдерінің құрылыс ұзындықтарын тұтастыру.

4.3.2.1 Сыртқы тарту кабельдерінің жеке сегменттерін тұтастыруды келесі жағдайларда жасау керек:

- трассаның бастапқы және соңғы нүктелерінің арасына кабельді бір құрылыс ұзындықпен тарту мүмкін емес жағдайда (үлкен ұзындық, бұрылыстардың көп болуы және т.с.с.);
- зақымданған кабельді жөндеу немесе кабельдің бір сегментін екінші сегментіне жоспарлы ауыстыру жұмыстары орындалатын жағдайда.

4.3.2.2 Кабельді трассаның ортасында құрылыс ұзындықтарының екі немесе одан да көп (тарамдану жағдайында) түйістердің орны қосылыс муфтамен қорғалуы тиіс.

4.3.2.3 Қосылыс муфтаны жинақтау үрдісі құрамына келесі негізгі технологиялық операциялар кіреді:

- кабельдердің жеке желілерін немесе жарық жүргізгіштерін, тұтасудың келесі қорғаумен, тұтастыру;
- желілерді немесе жарық жүргізгіштерді муфта тұрқына салу (оптикалық кабельдер жағдайында иімділіктің берілген радиусын сақтаумен жарық жүргізгіштер ұзындығының технологиялық қосалқысын салу және қорғау гильзаларының немесе механикалық сплайстардың тұрқыларын тұрақтандыру қосымша жасалады);
- муфта тұрқысын жинау;
- кабельдердің күштік және нықтайтын элементтерінің бүтінділігін муфта тұрқысын келесі немесе бір уақытта герметикалаумен қайта қалпына келтіру;
- муфта тұрқысын құдыққа, коллекторға және басқа ұқсас орындарда орнату және кабельдердің иімділігінің берілген монтаждық және эксплуатациялық радиусын сақтаумен кабель қосалқысын салу.

4.3.2.4 Қосылыс муфтасын жинақтау үрдісі өткізгіштерді немесе жарық жүргізгіштерді тұтастырудың қабылданған технологиясына, муфтаның типіне (өтетін, тарамданатын, тұйық немесе тура), оның тұрқысының құрылмасына және оны герметикалау тәсіліне (суық, ыстық, герметикалайтын ленталар көмегімен және т.б.) байланысты болады.

4.3.3 Оптикалық сөрелерді және қабырғалық муфталарды жинақтау

4.3.3.1 Оптикалық сөрелерді және қабырғалық муфталарды жинақтау үрдісі:

- сөре тұрқысын жұмыс үстелге қою, жоғарғы қақпағын шешу, содан соң дәнекерлеу немесе механикалық сплайстар технологиясын қолданған жағдайда, тұрқыға ұйымдастырушыны (кассетаны) орнату.
- сыртқы қорғаныс және нықтайтын қабатын алып, оптикалық кабельді өңдеу. Өңдеу ұзындығы жинақтау бауларын қолдану барысында 1 м, және желімді технологияны қолдануда немесе айырдың басқа типтерімен тікелей тұйықтауда 1,5 м құрайды. Кабельдің технологиялық таңбалаудың затаңбасы қабаттың қалған бөлігіне ауыстырылады немесе соңғы таңбалаудың заттаңбасына алмастырылады.

- кабельді сөре тұрқына енгізіп, штатты ұстағышта бекіту, талшықтарды ұқыптап шетке қою. Сыртқа тарту кабелі жоғары қаттылығына байланысты міндетті түрде сағатты қысқыштармен немесе пластикалық бұққышпен қосымша бекітілуі керек.
- талшықтарды оптикалық қосылыстар айырларымен армирлеу. Рефлектометр болған жағдайда жақын үзілулердің жоқтығын тексеру.
- үлкен нөмірлі талшықтан бастап, жарық жүргізгіштерді сөре тұрқысына салуды орындау.
- иімділіктің берілген радиусын сақтау үшін жарық жүргізгіштердің ұйымдастырушысын қолдану.
- дәнекерленген тұтасу орынның қорғаныс гильзасы немесе механикалық сплайс тұрқысы сплайстарды ұйымдастырушыға орнатылады.
- айыр сөренің түбіне розетканың жанына салынады
- барлық талшықтарды салып болғаннан соң, қосылыстар айырларын розеткаларға қосу.
- сөренің қақпағын жауып, тұрқысын 19 дюймдік құрылымға орнату.
- кабель қосалқысының ұзындығын иімділіктің берілген радиусын сақтаумен бухтаға орау.
- бұққыштармен бекіту және шкафтың қуысына, жасанды еденнің астына немесе жасанды шаңырақ үстіне орнату.
- барлық талшықтар үшін рефлектометрмен әлсіз сәулемен тексеруді жасау және оптикалық тестілеуішпен тексеруді өткізу, өлшеу нәтижелерін хаттамаға енгізу.
- жұмыс құжаттамасына сәйкес коммутациялық баулармен қажетті қосуларды жасау.
- оптикалық қосылыстардың қолданылмайтын розеткаларын қорғаныс қалпақшалармен жабу.
- қабырғалық муфта ұқсас түрде жинақталады, тек кабель қосалқысы дюбель-колье және пластикалық бұққыштармен қабырғада бекітіледі, ал кабельдің өзі муфта тұрқына кіруінде арнайы кабельдік бекіткішпен немесе оның атқарымын ауыстыратын элементпен бекітіледі.

4.4 Симметриялық және/немесе талшықты-оптикалық кабельдерді ғимарат ішінде тарту.

4.4.1 Көлденең жүйешені ұйымдастыру үшін қолданылатын симметриялық төрт жұпты кабельдер қораптарда немесе орауыштарда жеткізілуі тиіс.

4.4.2 Орауыштарда жеткізілетін кабельді тарту үшін тарқататын құрылғы қажет.

4.4.3 Орауышты құрылғының айналу білігіне ілу керек және кабельдің тартылу шамасына қарай тарқату қажет.

4.4.4 Кабель орналастырылатын картон қорапты қолдану қажет.

4.4.5. Кабельді қораптан тартып алу барысында орауыштардың орамдардың тартқату қажет, сонда кабель қораптан біркелкі ілгексіз шығады.

4.4.6. Кабельді қораптан жұлқымен тартуға тыйым салынады, өйткені шығу тесігінің алдында ілгек пайда болуы мүмкін, бұл кабельді әрі қарай суырып алуға мүмкіндік бермейді.

4.4.7 Тартуды жұмыс орнынан бастау қажет, бұл кросстықта кабельде ұзындығы бірдей ұштар болуына байланысты, ал жұмыс орындарында кабель жан-жаққа таралған розеткаларға тартылады.

4.4.8 Кабельді кросстыққа дейін тарту аяқталғаннан соң, әрбір орамадан әрбір жұмыс орны үшін кабельдің қажетті мөлшерін суырып алу керек.

4.4.9 Тартуды бастаудың алдында қораптағы жазулар бойынша әрбір әрбір орауыштағы кабель қалдығының розеткадан кросстыққа дейін тартуды орындау үшін жететініне көз жеткізу керек.

4.4.10 Жайлардың ішінде пайдалануға арналған кабельдерді тарту 0°C төмен емес температурада жүргізу керек.

4.4.11 Қыстың күні кабельдің нысанға жеткізілгеннен кейін плюстік температураға дейін жылыну керек.

4.4.12 Кросстықта кабельдердің сәйкестендірілуі үшін оларға таңбалаушы элементтерді түсіру қажет, олар кабельдің қабатына мөлдір скотчпен жапсырылған кішкене қағаз жолақтары, немесе кабельдерді таңбалау үшін арналған таңбалауыштарды қолдану.

4.4.13 Таңбалау жазулары TIA/EIA 606-A стандартына, кабельді жүйелерді басқаруын регламенттейтін халықаралық стандартқа сәйкес болу тиіс.

4.4.14 Кабель ұштарын жабысқақ лентамен буып, бүкіл шоқты тарту керек.

4.4.15 Тарту ыңғайлығын арттыру үшін, кабельді тартуға қосылу үшін кабель бумасына сымдық ілгішт орнату керек.

4.4.16 Лотоктарда, сәндік қораптарда және еденде ашылатын арналар бойынша кабельді тарту осы арнаға кабельдерді салу жолымен жасалады. Едендегі салынатын мұржаларда және арналарда кабельдерді тарту үшін тартқышты қолдану керек.

4.4.17 Тартқыш атқарымын келесі орындау мүмкін:

- болатты сымның кесігі немесе пластмассты шыбық;

4.4.18 Тарту барысында келесі ережелерді сақтау керек:

- ТШ белгілеген кабельдің созылуының максималды күшін жоғарлатуға тыйым салынады. Егер мәліметтер жоқ болса, созылудың шекті күшін 110 Н тең деп есептейді.
- кабельді ілу кезінде бекіту нүктелерінің арасындағы қашықтық 1,5 м артық болмау керек;
- бекіту нүктелерінің арасында кабельдің ілініп салбырауы көрініп тұру керек (қатты созу жіберілмейді).
- бекітетін қамыт кабельді басып мыжбау керек.
- ақпараттық кабельдің иімділігінің минималды радиусын (U/UTP, F/UTP, SF/UTP) тарту кезінде кабельдің 8 сыртқы диаметрінен кем емес, эксплуатация кезінде 4 сыртқы диаметрден кем емес етіп қабылдау керек.
- оптикалық кабель (2-4 желі) үшін иімділігінің минималды радиусы тарту кезінде 55 мм кем емес, пайдалану кезінде 25 мм кем емес болу керек.
- кабельді оның бойлық осіне қарай қатты бұрауға болмайды.
- қабаты зақымданған жағдайда кабель жаңасына ауыстырылуы керек.
- кабельді тарту трассалары күшті электромагниттік өрістер көздерінің орналасуын ескерумен таңдалу керек.
- кабельдер мен салынатын мұржалардың өтуі үшін кабельді лотоктардың, қораптардың, тесіктердің толтырылуы 60-70 % аспау керек.
- кабельдің екі ұшынан да өңдеу үшін қосалқы көздеу қажет. Электр кабельдері үшін розетка жақтан ол 20-30 см тең. Кросстық жағынан барлық кабельдердің ұзындығы ғимаратқа кабельді енгізу нүктесінен едәуір алыс коммутациялық жабдықтың блогына дейін тарту үшін жеткілікті болу керек, оған қоса өңдеу үшін 30-40 см.

4.4.19 Тарту аяқталғаннан соң, әрбір кабельдің екі ұшына қосылу кестесіне сәйкес таңбалауды түсіру керек. Таңбалауыш элементтерді ұшынан 10-15 см қашықтықта бекіту

керек. Коммутациялық жабдықта кабельдерді өңдеу кезінде екі ұшындағы таңбалау бірдей болу керек.

4.4.20 Ішкі тартудың талшықты-оптикалық кабелі орауыштарда жеткізілуі тиіс.

4.4.21 Оптикалық кабельді тарту үрдісінде иімділіктің минималды радиусының сақталуын бақылау керек.

4.4.22 Кросстықта өңдеу процедурасын орындау үшін кабель қосалқысы минимум 1,5 м болу керек.

4.4.23 Кабельді тарту аяқталғаннан соң кабель кесіледі, қораптарда және орауыштарда кабель қалдығы туралы мәлімет жазылады. Ол үшін кабель қабатындағы ұзындық белгілерін қолдану керек.

4.5 Жұмыс жайларында сәндік қораптарды және пайдаланушылардың жұмыс орындарындағы розеткаларды жинақтау

4.5.1 Сәндік қораптарды мен розеткаларды орнатуды 4.3. кестеде көрсетілген қабырға материалына қарай бекіту элементтерін қолданумен орындау керек.

Кесте 4.3 – Бекіту элементтерінің типтері

Қабырға материалы	Бекіту элементінің типі
Бетон	Нейлонды дюбель, бетон үшін бұрандалы шеге, анкер-клин
Қызыл және силикатты кірпіш	Нейлонды дюбель
Денесі қуыс кірпіш	Денесі қуыс кірпіш үшін дюбель
Гипсобетон және сылақ	Джет-плаг
Гипсокартон, құрғақ сылақ	Көп атқарымдық дюбель
Гипс	Нейлонды дюбель
Табиғи тас	Нейлонды дюбель
Көбік бетон	Денесі қуыс кірпіш үшін дюбель

4.5.2. Сәндік қораптарды орнату үшін қажет:

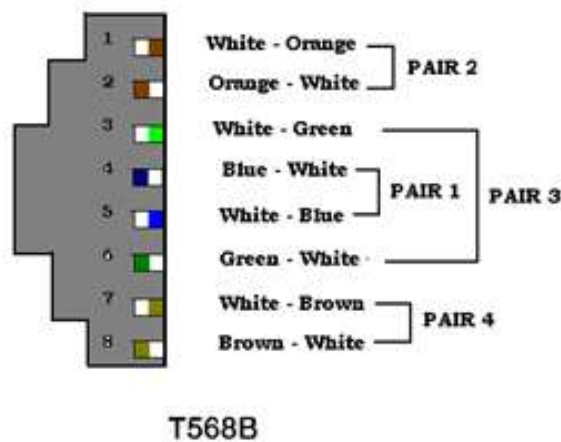
- қабырға материалына қарай тиісті типті және мөлшердегі бекіту элементтерін таңдау;
- жинақтау сызбаларына сәйкес сәндік қорапты орнату үшін сызықты белгілеу керек;
- қорапты орнатудың еденге немесе басқа құрылыс құрылымына параллельділігін көзбен шолу арқылы немесе деңгей көмегімен бақылау қажет;
- кесігі 100x50мм кем емес қораптар үшін қорапты бекіту нүктелерін белгілеу керек;
- қораптың екі метр ұзындығына сегізден кем емес бекіту нүктесін көздеу қажет; бекітудің өлшемі кем қораптары үшін екі метр ұзындығына бестен кем емес бекіту нүктесін өндіру қажет;
- қораптың бекіту нүктелерін шахматты тәртіпте орналастырған дұрыс.
- қорапты қабырға бетіне жақындатып, бекіту нүктелерін белгілеп, бекіту элементтерін орнату үшін тесіктер тесу керек.
- тесіктердің диаметрі мен тереңдігін қабырға материалы мен бекіту элементінің типін ескерумен таңдау керек.
- тескен тесіктерге бекіту элементтерін орнату керек (дюбель, джет-плаг және т.б.).
- белгіленген сызық бойынша қорапты қабырға бетіне тіреп бекіту нүктелеріндегі тесіктерге бұрандалы шегелерді бұрау керек.

- қорап секциясының ұзындығы 2 м құрау керек.
- аса қысқа кесіктермен жұмыс істеу қажеттілігінде, секцияны қажет ұзындыққа дейін кесу керек. Бұл операцияны орындау үшін арнайы қайшыны қолданады.

4.6 Электрлі және оптикалық кабельдерді телекоммуникациялық розеткаларға және панельдерге қосу

4.6.1 Ширатулы жұптарды розеткаларға қосу

Орын алған тәжірибеге еру мақсатында өткізгіштерді ажыратудың стандартты сызбасы ретінде T-568-B* сызбасын қабылдау қажет.



- кабельдерді бекіту механизміндегі рамадағы розеткалы модулі үшін ойығы арқылы тарту керек.
- бекіту механизмнің рамасын бекіту қажет.
- кабельдің артығын кесіп, 4 см жуық ұзындыққа сыртқы қабатын шешу керек.
- жеке өткізгіштердің оқшаулылығының күйін бақылау қажет. Оның зақымдануы жағдайында алдын ала өткізгіштерді зақымданған орынға дейін кесіп, кабель қосалқысын қолданып өңдеуді қайта жасау керек.
- егер розеткалы модульдің құрылымы кабельдің бекітілуін көздесе, оны пластикалық қамытпен немесе сол үшін арналған басқа элементпен сыртқы қабатының ұшы розеткалы модульдің IDC-түйіспелеріне, мүмкіндігінше, жақын орналастырып бекіту қажет.
- егер кабельді бекіту элементтері жоқ болса, онда өңдеу барысында оны, сыртқы қабатының ұшы IDC-түйіспелеріне, мүмкіндігінше, жақын болатын түрде ұстау қажет.
- кабель ортасының құрылымы сақталу үшін сыртқы қабатының шеті тура розеткалы модуль тұрқысының кесігінде аяқталатындай етіп алынуы керек, кабельдің сыртқы қабатын кесу нүктесінен терминирлеу (өңдеу) нүктесіне дейін қашықтық 25 мм артық болмау керек.
- ширатулы жұп өткізгіштерінің IDC-түйіспелеріне бөлінуі 13 мм аспау керек.
- бұл ереже өлшемі кіші қораптарда өңдеу барысында, кабельді IDC-түйіспелеріне жеткізу үшін кабельдің сыртқы қабаты июге кедергі жасағанда бұзылуы мүмкін.
- кабельдің өткізгіштерін IDC - түйіспелердің паздарына кабель өткізгіштері мен түйіспелердің кодтарының арасында сәйкестікті сақтап орнату керек. Сонымен

қатар жұп өткізгіштерінің ширатылуы түйіспелерге дейін сақталуына тырысу керек. Жұп өткізгіштерінің ширатылуын тарқатпай орамдардың біреуінде олардың арасында қуыс ашып, сол күйінше бөлінген өткізгіштерді паздарға орнату керек.

- өткізгіштерді паздарға орнату тәртібі бұзылмағанына көз жеткізу керек.
- бір өткізгішке соғу сайманын қолданып, өткізгіштерді IDC түйіспелері пышақтарының арасына қағып қою керек. Сайман бір уақытта түйіспеден шығып тұрған артық өткізгіштерді кеседі. Сондықтан осы операцияны орындау барысында кесетін ұстараның бағытын қадағалау керек.
- өңдеу процедурасы барлық кабельдер үшін жасалуы тиіс.
- бекіту механизмінің рамасының ойығына розеткалы модульді орнату керек және телекоммуникациялық розеткалардың таңбалануы өткізілуі тиіс.

4.6.2 Талшықты-оптикалық кабельдерді розеткаларға қосу

4.6.2.1 Талшықты-оптикалық кабельдерді розеткаларға қосу:

- бекіту қорабының немесе розетка тұрқысының тесігі арқылы кабельді тарту.
- бекіту қорабын немесе розетканы өз жұмыс орнына орнату.
- кабельді тұрқыға кіруде штаттық бекіту элементтермен немесе пластикалық бұққышпен бекіту.
- кабельдің еркін кесік ұзындығы шамамен 1 м құру керек.
- кабельдің сыртқы қабатын бекіту нүктесіне дейін шешу, нықтайтын кевларлы жіптерді кесу. Кевларлы жіптер сыртқы қабаттың шетіне тығыздап тиістіре кесіледі. Кейде оларды 3-4 см қосалқысымен кеседі де артқа бекіту бұққыштардың астына бүгеді.
- талшықтарды ажыратқыш оптикалық қосылыстардың айырларымен армирлеу.
- рефлектометр болған жағдайда жақын үзілудің жоқтығын қадағалау.
- талшық ұзындығының технологиялық қосалқысын иімділіктің минималды радиусын сақтаумен тұрқыда сақина түрінде салу. Ол үшін ішкі ұйымдастырушыны қолдану қажет (болған жағдайда).
- айырларды ажыратқыш оптикалық қосылыстардың розеткаларына қосу және тұрқыны жабу.
- рефлектометрмен жарық жүргізушінің дұрыстығын қадағалау. Егер кабельдің екінші ұшы оптикалық сөреде немесе қабырғалы муфтада өңделіп қойылса, онда оптикалық тестілеуіштің көмегімен толқынның жұмыс ұзындықтарында жалпы сөнуді тиісті хаттаманы рәсімдеумен өлшеу керек.

4.7 Жабдықтарды техникалық жайларда жинақтау

4.7.1 ҚКЖ жабдықтары мен элементтерін жинақтау бойынша жұмыстарды ұйымдастыру

4.7.1.1. Техникалық жайларда жабдықтарды жұмыс құжаттамасын дайындау кезеңінде әзірленген жоспарларға сәйкес орналастыру қажет.

4.7.1.2. Кабельдерді тарту үшін кабель арналарын дайындау, жинақтау шкафтарына ток жүргізу қажет.

4.7.1.3 Жинақтау шкафында жабдықты орнатуды жұмыс құжаттамасын дайындау кезеңінде әзірленген сызбаларға сәйкес орнату керек.

4.7.1.4 Жабдықты жинақтау рельстеріндегі және бұрандалардағы тесіктерге орнатылатын төртбұрышты гайкалардың көмегімен бекіту керек.

4.7.1.5 Жинақталған жабдық орналасу сызбаларындағы компоненттердің нөмірлеріне сәйкес таңбалануы тиіс.

4.7.2 Симметриялық кабельдердің коммутациялық жабдықтың компоненттеріне қосу

4.7.2.1 Кабельдерді өңдеу шамасына қарай жұмыс құжаттамасын дайындау кезеңінде әзірленген қосу кестелерін және өңделген кабельдердің нақты орналасу кестелерін салыстыру қажет.

4.7.2.2 Айырмашылық пайда болған жағдайда қосу кестесіне түзетулер енгізу керек. Қосу кестелері пайдалану құжаттамасының бөлігі болып табылады.

4.7.2.3 Симметриялық кабельдер 110 кроссты блоктарға келесі тәртіпте орындау керек:

- 110 кроссты блоктарды табанда жинақтау.
- кабельдерді жұмыс құжаттамасындағы қосу кестесіне сәйкес әрқайсысында алты данадан құрылатын топтарға бөлу.
- кабельдің қалыптасқан топтарын салып, оларды пластикалық бұққыштармен табанға бекіту. Кабельдер кроссты блоктарға артқы жағынан жүргізіледі: кроссты мұнараларды қолдану барысында табан жағынан немесе кроссты блоктарды 19 дюймдік монтажды шкафта орнату кезінде жинақтау қапсырмадан. Алдымен енгізу нүктесінен едәуір алыс блоктарда өңделетін кабельдер топтарын салу қажет. Кроссты блоктарда түйіспе жолақтарының арасында бірнеше тесік бар. Осындай тесіктердің біреуі арқылы алты кабельден құралатын топ еркін өтеді, сонымен қатар оның ішіндегі үш кабелі төменгі түйіспе жолағының түйіспелерінде, ал қалған үшеуі жоғарғысының түйіспелерінде өңделеді. Енгізу нүктесінен едәуір алыс кроссты блоктан бастап кабельдерді тиісті тесіктерге жеткізу керек, Кабельдердің таңбалануын оның тессікке кіреберісінің алдында орналасатындай етіп қалдыру керек. Кесу сайманының көмегімен кесілген жері тесіктің шеттерінде болатындай, кабельдің сыртқы қабатын ұқыптап шешу.
- кабельдерді өңдеу жоғарғы түйіспе жолағынан және кіру тесігінен едәуір алыстағы паздардан басталады.
- әрбір кабель үшін жұптар паздарға солдан оңға қарай келесі тәртіпте орнатылады: көк, қызғылт, жасыл, қоңыр, сонымен қатар ақ өткізгіш түйіспе паздары жұбының сол пазына салынады. 5 категория сипаттамаларын алудың қажетті шарттарының бірі – жұп өткізгіштерінің фабрикалық ширатылуын паздарға шейін сақтау. Бұны орындау үшін, олардың арасында бір бұрам ішіндегі қуысты кеңейтіп, өткізгіштерді паздарға орнатуға болады.
- өткізгіштердің паздарға дұрыс орнатылуын көзбен шолып бақылау.
- сызғыштың барлық паздарын толтырғаннан соң, оларды түйіспе жолағының паздарына бес жұпқа соғу сайманын қолданып басып жабу. Сайман бір уақытта паздардан шығып тұрған өткізгіш артықтарын кеседі, сондықтан осы операцияны орындау кезінде кесу ұстарасының бағытын қадағалау қажет.
- Түйіспе жолақтарына біріктіруші қосылыс блоктарын орнату, олардың түс таңбалануы түйіспе жолақтардың паздарында өңделген жұптардың таңбалануына сәйкес келуін қадағалау. Әрбір түйіспе жолағына алты қосылыс блоктарын орнату қажет: сол жақтан бес төрт жұпты және соңғы шеткі оң жақтан – бес жұпты. Орнату бес жұпқа соғу сайманын қолданумен өндіріледі. Сайманның

жұмыс басын қосылыс блоктарды орнату үшін қалыпқа аудару қажет (пышақтары ішке қарай).

- кабельдердің сәйкестендіргіш нөмірлерімен таңбалаушы жолақтарды ұстағыштарға қондырып, ұстағыштарды кросс блоктарына құру.

4.7.2.4 Көп жұпты кабельдерді 110 кроссты блоктарға қосу үшін орындау қажет:

- 110 кроссты блоктарды табанға жинақтау.
- кабельдерді салу және оларды табанға пластикалық бұққыштар көмегімен бекіту.
- кабельдер кроссты блоктарға артынан жүргізіледі: кроссты мұнараларды қолдану кезінде табан жағынан; кроссты блоктарды 19 дюймдік монтажды шкафта орнату кезінде жинақтау қапсырмасының артынан. Алдымен енгізу нүктесінен едәуір алыстағы блоктарда өңделетін кабельдерін салу қажет.
- кабельдерді өңдеуді енгізу нүктесінен едәуір алыстағы кроссты блоктан бастау керек.
- өткізгіштердің окшаулығын зақымдамауға тырысып, арнайы кесу сайманымен кабельдің сыртқы қабатын өңдеу жасалынып жатқан кроссты блок биіктігінде шешіп алу керек.
- кабельдің таңбалануын сыртқы қабаттың қалған бөлігіне ауыстыру керек, 25-жұпты кабельді байламдарды бір-бірінен ажырату және жабысқақ лентамен әрбір байламның жұптарын сыртқы қабат шетінің жанына бекіту керек. Сәйкестендіру лентаның 3 м жуығын қалдырып, қалғанын кесу.
- өту шұқырлары арқылы кабель жұптарының байламдарын тарту қажет (алдыңғы жағынан көріністе кроссты блокка):
 1. бірінші байлам (көк және ақ таңбалаушы ленталар).... жоғарғы сол шұқыр
 2. екінші байлам (қызғылт және ақ ленталар)жоғарғы оң шұқыр
 3. үшінші байлам (жасыл және ақ ленталар.....төменгі сол шұқыр
 4. төртінші байлам (қоңыр және ақ ленталар.....төменгі оң шұқыр
- байламдарды өңдеуді жоғарғы түйіспе жолақтан бастап жасау керек. Сол шұқырдағы жұптардың байламын жоғарғы түйіспе жолақта өңдеу қажет; оң шұқырдағы жұптардың байламын төменгі түйіспе жолақта өңдеу қажет.
- әрбір байлам үшін өңдеуді енгізу нүктесінен едәуір алыстағы жұптан бастау керек.
- жұптар паздарға солдан оңға қарай реттік нөмірлері бойынша орнатылады. Демек, жоғарғы түйіспе жолақта өңдеу 25-інші жұптан басталады (күлгін/сұр), ал төменгі түйіспе жолақта 1-ші жұптан басталады (ақ/көк). Әрбір жұпта сол пазға бес жұпты тобы түсінің өткізгіштері орнатылады, оң пазға – бес жұпты топтағы жұбы түсінің өткізгіші.
- өткізгіштерді паздарға орнату кезінде паздарға дейін өткізгіштердің фабрикалық ширатылуын паздарға шейін сақтауға тырысу керек. Осы мақсатпен жұптың өткізгіштерін таратпай олардың арасында бұрамдардың біреуінде қуысты кеңейтіп, осылай өткізгіштерді паздарға орнатуға болады.
- өткізгіштердің паздарға дұрыс орнатылуын көзбен шолып қадағалау.
- бес жұпқа соғу сайманын қолданып түйіспе жолағының паздарына басу.
- сайманмен паздардан шығып тұрған өткізгіш артықтарын кесу керек, сондықтан осы операцияны орындау кезінде кесу ұстарасының бағытын қадағалау қажет.
- түйіспе жолақтарына қосылыс блоктарын, қосылыс блоктың бүйір жағындағы көгілдір таңбалануы сол жақта болуын қадағалап, орнату. Әрбір түйіспе жолаққа ақпаратты жіберу арналарының таңдалған модульділігіне сәйкес қосылыс блоктары орнатылады, алайда соңғы жұп міндетті түрде жабық болу керек.

- кабельдердің сәйкестендіру нөмірлерімен таңбалаушы жолақтарды ұстағыштарға қондырып, ұстағыштарды кроссты блоктарға орнату.

4.7.2.5 Төрт жұпты көлденең кабельді коммутациялық панельдерге қосу үшін орындау қажет:

- коммутациялық панельдерді 19 дюймдік жинақтау шкафқа немесе қабырғалық жинақтау рамаға орнату.
- кабельдерді жұмыс құжаттамасындағы қосу кестелеріне сәйкес салу. Кабельдер коммутациялық панельдердерге панельдердің артқы жағынан жүргізіледі: жинақтау шкафына орнату барысында артқы жинақтау рельстері арқылы немесе жинақтау раманың тұрқысының ішінде.
- алдымен кабельдерді енгізу нүктесінен едәуір алыстағы коммутациялық панельдерде өңделетін кабельдер топтарын орналастыру керек. Кабельдерді пластикалық қамыт көмегімен жұмыс қалыбында бекіту.
- кабельдерді енгізу нүктесінен едәуір алыстағы панельдерден бастап кабельдерді бекіту нүктесінен коммутациялық панельдің жақын ұшына жеткізу қажет. Кабельдерді пластикалық қамыт көмегімен алдыңғы жинақтау рельсіне бекіту.
- IDC панельдің ажыратқыш кабельдерінің бекіту нүктесіне ең жақынынан бастап тиісті кабельді тарту керек.
- өткізгіштердің оқшаулығын зақымдатқызбауға тырысып кабельдің сыртқы қабатын кесу сайманымен IDC түйіспелерді бекіту нүктесіне жақын аяқталатындай етіп кесіп алу керек.
- кабельдерді бекіту нүктесінен едәуір алыстағы жұптан бастап паздардың түстің таңбалануына сәйкес IDC түйіспе паздарына жұптар өткізгіштерін орнату. Егер мұндай таңбалау болмаса, жұптарды паздарға T568-B сызбасына сәйкес орнату. Паздарға кабель өткізгіштерін орнату кезінде жұптар өткізгіштері құрылымының паздарға дейін сақталуына тырысу керек. Осы мақсатпен жұптың өткізгіштерін таратпай олардың арасында орамдардың ішіндегі өткізгіштердің арасында қуысты кеңейтіп, осылайша бөлінген өткізгіштерді паздарға орнатуға болады.
- осыдан ілергі операцияны коммутациялық панельдерде өңделетін барлық кабельдер үшін орындау керек. Өңдеу шамасына қарай кабельді ұйымдастырушыда немесе егер панель құрылымымен көзделсе басқа атқарымды ұқсас элементтерде бекіту қажет.
- өткізгіштердің паздарға орнату тәртібінің бұзылмауына көз жеткізу.
- бір өткізгішке соғу сайманын қолданып IDC түйіспелерінің пышақтары арасына кабель өткізгіштерінің және түйіспелердің электр түйіспесін қамтамасыз етіп, басу.
- сайманмен бір уақытта паздардан шығып тұрған өткізгіш артықтарын кесу керек, және осы операцияны орындау кезінде, кабельге бағытталған түйіспе жағынан өткізгіштерді кесіп тастамау үшін, кесу ұстарасының бағытын қадағалау қажет.
- кабельдердің сәйкестендіргіш нөмірлері бар таңбалау құралдарын панельдің бет жағына орнату.

4.7.2.6. Көпжұпты симметриялық кабельдерді коммутациялық панельдерге қосу үшін орындау қажет:

- коммутациялық панельдерді 19 дюймдік жинақтау шкафқа немесе қабырғалық жинақтау рамаға орнату.
- кабельдерді жұмыс құжаттамасындағы қосу кестелеріне сәйкес салу. Кабельдер коммутациялық панельдерге панельдердің артынан жүргізіледі: 19 дюймдік жинақтау шкафқа орнату барысында артқы жинақтау рельстері арқылы немесе 19 дюймдік қабырғалық жинақтау раманың ішінде.

- алдымен кабельдерді енгізу нүктесінен едәуір алыстағы коммутациялық панельдерде өңделетін кабельдер топтарын орналастыру керек. Кабельдерді пластикалық қамыт көмегімен жинақтау рельстеріне немесе ұйымдастырушыға (бар болса) бекіту.
- кабельдерді енгізу нүктесінен едәуір алыстағы панельден бастап кабельдерді бекіту нүктесінен коммутациялық панельдің жақын ұшына жеткізу қажет. Кабельдерді пластикалық қамыт көмегімен алдыңғы жинақтау рельсіне бекіту.
- өткізгіштердің оқшаулығын зақымдатқызбауға тырысып кабельдің сыртқы қабатын кесу сайманмен кабельдің сыртқы қабатын алдыңғы жинақтау рельсіндегі кабельді бекіту нүктесіне дейін шешу керек. Кабельдердің таңбалануын кабельдің сыртқы қабаттың қалған бөлігіне ауыстыру керек, 25-жұпты кабельді байламдарды бір-бірінен ажыратып, жабысқақ лентамен әрбір байламның жұптарын сыртқы қабат шетінің жанына бекіту керек. Сәйкестендіргіш лентаның 3 м жуығын қалдырып, қалғанын кесу.
- кабельдерді бекіту нүктесіне IDC панельдің ең жақын ажыратқышынан бастап жұптардың тиісті байламын тарту қажет. Әрбір 25-жұпты байлам панельдің бет жағындағы алты модульді сегізтүйіспелі ажыратқыштарға сәйкес IDC түйіспелері бар коммутациялық панельдің алты төртжұпты ажыратқыштарда өңделеді. Өңдеу бірінші жұптан басталады. Соңғы 25-інші жұп өңделмейді, жай ғана кесіледі.
- әрбір жұп үшін IDC түйіспелерінің паздарына жұп өткізгіштерін орнату қажет. Әрбір жұпта сол пазға жұптың ақ өткізгіші, оң пазға жұп түсінің өткізгіші орнатылады. Кабель өткізгіштерін паздарға орнату барысында жұп өткізгіштерінің ширатылуының паздарға шейін сақталуына тырысу керек. Осы мақсатпен жұптың өткізгіштерін таратпай олардың арасында орамдардың біреуінде өткізгіштердің арасындағы қуысты кеңейтіп, осылайша бөлінген өткізгіштерді паздарға орнатуға болады.
- осыдан ілгергі операцияны коммутациялық панельдерде өңделетін барлық кабельдер орындау керек.
- өткізгіштердің паздарға орнату тәртібінің бұзылмауына көз жеткізу.
- бір өткізгішке соғу сайманын қолданып IDC түйіспелерінің пышақтары арасына кабель өткізгіштерінің, кабель өткізгіштері мен және түйіспелердің электр түйіспесін қамтамасыз етіп, басу.
- сайман бір уақытта паздардан шығып тұрған өткізгіш артықтарын кесу керек, сондықтан осы операцияны орындау кезінде, кабельге бағытталған байланыс жағынан өткізгіштерді кесіп тастамау үшін, кесу ұстарасының бағытын қадағалау қажет.
- кабельдердің сәйкестендіру нөмірлерімен таңбалау құралдарын панельдің бет жағына орнату.

4.8 Ақпаратты жіберу арналарын коммутациялау және желі жабдығын қосу

4.8.1 Коммутация үрдісі жұмыс құжаттамасындағы қосылу кестелеріне сәйкес жүзеге асырылуы керек.

4.8.2 Қосуды зауытта өндірілген баулармен, қолданылатын желі жабдығының категориясын сақтаумен орындау керек. Қосуды аяқтағаннан соң, артық ұзындықтар көлденең және тік ұйымдастырушыларға салыну керек.

4.8.3 Кросстық баулар олардың келесіде сәйкестендіруін табу үшін екі жағынан да бірегей сәйкестендіру нөмірмен таңбалануы тиіс. Сәйкестендіру мақсатында сондай-ақ түрлі түсті кроссты баулар, модульді ажыратқыштардың құйрықтарының айырларына

кигізілетін түсті манжеттер, түрлі түсті және құрылымды белгілер мен таңбалауыштарды қолдану керек.

4.8.4 Коммутациялық бауларды орнату шамасына қарай құрылымданған кабельді жүйенің эксплуатациялық құжаттамасына кіретін кабельді журналды толтыру керек. 4.4 кестеде кабельді журнал парағының үлгісі көрсетілген.

4.8.5 Қосылыс бауларының жеткізілген жиынтығынан әрбір нақты жұмыс орны үшін ыңғайлы ұзындықтағы бауды таңдап, желі жабдығын телекоммуникациялық розеткаға қосуды жүзеге асыру керек.

4.8.6 Қосуды жұмыс құжаттамасы жинақтамасындағы қосу кестесіне сәйкес жүзеге асыру керек.

4.8.7 Қажет болған жағдайда қосымша тиісті жалғастырғыштарды мен адаптерлерді көздеу керек.

Кесте 4.4 - Кабельді журналдың парағы

Тапсырыс беруші: _____								
Нысан: _____								
Ғимарат: _____								
Кросстық: _____								
№ р/с	Операция					Коммутациялық бау		
	Мерзі мі	Уақыт ы	Шешілді/ орнатылды	Орындаған	Қолы	Сәйкес тендіргі ш	Тип і	Арнауы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ажыратқыш 1					Ажыратқыш 2			
Блон нөмірі	Жолақ нөмірі	Ажыратқыш нөмірі	Блон нөмірі	Жолақ нөмірі	Ажыратқыш нөмірі			
10	11	12	13	14	15			

5 ҚКЖ ЖИНАҚТАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Кабельдегі тартылу, шалт иілісі және кабельдер шоқтарын шамадан тыс тарту салдарынан болатын түрлі механикалық керулерді алдын алу жинастыру кезінде орындалатын сақтық шараларға жатады.

Телекоммуникациялық кабельдерді қапсырмалар көмегімен бекітуге болмайды.

Белгі беру ортасының кез-келген рұқсат етілген типінің негізінде кабельдерді жинақтау үшін лифт шахталарын қолдануға болмайды.

Трассаларада және телекоммуникациялық жайларда кабельдерді жинақтау кезінде кабельдер ағымдарын маршруттау, оларды бекіту және тұрақтандыру құралдарын қолдану керек.

Кабельдік шоқтарды қалыптастыру үшін қолданылатын кабельді қамыттар (бұққыштар, бандаждар және т.б.), шоқтардарда қамыттың көлденең де, ұзындық

бағытында да еркін қозғалатындай етіп орналасуы тиіс. Кабель қабатының деформациясына әкеліп соқтыратын, қамыттардың шамадан тыс тартылуы жіберілмейді.

5.1 Иілістің минималды радиусы

5.1.1. Ширатулы жұптың шалт иілісінде кабель ішінде берудің симметриялық ортасының біркелкілігі бұзылады.

5.1.2 Көлденең және магистральді жүйеше кабельдері иілісінің ұсынылатын радиустарының өлшемдері мыналардан кем емес болу тиіс:

- пайдалану күйінде (UTP) өткізгіштерінің дидарланбаған ширатулы жұптың негізінде 4 жұпты кабель үшін кабельдің 4 сыртқы диаметрден;

- жинақтау үрдісінде (UTP) өткізгіштерінің дидарланбаған ширатулы жұптың негізінде 4 жұпты кабель үшін 8 сыртқы диаметрден;

- пайдалану күйінде (FTP, ScTP, SFTP) өткізгіштерінің дидарланған ширатулы жұптың негізінде 4 жұпты кабель үшін 8 сыртқы диаметрден;

- жинақтау үрдісінде (FTP, ScTP, SFTP) өткізгіштерінің дидарланған ширатулы жұптың негізінде 4 жұпты кабель үшін 10 сыртқы диаметрден;

- пайдалану күйінде өткізгіштердің ширатулы жұп негізінде көп жұпты кабельдер үшін 10 сыртқы диаметрден;

- жинақтау үрдісінде өткізгіштердің ширатулы жұп негізінде көп жұпты кабельдер үшін 15 сыртқы диаметрден;

- пайдалану күйінде 2 және 4 талшық саны бар ішкі қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін 25 мм;

- жинақтау үрдісінде 2 және 4 талшық саны бар ішкі қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін 25 мм;

- пайдалану күйінде 4 жоғары талшық саны бар ішкі қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін 10 сыртқы диаметрден;

- жинақтау үрдісінде 4 жоғары талшық саны бар ішкі қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін 15 сыртқы диаметрден;

- пайдалану күйінде сыртқы қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін 10 сыртқы диаметрден;

- жинақтау үрдісінде сыртқы қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін 20 сыртқы диаметрден.

5.1.3 Пайдалану үрдісінде коммутациялық және аппараттық кабельдердің (баулардың) иілісі радиусын келесі өлшемде сақтау ұсынылады:

- өткізгіштердің дидарланбаған және дидарланған ширатулы жұптың негізіндегі 4 жұпты баулар үшін 4 сыртқы диаметр;

- 25 мм - талшықты-оптикалық баулар үшін.

5.1.4 Баулардың созылуын, шалт бүгілуін және ширатылып бұралуын болдыртпау үшін, ұзындықты реттейтін құрылғылар, көлденең және тігінен бағыттауыштар қолданылу тиіс.

5.1.5 Коммутация жүйесіне өзгерістерді енгізу мен қосылыстарды сәйкестендіру үшін бауларға қол жетімдікті қамтамасыз етілу тиіс.

5.2 Керілудің максималды күші

5.2.1 Жинақтау кезінде және пайдалану үрдісінде көлденең және магистральді жүйешелер кабельдерінің керілу күші келесі өлшемдерден аспау керек:

- 110 Н - өткізгіштердің дидарланбаған және дидарланған ширатулы жұптың негізіндегі 4 жұпты кабельдер үшін;

- өндірушінің айрықшаламасы - өткізгіштердің ширатулы жұп негізінде көп жұпты

кабельдер үшін;

-220 Н немесе өндірушінің айрықшаламалары - 2 және 4 талшық саны бар ішкі қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін едәуір қатты болған жағдайда;

- өндірушінің айрықшаламалары - 4 жоғары талшық саны бар ішкі қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін 4;

-2700 Н немесе өндірушінің айрықшаламалары - ішкі қолданудың талшықты-оптикалық кабельдер үшін едәуір қатты болған жағдайда.

5.3 Кабель қосалқысы

5.3.1 Талшықты-оптикалық кабельдің қосалқысы қабатымен де, жеке талшықтармен де болуы мүмкін. Қосалқыны қалдыру барысында иілістің жіберілетін радиусы мен керілудің күшіне қойылатын талаптар орындалуы тиіс.

5.3.2 Кабель қосалқысын иілістің минималды радиусын сақтаумен «U»-түрлі ілгек түрінде және үлкен радиуспен «8» -сияқты ілгек түрінде қалдыру жақсы нәтижелерді қамтамасыз ете алады.

5.3.3 Кабель қосалқысын айлақ түрінде жасауға тыйым салынады.

5.3.4 Кабель қосалқысы арнаулы контейнерлерде немесе телекоммуникациялық жайлардың қабырғаларында жиналуы мүмкін.

5.3.5 TR, ER және EF-те кабельдің келесі қосалқысын қалдыру ұсынылады:

- өткізгіштердің ширатулы жұп негізінде – 3 м;

- талшықты-оптикалық кабель-3 м;

жұмыс орнында:

- өткізгіштердің ширатулы жұбы негізінде - 0,3 м;

- талшықты-оптикалық кабель – 1 м.

5.3.6 Талшықтардың қосалқысын тек арнайы қорғаныс контейнерлерде сақтауы жіберіледі.

5.4 Коммутациялық жабдықта терминирлеу

5.4.1 Өткізгіштердің ширатулы жұп негізіндегі кабельдерді терминирлеу барысында жұптардың ширатылуы терминирлеу нүктесіне шейін сақталуы керек. Терминирлеу нүктесінен жұптардың ширатылуының жақын торабына дейінгі талап етілетін қашықтық мыналардан асау керек:

- 13 мм - 5е және 6 категорияларының жұмыс сипаттамалары бар кабельдер үшін;

- 25 мм - 3 категорияның жұмыс сипаттамалары бар кабельдер үшін.

5.4.2 4 жұпты кабельдердің сыртқы қабатын өткізгіштерді терминирлеу нүктесінен 25 мм артық кесуге ұсынылмайды.

5.5 Өткізгіштердің ширатулы жұбы негізінде коммутациялық жабдықты жинақтау

5.5.1 Коммутациялық жабдық адаптерлер, контейнерлер көмегімен, қабырғаларда, рамаларда және басқа жинақтау құралдарда орнатылуы мүмкін.

5.5.2 Модульді ұялары бар коммутациялық жабдық ұялар түйіспелері жоғарыда, ал айырдың тұрақтандырғышы төменде болатындай етіліп орнатылуы керек. Бұл қалыпта түйіспелердің нөмірлілігі 1-ден 8-ге дейін солдан оңға қарай орындалады.

5.5.3 Жұмыс орнында розеткалар ұзындығы 5 м аспайтын аппараттық бау көмегімен белсенді жабдықтың қосылуын қамтамасыз етітіндей орналасуы тиіс. Жұмыс орнындағы розеткаларды электр розеткаларына жақын (1 м-дей) орналастыру ұсынылады.

5.5.4 Еденге розеткаларды жинақтау барысында оладың кеңселік жиһазға қатысты орналасуына көңіл бөлу керек, себебі оларға қосылған және еденнің ашық жерлерінен өтетін аппараттық баулар пайдаланушылар үшін қауіптілік туғызуы мүмкін.

5.5.5. Телекоммуникациялық розеткалардың коннекторлары жұмыс орнында нық бекітілуі керек.

5.5.6 Жинақтау орнындағы температура минус 10 °С - плюс 60 °С аралығында болу керек.

5.5.7 Коммутациялық жабдық механикалық зақымдардан, жоғары ылғалдылықтың ықпалынан және басқа коррозиялауыш заттардан қорғалуы тиіс. Мұндай қорғаныс ғимарат жайларының ішінде немесе барабар қорғанысты қамтамасыз ететін контейнерлерде жинақтау есебінен орындалуы мүмкін.

5.6 Талшықты-оптикалық коммутациялық жабдық

5.6.1 Кабельді жүйедегі барлық талшықты-оптикалық сегменттер талшықтардың қарама-қарсылығын сақтаумен орнатылуы тиіс.

5.6.2 Қосылудың дұрыс қарама-қарсылығы талшықты-оптикалық желінің екі ұшындағы талшықтарының бірізді нөмірлілігі есебінен жетіледі.

5.6.3 Басқа типтердің коннекторларын қолданған жағдайда қосылу қарама-қарсылығы талшықтар жұбын реверсті позициялау көмегімен қамтамасыз етілуі мүмкін. Реверсті позициялауға талшықты-оптикалық желінің бір ұшындағы тура бірізділікке (1,2,3,4....) талшық жұптарын қосу (жинақтау) және басқа ұшында реверсті бірізділік (1,2,3,4....) есебінен қол жеткізіледі.

5.7 Көлденең жүйеше телекоммуникациялық трассалары және кеңістіктері

5.7.1 Көлденең жүйешенің трассалары: астыртын арналар, жасанды едендер, коңдуиттер (құбырлар), лотоктар мен науалар, төбені, периметрлі және жиһаздық жүйелер телекоммуникациялық кабельдерді телекоммуникациялық бөлмеден жұмыс орнындағы телекоммуникациялық розеткаларға дейін тарту үшін қызмет ететін құралдар болып табылады.

5.7.2 Көлденең кабельді жүйешенің кабельдері орнатылатын барлық трассалар өз кеңістігін ғимараттың басқа сервистерімен бөліспеу керек.

5.7.3 Жалпы қол жетер кеңістіктерде көлденең жүйешенің кабельдерін ашық жинақтаудың кез-келген тәсілдерін қолдануға тыйым салынады.

5.7.4 Трасса иілісінің минималды ішкі радиусы сол трассаға орнатылатын ең ірі кабельдің 10 сыртқы диаметрінен аз болмау керек.

5.7.5 Трассалардың сипаттамалары кабельдер иілісінің минималды мүмкін радиусының сақталуын қамтамасыз ету керек.

5.7.6 Трасса өлшемін анықтау барысында лотоктардың 50% артық толтырылмауы керек екендігін ескеру талап етіледі. Есеп үлгісі:

- Кесік UTP Ø6 мм = 28 мм²
- 100 кабель үшін = 2800 мм²
- 50% толтыру = 5600 мм²
- биіктігі 50 мм лоток
- лоток ені = 5600/50 = 112 мм
- қажет лоток 150x50

5.7.7 Көлденең жүйеше ішкі трассалары ішкі қолдану кабельдері үшін ұйғарылатын жұмыс диапазонының шегінен шығатын ылғалдылық деңгейлерінің ықпалынан кабельдерді қорғау үшін құрғақ орындарда орнатылуы тиіс.

5.7.8 Көлденең бөлу жүйенің трассаларының әлеуеттерін жерге қосу және теңестіру жүйесі электр қауіпсіздік нормаларының және тиісті құжаттардың талаптарына сай болу керек.

5.7.9 Көлденең бөлу жүйенің трассаларын лифт шахталарында орнатуға және кілемасты және едендік трассаларды қолдануға тыйым салынады, қосылатын жұмыс орны 1 артық болмаған жағдайларды қоспағанда, мұндай жағдайларда кабельді жұмыс орнына дейін едендік кабельді арна көмегімен тартуға болады.

5.8 Жасанды едендер

5.8.1 Жасанды едендерді жалпы арнауың серверлік және аппараттық, телекоммуникациялық және кеңселік кеңістіктерде қолданады.

5.8.2 Жасанды еденнің құрылысы: жертөле қабатымен, көлденең бекітудің қаңқалық жүйемен (қабырғалармен немесе стрингерлермен), жертөле қабаты мен қабырғаларды, немесе интегралды жертөле қабаттарын қосатын тораптармен тіреліп тұрған модульді панельдер.

5.8.3 Еденнің құрылымы ауа айдау және өрт қауіпсіздік жүйелерінің, сол кеңістікте жинақталатын басқа жүйелер тарапынан теріс ықпалының жоқтығын қамтамасыз ету керек.

5.8.4 Ғимараттардың құрылысы барысында жасанды еденді орнату жоспарланып отырған қабаттардың кеңістіктерінде еденнің төмендетілген деңгейі талап етіледі. Оның тереңдігі жасанды еден биіктігіне сәйкес болу керек.

5.8.5 Еденнің әдеттегі деңгейде болуы немесе жасанды еденнің деңгейін теңестіру үшін тереңдіктің жеткіліксіз екендігі анықталған жағдайда, өту орындарында пандустар мен табалдырықтар қарастырылу керек.

5.8.6 Аппараттық бөлмедегі жасанды еденнің ұсынылатын минималды биіктігі 150÷300 мм құрау керек.

5.8.7 Жалпы арнаудағы кеңселік кеңістіктерде жасанды еден кеңістігінде кабельді лотоктар немесе соларға ұқсас трассалар орнатылған болса, биіктігі 150 мм кем емес және 200 мм артық емес жасанды еденді орнату ұсынылады.

5.8.8 Жасанды еден астында тартылатын кабельді трассалар үшін минималды мүмкін ойық ені еден плитасын төменгі бетінен жабынның тірек плитасының немесе төмендегі еденнің бетіне дейін 20 мм құрау керек.

5.8.9 Жасанды еден кеңістігінде кабельді ағымдарды басқару үшін бөлінген телекоммуникациялық кабельді трассаларды қолдану ұсынылады.

5.9 Тесіп өтетін трассалар

5.9.1 Тесіп өтетін типті трассалар – көтеруші аражабындары арқылы телекоммуникациялық (қуат беретін) кабельдердің тура өтуіне мүмкіндік беретін арнайы тораптар немесе құрылғылар. Қабатаралық жабындарда тесіп өтетін трассаларды орнату бір қабатта орналасқан жұмыс орындарына дейін көлденең бөлу жүйесін тарту мүмкіндігі жоқ жерлерде қолданылатын жалғыз шешім ретінде болуы мүмкін.

5.9.2 Тесіп өтуші типті трассаларды көтеруші аражабындарының нықтылығы төмендеуі салдарынан пайдалануға ұсынылмайды.

5.10 Конduitтер

5.10.1 Конduitте асыра бүгілген иілісті («и»-түріндегі бұрылыс) жасау қажеттілігі болған жағдайда иіліс нүктесінде өту қорабы орнатылу керек.

5.10.2 Бұрылыс нүктесіндегі conduit иілісінің ішкі радиусы conduitтің алты ішкі радиусынан кем болмау керек.

5.10.3 Conduitтердің бұрылыстарының кабельдерді тарту кезінде сырқы қабатына теріс ықпал жасай алатын шығыңқысы, сынығы, батулары және соларға ұқсас ақаулары немесе кез-келген басқа біркелкісіздіктері болмау керек.

5.10.4 Телекоммуникациялық бөлмеден шығатын conduit үштен артық розеткалы қорапқа қызмет көрсетпеу керек. Ең алыс розеткалы қораптан телекоммуникациялық бөлмеге дейін бағытта бөлу conduitтердің калибрін бірте-бірте ұлғайту ұсынылады.

5.10.5 Conduitтерді жинақтау кезінде олардың ішіне жинақтау тросты салу ұсынылады.

5.10.6 Телекоммуникациялық бөлменің еденінен шығып тұрған conduitтер таза еден деңгейінен 25-75 мм аралығындағы биіктікте терминирленуі керек.

5.10.7 Металл conduitтердің ұштары төлкелермен жабдықталуы тиіс .

5.11 Кабельді лотоктар және науалар

5.11.1 Кабельді лотоктар және науалар кабельдерді тарту мен қорғау үшін арналған.

5.11.2 Лотоктар мен науалар жасанды төбелердің ішінде де, үстінде де және жасанды еден кеңістігінде орналасуы мүмкін. Ғимарат ішінде металл емес (пластикалық) лотоктар мен науаларды қолданған жағдайда, олар өрт қауіпсіздігі нормаларының талаптарына сәйкес болу керек.

5.11.3 Лотокты немесе науаны толтыру коэффициенті 50 % жоғары болмау керек.

5.11.4 Лотоктарды қолдау құралдары лотоктың жеке секцияларының қосылыс нүктелері лотоктарды қолдау құралдары орналасу орны мен лоток секциясының бірінші ширегі арасындағы трасса кесігінде орналасатындай етіп белгілі орындарда орналасу керек. Тіректер орталары арасындағы қашықтық трасса жүктемесіне және оның ұзындығына сәйкес болу керек.

5.11.5 Қолдау құралдарын трассаның фитингімен қосылысы жағынан 500 мм алыс емес орнату қажет. Науаларды қолдау құралдары орталықтар арасында, олар үлкен интервалдар үшін арнайы жобаланған жағдайлардан басқа, 1500 мм артық емес интервалдармен орналасу керек.

5.11.6 Кабельді лотоктың немесе науаның ішкі жағында қабыршақтану, үшкір шеттер немесе кабель қабатын зақымдайтын шығып тұрған заттар болмау керек. Абразивтік қасиеттері бар қолдау құралдары (мысалы, ілмектің бұрандалы өзегі) кабельді лотоктың ішінде орналасқан кесіктерде жылтыр қорғау дидаарымен жабдықталуы тиіс.

5.11.7 Кабельді лотоктарға биіктігі, кем дегенде, 300 мм қол жеткізу кеңістігін қалдыру керек. Сонымен қатар ғимараттың басқа сервистерінің элементтерінің (мысалы, ауа айдау мұржалары) лотоктар мен науаларға қол жеткізуді қиындатпауын қадағалау керек.

5.11.8 Кабельді лотоктар мен науаларды, олар мұндай қолдану үшін жобаланған жағдайлардан басқа, өткізу көпірлері немесе саты ретінде қолдануға тыйым салынады.

5.12 Төбе трассалары

5.12.1 Төбені кеңістіктер бөлу телекоммуникациялық трассаларды құру және коммутациялық жабдықты жинақтау үшін қолданылады.

5.12.2 Төбелік бөлу жүйелері келесі шарттарға сәйкес болу керек:

- жасанды төбе тақталардың шешілетін немесе бөлшектелетін құрылымы болу керек;
- толық жабылған және қол жетпес төбелік кеңістіктерді қолданбау тиіс;
- кабельді арналарды қолдану тиісті құрылыс нормаларының және өрт қауіпсіздігі мен электр қауіпсіздігі нормаларына сәйкес жасалуы керек;
- телекоммуникациялық бөлмеге төбелік кеңістіктен енгізу барысында лотоктар мен конduitтер 25-75 мм –ге (бірінші иіліс немесе бұрылысқа дейін) таза еден деңгейі үстінде 2,4 мм төмен емес биіктікте шығып тұруы керек.
- кабельдерді тікелей панельдерде немесе жасанды төбенің көтеруші рамасында тартуға тыйым салынады.
- жасанды шаңырақ панельдері мен көлденең бөлу жүйелерінің төбелік трассалары арасында қол жеткізудің 75 мм кем емес тігінен кеңістік болу керек.
- кабельдерді қолдау құралдары ретінде жасанды төбе, оның рамасы мен бекіту элементтерін қолдануға болмайды.

5.13 Төбелік трассалар

5.13.1 Периметральді трассалар (кабельді қораптар, арна кабелі) қолайлы биіктікте қабырғада орналасқан розеткаларға қосыла алатын телекоммуникациялық құрылымдардағы жұмыс орындарында қызмет көрсету үшін қолданылады. Үстірт қораптар жүйесі плинтустар, қорғау білте тақтайша деңгейінде, сонымен қатар тігінен сегменттер ретінде қабырғалардың бетіне жинақталады.

5.13.2 Үстірт қораптарда кабельдердің иімділік радиусы толтырудың максималды мүмкін коэффициентінде 25мм кем болмау керек.

5.13.3 Бүкіл ғимараттың кабельді жүйесіндегі көпарналы қораптардың арналарында түрлі сервистердің катыстық орналасуы сақталу керек.

5.13.4 Көпарналы қорапта металл ажыратқышты немесе металл қорапты қолдану жағдайында олар электр қауіпсіздігінің нормаларының талаптарына сәйкес жерге қосылуы керек.

5.13.5 Қораптар жүйелерін жобалау кезеңінде 40 % дейін трассаны толтырудың максималды мүмкін коэффициенті қолданылуы керек. Нәтижесінде жоспарланбаған қосымшалар болу жағдайында трассаны толтырудың максималды мүмкін коэффициентін 60 % дейін ұлғайтуға болады. Трассаны толтырудың трассада тартылатын барлық кабельдердің кесігінің жалпы көлемін трассаның ең тар орнындағы көлденең кесік көлеміне бөлу арқылы есептеледі.

5.14 Жиһаздық трассалар

5.14.1 Трассаның минималды көлемі кабель иілісінің радиусына қойылатын талаптар негізінде белгіленуі тиіс, толтырудың максималды мүмкін коэффициентінде -25 мм.

5.15 Магистральді жүйешенің телекоммуникациялық трассалары мен кеңістіктері

5.15.1 Магистральді жүйешенің трассалары кросстар арасында телекоммуникациялық кабельдерді тарту үшін қызмет ететін құралдар болып табылады.

5.15.2 Көлденең кабельді жүйеше кабельдерінде орнатылатын барлық трассалар, мүмкіндігінше, өз кеңістігін ғимараттың басқа сервистерімен бөлмеу керек. Кері жағдайда 5.1 кестеге сәйкес кабельдер арасында минималды мүмкін қашықтықтарды сақтау керек.

Кесте 5.1 - Кабельдер арасындағы мүмкін қашықтықтар

Кабельдердің үйлесуі	Кабельдер арасындағы қашықтық		
	Металл емес қалқа	Алюминийлі қалқа	Болатты қалқа
Дидарланбаған ақпараттық Дидарланбаған электр қуатының	200 мм	100 мм	50 мм
Дидарланған ақпараттық Дидарланбаған электр қуатының	50 мм	20 мм	5 мм
Дидарланбаған ақпараттық Дидарланған электр қуатының	30 мм	10 мм	2 мм
Кабельдердің үйлесуі	Кабельдер арасындағы қашықтық		
	Металл емес қалқа		Металл емес қалқа
Дидарланған ақпараттық Дидарланған электр қуатының	0 мм	0 мм	0 мм

5.15.3 Жалпы қол жетер кеңістіктерде ішкі магистральді жүйеше кабельдерін ашық жинақтау тәсілін қолдануға тыйым салынады.

5.15.4 Магистральді бөлу жүйесінің трассалары тиісті құрылыс нормалары мен электр қауіпсіздігі нормаларын сақтаумен жобаланып, орнатылуы тиіс.

5.15.5 Трасса өлшемін анықтау барысында кабельдердің санын, олардың ұзындығын және келешекте жүйенің дамуына қосалқы есебімен иіліс радиусына талаптарды ескеру қажет.

5.15.6 Трассаның сипаттамалары кабель иілістің минималды мүмкін радиусының сақталуын қамтамасыз етуі керек.

5.15.7 Магистральді жүйешенің ішкі трассалары ұйғарылатын жұмыс диапазонының шегінен шығатын ылғалдылық деңгейлерінің ықпалынан кабельдерді қорғау үшін құрғақ орындарда орнатылуы тиіс.

5.15.8 Магистральді бөлу жүйесінің жерге қосу мен әлеуеттерін теңестіру жүйесі электр қауіпсіздік нормаларының талаптарына сай болу керек.

5.15.9 Магистральді бөлу жүйесінің трассаларын лифт шахталарында орналастыруға тыйым салынады.

6 ҚКЖ ТЕСТІЛЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Кабельді желілерді тестілеу - қабылдау - тапсыру сынауларын өткізу және ҚКЖ кепілдеме қызмет көрсетуге қою кезінде ҚКЖ инсталляторы өткізетін міндетті процедура.

6.1 Өлшеу бірліктері

6.1.1 Децибел (дБ) өлшеу бірлігі

Бел – физикалық көлемдер деңгейлерінің қатынасын көрсететін, көлемдердің қатынасын ондық логарифмі арқылы есептелетін өлшеусіз көлем.

6.1.2 Қуаттылықтардың қатынасы

Децибелдерде белгіленетін қуаттылықтардың қатынасы келесі формула бойынша анықталады:

Қуаттылықтардың қатынасы $= 10 \cdot \lg P_1 / P_0$ дБ, (6.1)

мұнда P_1 – қуаттылықтың ағымдағы мәні, мВт;

P_0 – қуаттылықтың базалық мәні, мВт.

Егер ағымдағы мән P_1 базалық мәннен P_0 жоғары болса, дБ берілген қуаттылықтардың қатынасы плюс белгісінде болады.

Егер ағымдағы мән P_1 базалық мәннен P_0 төмен болса, дБ берілген қуаттылықтардың қатынасы минус белгісінде болады.

Егер ағымдағы мән P_1 базалық мәнге P_0 тең болса, дБ берілген қуаттылықтардың қатынасы 0 тең болады.

Кесте 6.1 - Қуаттылықтардың қатынасы

дБ есептелген қуаттылықтар қатынасының мәні	Қуаттылықтар қатынасының мәні	Түсініктеме
-50	0,00001	Қуаттылықтың 100000 есе азаюы
-40	0,0001	Қуаттылықтың 100000 есе азаюы
-30	0,001	Қуаттылықтың 100000 есе азаюы
-26	0,0025	Бір модты талшықтары бар оптикалық телекоммуникациялық ажыратқышта кері шағылыстардың (RL) шекті көлемі
-20	0,01	Оптикалық телекоммуникациялық ажыратқышта кері шағылыстардың (RL) шекті көлемі
-10	0,1	Қуаттылықтың 10 есе азаюы
-3,5	0,4467	Көп модты талшықтары бар ТОК 1 км енгізілетін шығындардың шекті мәні
-3	0,5	Қуаттылықтың екі есе азаюы

Кесте 6.1 (жалғасы)

-2	0,63	
-1	0,79	
-0,75	0,8414	Оптикалық телекоммуникациялық ажыратқышта мүмкін енгізілетін шығындар
дБ есептелген қуаттылықтар қатынасының мәні	қуаттылықтар қатынасының мәні	Түсініктеме
-0,5	0,8913	Бір модты талшықтары бар ТОК 1 км енгізілетін шығындардың шекті мәні
-0,3	0,9333	Оптикалық сплайста мүмкін енгізілетін шығындар
0	1	
3	0,5	Қуаттылықтың екі есе күшеюі

6.2 Кернеулер деңгейлерін қолдану

ҚКЖ-нде мысты ортада өлшеуді өткізу барысында қуаттылықтардың қатынасын қолданыстағы кернеулер мәндерінің деңгейлерінің екі еселік қатынасы арқылы есептеу керек.

Кернеулер қатынасы келесі формуламен анықталады:

$$\text{Кернеулер қатынасы} = 20 \cdot \lg (U_1/U_0), \text{ дБ} \quad (6.2)$$

мұнда U_1 – қолданыстағы кернеудің ағымдағы мәні, В;

U_0 – қолданыстағы кернеудің базалық мәні, В;

ҚКЖ қолданыстағы кернеудің деңгейі U_1 базалығынан U_0 аз болады, сондықтан дБ есептелген мәндері минус белгісінде болады. Жиі минус белгісі алынып, дабылдың әлсіреу деңгейі туралы айтылады.

6.3 Дабылдың абсолюттік деңгейі

6.3.1 Оптикада базалық параметр P_0 ретінде 1 мВт қуаттылықты қолданады және қуаттылықтың ағымдағы мәнін 1 мВт қуаттылыққа қатынасын есептейді де, дБм көрсетеді.

1 мВт қатысты өлшенген дабыл қуаттылығының деңгейі – бұл дабылдың абсолюттік деңгейі. Дабылдың абсолюттік деңгейі келесі формула бойынша анықталады:

$$\text{Дабылдың абсолюттік деңгейі} = 10 \cdot \lg (P_1 / 1\text{мВт}), \text{ дБм} \quad (6.3)$$

мұнда P_1 – қуаттылықтың ағымдағы мәні, мВт.

6.4. Ширатулы мыс кабельді желілерді тестілеу

6.4.1 Ширатулы жұпты кабельді желілердің «арна» және «тұрақты желі» модельдерін тестілеу

6.4.1.1 Ширатулы жұпты кабельді желілерді тестілеу үшін «арна» және «тұрақты желі» тестілеу модельдерін қолданады.

6.4.1.2 Тестілеудің әрбір моделі үшін келесі қолданылады: ұзындық бойынша талаптар, қосылыстардың максималды саны, техникалық сипаттамалар өлшенетін параметрлердің шекті мәндері.

6.4.1.3 Тестілеудің «арна» моделіне келесі кіреді: кабельді желінің барлық учаскелері, құралдың телекоммуникациялық ұясына қосылатын баулар мен айрып-қосқыштар, тестілеуіш құралдарға қосылатын бауларды қосқанда, тестілеуіш портының жанындағы аспаптың телекоммуникациялық ұясына қосылатын тестілеуіш баумен құрылатын, телекоммуникациялық ажыратқышты бауды қоспағанда, коммутацияның барлық нүктелері.

6.4.1.4 Қарапайым жағдайда арна кабельді желіден, кабельді желінің екі жағы ұшындағы коммутацияның екі нүктесінен және коммутацияның екі нүктесіне қосылатын екі баудан құралады. 6.1 суретте көлденең жүйешедегі «арна» көрсетілген, оның құрамына абоненттік бау, коммутацияның төрт нүктесі (розетка модулі, консолидациялық нүкте, коммутациялық панельдің екі модулі), коммутациялық бау, аппараттық бау кіреді.



Сур 6.1 Көлденең қосалқы жүйедегі «арна» моделі

6.4.1.5 «Арна» моделі бойынша тестілеуді бүкіл кабельді желінің жұмыс қабілеттілігіне немесе кабельді желідегі қосымшалардың, қосылған баулар мен айырып-қосқыштарды қосқанда, жұмыс істеуге қабілеттілігіне көз жеткізу қажет болған жағдайларда жүзеге асырады.

6.4.1.6 «Тұрақты желі» моделіне келесі кіреді: көлденең немесе магистральді кабель, кабельдің коммутациялық жабдықпен кабельді желінің екі жағынан коммутациялану нүктелері.

6.4.1.7 «Тұрақты желі» моделінің құрамына кабельді желінің баулары мен айырып-қосқыштары, сонымен қатар тестілеуіш құралдың баулары кірмейді (сур.6.2).



Сур. 6.2 Көлденең қосалқы жүйедегі «тұрақты желі» моделі

6.4.1.8 Көлденең қосалқы жүйеде «тұрақты желі» моделінің құрамына консолидациялық нүктедегі коммутацияның тағы бір нүктесі кіруі мүмкін.

6.4.1.9 «Тұрақты желі» моделі бойынша жасалған өлшеулер кабельді желілерді тестілеу және ҚКЖ тапсыру барысындағы едәуір объективті деп есептеу керек, өйткені «тұрақты желі» моделі құрамына ҚКЖ пайдалануы кезінде ғана қосылатын баулар мен айырып-қосқыштар кіргізілмейді.

6.4.2 Ширатулы жұпты кабельді желіні тестілеудің моделін таңдау

6.4.2.1 Кабельді желілердің түрлі модельдері үшін өлшенетін параметрлердің шекті мәндері белгіленген, сондықтан тестілеу барысында кабельді желілерді тестілеу моделін таңдап, өлшеуді дұрыс өткізу қажет.

ЕСКЕРТПЕ: Егер тестілеу моделі дұрыс таңдалмаса, кабельді тесттерден табысты өтіп, бірақ стандарттардың талаптарына шынайы сәйкес болмау немесе, керісінше, кабельді желі стандарт талаптарына шынайы сәйкес келсе де, тесттерден өтпей қалу жағдайлары болуы мүмкін.

6.4.2.2 Далалық тестілеу үшін екі модельдің кез-келгенін таңдауға болады немесе бірден екі модель бойынша тестіледі орындау мүмкін.

6.4.2.3 Кабельдердің жалпы 100 м аспайтын ұзындығымен, барлық коммутациялық және аппараттық бауларды қосқанда, ширатулы жұп негізінде көлденең және магистральді жүйеше барлық «арна» модельдері 100% далалық тестілеуден өту керек.

6.4.2.4 Өткізгіштердің жалпы 90 м аспайтын ұзындығымен ширатулы жұп негізінде көлденең және магистральді жүйеше барлық «тұрақты желі» модельдері 100% далалық тестілеуден өту керек.

6.4.2.5. ҚКЖ-де кабельді желілерді далалық тестілеу үшін «тұрақты желі» моделі таңдалады.

6.4.2.6 Консолидациялық нүктесіз тұрақты желіні тестілеу үшін және реттеуіш құрылғыдан консолидациялық нүктеге дейін учаскені тестілеу үшін коммутацияның 2 нүктесі бар модельді таңдау қажет. Консолидациялық нүктесі бар тұрақты желіні тестілеу үшін инсталлятор коммутацияның 3 нүктесі бар модельді таңдау.

ЕСКЕРТУ Егер тұрақты желі өзгермелі болса, тұрақты желі өзгергеннен соң, кабельді желіні тестілеуді өткізу қажет.

6.4.3 Кабельді желінің категориясын немесе классын таңдау

6.4.3.1 Ширатулы жұп өткізгіштерінің негізінде құрылған кабельді жүйенің арналарын далалық тестілеуін орындау үшін, кабельді жүйе «арнасының» белгі берудің жұмыс сипаттамаларының халықаралық талаптарға және далалық тестілеуіштің бағдарламалық қамтамасыз етілуіндегі бар басқа талаптарға сәйкес болуына далалық тестілеуіштердің тестілеу қондырғылары қолданылуы мүмкін.

6.4.3.2 Кабельді желілер белгілі категорияға немесе белгілі классқа сәйкестігіне тестіленуі тиіс.

6.4.4 Далалық тестілеуді өткізу кезінде техникалық параметрлерді бағалау

6.4.4.1 Далалық тестілеудің тиіс параметрлері:

- өткізгіштер мен жұптарды ажырату сызбасы (wiremap)
- дидадың үздіксіздігі (ортақ дидамы бар кабельді желілер үшін ғана)
- ұзындық (L)
- дабыл кідірісінің қиылысы (PDS)
- енгізілетін шығындар (IL)
- қайтармалы шығындар (RL)
- дабыл таралуының кідірісі (PD)
- жақын аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (NEXT);
- жақын аяқталуында ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PSNEXT);
- алыс аяқталуында жеткізілген ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (ELFEXT);
- алыс аяқталуында жеткізілген ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PSELFEXT);

6.4.5 Өткізгіштерді және жұптарды (Wire Map) ажырату сызбасы

6.4.5.1 Далалық тестілеу барысында өткізгіштердің телекоммуникациялық ажыратқыштарға жауып бекітілуінің дұрыстығын тексеру керек.

6.4.5.2 Кабельді желідегі өткізгіштер үзілмеуі керек, шағылысып, қиылыспауы керек, өткізгіштердің жұптары қиылысып, ыдырамау керек.

Дұрыс ажырату



Сур.6.3 Жұп өткізгіштерін ажыратудың дұрыс сызбасы және далалық тестілеуіш дидамында жұп өткізгіштерін салу бейнесі

6.4.6 Ортақ дидардың үздіксіздігі

6.4.6.1 Дидарланған кабельді желіні жинақтау барысында кабельді желідегі ортақ дидардың үздіксіздігін тексеру қажет.

6.4.6.2 Кабельді желі дидарының үздіксіздігін ажырату сызбасын тестілеу кезінде тексереді және далалық тестілеуіштің дидарында түзу сызық ретінде беріледі, оның сол жағынан және оң жағынан «S» әрпі болуы мүмкін.

6.4.7 Ұзындық

6.4.7.1 Ұзындық далалық тестілеудің міндетті параметрі болып келеді.

Физикалық ұзындықты келесі амалдармен анықтау керек:

- ұзындықты өлшеу сайманының көмегімен кабельдің сыртқы қабаты бойынша механикалық өлшеумен;
- кабельдің сыртқы қабатына түсірілген ұзындық белгілері негізінде ұзындықты есептеумен;
- электрлі ұзындығын өлшеу негізінде кабель ұзындығын бағалау.

Электрлі ұзындық – бұл далалық тестілеуішпен есептелген ұзындық. Электрлі ұзындық кабельді желінің физикалық ұзындығының бағалау параметрі.

6.4.7.2 ҚКЖ сертификаттауды өткізу барысында арналар мен тұрақты желілердің ұзындығын кабельдің сыртқы қабатының физикалық ұзындығы негізінде анықтау қажет. Далалық тестілеуіш көмегімен кабельді сегменттердің ұзындығын тестілеу тек жинақтау қателіктерін анықтау және дабылдың өту уақыты мүмкін уақыт шектеріне сәйкес кепілі үшін ғана қолданылады. Кабельді электрлі ұзындығын тестілеу оның физикалық ұзындығын өлшеуін ауыстыра алмайды.

6.4.7.3 Далалық тестілеуіштер мыс желіде (NVP) дабылдың таралу номиналды жылдамдығын ескерумен тестілеуіш дабыл кабельді желінің басынан соңына дейін және кері қарай өтетін уақытты өлшеу негізінде кабельді желінің ұзындығын есептейді. Электрлі ұзындықтың нәтижесі ретінде барлық жұптардың ішіндегі ең аз ұзындықты алу керек.

6.4.7.4 Тестілеу алдында далалық тестілеуіштегі кабельдер тізімінен тестіленетін кабельді таңдау қажет немесе тізімде осы кабель болмаса, жаңа кабельді енгізіп, NVP көрсету керек.

6.4.8 Таралудың номиналды жылдамдығы (NVP)

6.4.8.1 Таралудың номиналды жылдамдығы (NVP) – ортада дабылдың таралу жылдамдығының вакуумдағы жарық жылдамдығына қатысты қатынасы.

NVP келесі формула бойынша анықтау қажет:

$$NVP = V_{\text{сиг}} / V_c \quad (6.4)$$

$$\text{немесе } NVP = V_{\text{сиг}} / V_c * 100\% \quad (6.5)$$

мұнда $V_{\text{сиг}}$ – өткізгіште дабылдың таралу жылдамдығы;

V_c – вакуумдағы жарық жылдамдығы.

6.4.8.2 NVP параметрін кабельдің сыртқы қабатында, кабельдің қорабында немесе орауышында көрсету керек. Ол үлесте (мысалы, 0,67) немесе пайызда (мысалы, 67%) көрсетілуі мүмкін.

Ширатулы жұпты кабель үшін NVP 0,60-0,73 аралығында және температураға, жиілікке, өткізгіш жұбының ширатылу қадамына және оқшаулануына байланысты болады.

6.4.8.3 NVP бойынша мәліметтер болмаған жағдайда, тестіленетін кабельге қажетті өлшеулер мен NVP мәндерін есептеуді өткізу қажет.

Кабельді желінің ұзындығын рулетка көмегімен өлшеу керек немесе ұзындық белгілерінің негізінде анықтау қажет, содан соң электрлі ұзындықты есептеу қажет немесе электрлі ұзындық мәні кабель ұзындығына жақын болатындай етіп NVP таңдау керек.

6.4.8.4 Электрлі ұзындықтың мәні физикалық ұзындықтан аспау керек.

Тестіленетін кабельдің учаскесі қаншалықты ұзын болса, NVP соншалықты нақты анықталады.

6.4.8.5 NVP есептеу келесідей орындалады:

- 1) белгі бойынша немесе рулетка көмегімен кабельді желінің физикалық ұзындығын L анықтайды.
- 2) $NVP_{пр}$ еркін мәнді береді (мысалы, 0,65 немесе 65%)
- 3) далалық тестілеуіш көмегімен электрлі ұзындықты $L_{эл}$ өлшейді
- 4) формула бойынша түзетулерді жасайды:

$$NVP = NVP_{пр} * L_{эл} / L \quad (6.6)$$

6.4.9 Дабылдың таралуының кідірісі (propagation delay)

6.4.9.1 Дабылдың таралуының кідірісі - таратқыштан қабылдағышқа дейін дабылдың таралу уақыты. Дабылдың таралуының кідірісін наносекундалармен өлшейді.

6.4.9.2 Тестілеу кезінде дабылдың таралуының едәуір үлкен уақыты бар жұпты анықтау керек, және тестілеудің едәуір үлкен уақыты шекті мәнмен салыстырылады.

6.4.9.3 Едәуір үлкен уақыты бар дабылдың таралуының кідірісінің уақыты шекті мәннен үлкен болса, тестілеуден өтпеген деп есептеледі.

6.4.10 Дабылдың таралуының уақытша қиылысуы (delay skew)

6.4.10.1 Дабылдың таралуының уақытты қиылысуы - ең жылдам жұптағы дабылдың таралуының уақыты мен ең баяу жұптағы дабылдың таралуының уақыты арасындағы айырмашылық.

6.4.10.2 Дабылдың таралуының кідірісінде уақыт қиылысуының едәуір жоғары мәні алынса, тестілеуден өтпеген деп есептеледі.

6.4.11 Енгізілетін шығындар (IL)

6.4.11.1 Енгізілетін шығындар – кабельді желіде дабылды беру кезінде пайда болатын шығындар.

6.4.11.2 Дабыл деңгейінің (амплитуданың) кішіреюі өткізгіштегі джоульдік шығындар және кабельді желідегі толқынды қарама-қарсылықтың айырмашылығында (біркелкіліксіз) пайда болатын қуаттылықтың шығындары есебінен пайда болады.

6.4.11.3 Енгізілетін шығындар келесі формула бойынша анықталады:

$$IL = - 20 \lg (U_{пр} / U_{пер}), \text{ дБ} \quad (6.7)$$

мұнда $U_{пр}$ – қабылдағыштағы дабыл амплитудасы;

$U_{пер}$ – таратқыштағы шығыс дабылдың амплитудасы

6.4.11.4 Енгізілетін шығындар өткізгіш материалдарына, өткізгіштің геометриялық өлшемдеріне, жиілігіне және температурасына байланысты болады.

6.4.11.5 Тестілеуді берілген класс немесе категория үшін жиіліктердің барлық диапазонында өткізу керек және әрбір жұп үшін тестілеу нәтижелерін бағалауды ең нашар нәтиже бойынша анықтау қажет.

6.4.12 Қайтарымды шығындар (RL)

6.4.12.1 Қайтарымды шығындар – дабылдың шағылысуы барысында пайда болатын шығындар.

6.4.12.2 Қайтарымды шығындар шағылысқан дабыл деңгейінің берілетін дабыл деңгейіне қатынасы ретінде есептеледі.

Қайтарымды шығындар келесі формула бойынша анықталады:

$$RL = - 20 \lg (U_{отр} / U_{вх}), \text{ дБ} \quad (6.8)$$

мұнда $U_{отр}$ – шағылысқан дабылдың амплитудасы;

$U_{вх}$ – кіруде дабыл амплитудасы.

RL параметрінің мәні қаншалықты үлкен болса, шағылысқан дабыл деңгейі соншалықты кіші болады.

6.4.13 Жақын аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (NEXT)

6.4.13.1 Жақын аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп – кабельді желіге кіруде дабыл деңгейіне қатысты берушіден жақын аяқталуында өлшенген көршілер жұпқа берілетін дабылдың кедергі деңгейі.

6.4.13.2 Ауыспалы сөнуді жақын аяқталуында жұптан кабель жұптарының құрамалары үшін берушінің соңынан жақын жұбына және кабельді желінің екі жағынан тестілеуді кедергі норма шегінде болуына көз жеткізу үшін өткізу керек.

6.4.13.3 Жақын аяқталуында қиылыспалы жіберу келесі формула бойынша анықталады:

$$NEXT = - 20 \lg (U_{пр} / U_{вх}), \text{ дБ} \quad (6.9)$$

мұнда $U_{пр}$ – берушіден жақын соңында өлшенген көршілес жұптағы қабылдағышқа дабыл амплитудасы;

$U_{вх}$ – кірудегі дабыл амплитудасы.

6.4.13.4 Өскен сайын қиылыспалы жіберу ұлғаяды.

Осы параметрдің мәні қаншалықты жоғары болса, берушіден жақын соңындағы кедергі соншалықты төмен болуы мүмкін.

6.4.14 Жақын соңында ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PS NEXT)

6.4.14.1 Бірнеше ширатулы жұп бойынша бір уақытта берілетін дабылдар көршілес жұптың қабылданатын дабылына кедергілерді бағыттайды және көршілес жұпқа жалпы қиыспалы бағытты құрайды.

6.4.14.2 Жақын аяқталуында ауыспалы сөну жалпы қуаттылық моделі – бұл берушінің жақын соңында өлшенген бірнеше жұптардан жіберілетін кедергілердің деңгейі.

6.4.14.3 PS NEXT әрбір жұп үшін екі жағынан есептеу қажет.

PS NEXT дБ –е есептеледі.

6.4.14.4 Таратқыштан жақын аяқталуында жалпы кедергі, осы параметрдің мәні жоғары болған сайын, кішірейді.

6.4.15 Жақын аяқталуында қорғаныс, модель жұп-жұп (ACR-N бұдан бұрын ACR)

6.4.15.1 Ширатулы жұп бойынша берілетін дабылдар көршілес жұпқа кедергіні бағыттайды. Бұл кедергі көршілес жұптың қабылданатын әлсіреген дабылына салынады.

6.4.15.2 Жақын аяқталуындағы қорғаныс, модель жұп-жұп – бұл көршілес жұпқа жіберілетін кедергінің қатынасының деңгейі және берушінің жақын аяқталуында өлшенген көршілес жұптағы қабылданатын дабылдың әлсіреу деңгейі.

6.4.15.3 ACR-N параметрінің мәнімен таратқыштың жақын аяқталуында өлшенген көршілес жұптағы қиыспалы бағыттаудағы кедергіден қорғану деңгейін анықтау керек.

6.4.15.4 ACR-N келесі формула бойынша анықталады:

$$ACR-N = NEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.10)$$

6.4.15.4 Берушінің жақын аяқталуында өлшенген көршілес жұптағы қиыспалы бағыттаудағы жұптың кедергіден қорғану осы параметрдің мәні жоғары болған сайын үлкен болуы мүмкін

6.4.16 Жақын аяқталуында қорғаныс, жалпы қуаттылық моделі (PS ACR-N және PSACR)

6.4.16.1 Бірнеше ширатулы жұп бойынша бір уақытта берілетін дабылдар көршілес жұпқа жалпы кедергіні бағыттайды. Бұл жалпы кедергі көршілес жұптың қабылданатын әлсіреген дабылына салынады.

6.4.16.2 Жақын аяқталуында қорғаныс, жалпы қуаттылық моделі – бұл көршілес жұпқа жіберілетін жалпы кедергілердің және берушінің жақын соңында өлшенген көршілес жұптағы қабылданатын дабыл әлсіреуінің қатынас деңгейі.

6.4.16.3 PS ACR-N параметрінің мәнімен берушінің жақын соңында өлшенген көршілес жұптағы қиыспалы бағыттаудағы жұптың кедергіден қорғану деңгейін анықтау керек.

6.4.15.4 PS ACR-N келесі формуламен анықтау керек:

$$PS ACR-N = PS NEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.11)$$

6.4.16.5 Берушінің жақын аяқталуында өлшенген көршілес жұптағы қиыспалы бағыттаудағы жұптың кедергіден қорғану осы параметрдің мәні жоғары болған сайын үлкен болуы мүмкін.

6.4.17 Алыс аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (FEXT)

6.4.17.1 Ширатулы жұп бойынша жіберілетін дабыл көршілес жұпқа кедергіні бағыттайды.

Алыс аяқталуында ауыспалы сөну, модель жұп-жұп – таратқыштың алыс аяқталуында өлшенген көршілес жұптағы берілетін дабылдың кедергі көлемі.

6.4.17.2 Кедергі норма шегінде болатынына көз жеткізу мақсатында, кабельді желінің екі жағындағы кабель жұптарының барлық құрамалары үшін таратқыштың алыс аяқталуында жұптан жұпқа қиыспалы бағыттауды тестілеу керек.

6.4.17.3 FEXT келесі формула бойынша анықталады:

$$FEXT = -20 \lg (U_{\text{пр}} / U_{\text{вх}}), \text{ дБ} \quad (6.12)$$

мұнда $U_{\text{пр}}$ – таратқыштың алыс аяқталуында өлшенген көршілес жұптың үстіндегі қабылдағыш дабылдың амплитудасы;

$U_{\text{вх}}$ – кіруде дабыл амплитудасы.

6.4.17.4 Таратқыштың алыс аяқталуындағы кедергі осы параметрдің мәні жоғары болған сайын төмен болуы мүмкін.

6.4.18 Алыс аяқталуында ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PS FEXT)

6.4.18.1 Ширатулы жұп бойынша бір уақытта берілетін дабылдар көршілес жұптың қабылданатын дабылына кедергілерді бағыттады және көршілес жұпқа жалпы қиыспалы бағытты құрайды.

6.4.18.2 Алыс аяқталуында ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі – бұл бірнеше жұптан жіберілетін дабылдардың таратқыштың алыс соңында өлшенген көршілес жұпқа кедергі деңгейі.

6.4.18.3 PS FEXT әрбір жұп үшін және екі жағынан дБ есептеу керек.

6.4.18.4 Таратқыштың алыс аяқталуында кедергі осы параметрдің мәні жоғары болған сайын төмен болады.

6.4.19 Алыс соңында жеткізілген ауыспалы сөну, модель жұп-жұп (ELFEXT параметр атауы ACR-F)

6.4.19.1 Ширатулы жұп бойынша берілетін дабылдар кедергіні көршілес жұпқа бағыттады. Бұл кедергі көршілес жұптың қабылданатын әлсіз дабылына салынады.

6.4.19.2 Алыс соңында жеткізілген ауыспалы сөну, модель жұп-жұп – көршілес жұпқа жіберілетін кедергінің берушінің алыс соңында өлшенген көршілес жұпқа қабылданатын кедергінің қатынас деңгейі .

6.4.19.3 ACR-F параметрінің мәнімен берушінің алыс соңындағы қиыспалы бағыттаудан кедергіден қорғаныс деңгейін анықтау керек.

6.4.19.4 ACR-F келесі формуламен анықталады:

$$ACR-F = FEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.13)$$

6.4.19.5 Берушінің алыс соңында өлшенген көршілес жұпқа қиыспалы бағыттаудан кедергіден қорғаныс осы параметрдің мәні жоғары болған сайын төмен болады.

6.4.20 Алыс аяқталуында жеткізілген ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі (PS ACR-F ранее PS ELFEXT)

6.4.20.1 Ширатулы жұп бойынша бір уақытта берілетін дабылдар жалпы кедергіні көршілес жұпқа бағыттады. Бұл жалпы кедергі көршілес жұптың қабылданатын әлсіз дабылына салынады.

6.4.20.2 Алыс аяқталуында жеткізілген ауыспалы сөну, жалпы қуаттылық моделі – көршілес жұпқа бір уақытта жіберілетін жалпы кедергінің таратқыштың алыс аяқталуында өлшенген көршілес жұпқа қабылданатын кедергінің қатынас деңгейі.

6.4.20.3 PS ACR-F параметрінің мәнімен таратқыштың алыс аяқталуында қиыспалы бағыттаудан кедергіден қорғаныс деңгейін анықтау керек.

6.4.20.4 PS ACR-F келесі формуламен анықталады:

$$PS ACR-F = PS FEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.14)$$

6.4.20.5 Таратқыштың алыс аяқталуында өлшенген көршілес жұпқа қиыспалы бағыттаудан кедергіден қорғаныс осы параметрдің мәні жоғары болған сайын үлкен болады

6.4.21 Ширатулы жұп үшін далалық тестілеушілерге қойылатын талаптар**6.4.21.1 Далалық тестілеушітердің дәлділік деңгейлері**

6.4.21.1.1 Далалық кабельді тестілеушітерді дәлділік деңгейлеріне бөлу керек.

6.4.21.1.2 Кабельді желілерді тестілеу үшін дәлділіктің белгілі деңгейіне сәйкес келетін кабельді тестілеушітерді қолдану қажет.

Кесте 6.2 – Далалық тестілеушітің дәлділік деңгейі

Құралдың дәлділік деңгейі	Кабель желісінің категориясы мен классы
деңгей II-E	Категория 5е класс «D»
деңгей III	Категория 6 класс «E»
деңгей III-E	Категория 6A класс «EA»
деңгей IV	Категория 7 класс «F»

6.4.21.1.3 Сертификаттауға берілетін ҚКЖ тестілеу үшін келесіні қолдану мүмкін:

- II-E деңгейінің далалық тестілеушітері - арналарды жіберу және 5е категориясының D классының тұрақты желілердің жұмыс сипаттамаларымен кабельді жүйелерді тестілеу үшін;

- III деңгейінің далалық тестілеушітері - арналарды жіберу және 5е және 6 категориясының D және E классының тұрақты желілердің жұмыс сипаттамаларымен кабельді жүйелерді тестілеу үшін.

6.4.21.2 Өлшеу жүргізу барысында далалық тестілеушіті күйге келтіру

6.4.21.2.1 Өлшеу жүргізу барысында далалық тестілеуші өлшеу сәтіндегі арналар мен тұрақты желілердің жұмыс сипаттамаларының қолданыстағы талаптарына сай күйге келтірілуі керек.

6.4.21.3 Тестілеу моделін, категорияны немесе классты таңдау

6.4.21.3.1 Өлшеулер далалық тестілеуші өндірушісі белгілеген кабельді желінің белгілі категориясы мен классы үшін тиісті тестілеу моделі мен жұмыс сипаттамаларын таңдаумен ғана өткізілуі керек.

6.4.21.4 Тестілеу нәтижелері

6.4.21.4.1 Кабельді желінің шекті мәндерін далалық тестілеуші жадысына жазу керек және пайдаланушының кабельді желінің белгілі категориясы мен классы үшін сәйкес тестілеу моделін таңдауына қарай таңдау қажет.

6.2.21.4.2 Кабельді тестілеушітердің дәлсіздігінің шегінен шығатын базалық көрсеткіштерінен асатын тест нәтижелерін қабылдау қажет, яғни «PASS» далалық тестілеушіінде белгіленеді.

6.4.21.5 Тестілеу нәтижелерін жазу және көрсету

6.4.21.5.1 Далалық тестілеуішті тестілеу мәліметтерін оларды әрі қарай жеке компьютерге енгізумен есеп беру түрінде сақтау үшін қолданады.

6.4.21.5.2 Далалық тестілеуіш жиіліктің барлық диапазонында барлық өлшенген параметрлер бойынша есеп беруді құрастыру керек. Әрбір мән бойынша барлық ақпаратқа PASS немесе FAIL нәтижелерін қосу керек.

6.4.21.5.3 Тестілеудің барлық оң нәтижелер далалық тестілеуішті өндірушісімен жеткізілетін бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен электрондық форматта жазылуы тиіс. Далалық тестілеуіштің бағдарламалық қамтамасыз етілуімен үйлеспейтін форматтағы тестілеу нәтижелері ҚКЖ сертификаттау барысында қабылданбайды.

6.4.21.5.4 Далалық тестілеуіштің бағдарламалық қамтамасыз етілуінің ескі нұсқасының көмегімен алынған сынау нәтижелерін ҚКЖ сертификаттау барысында қабылдауға тыйым салынады.

6.4.21.6 Далалық тестілеуішті зауыттық калибрлеу

6.4.21.6.1 ҚКЖ сынау үшін қолданылатын далалық тестілеуішті кәсіпорын-өндірушіде немесе өндіруші өкіл еткен агенттікте өзінің жұмыс сипаттамаларының айрықшамаларына сәйкестікке әрдайым калибрлеу қажет.

6.4.21.6.2 Кепілдеме беруге жүйені тіркеу кезінде мерзімі өткен калибрлі сертификаты бар далалық тестілеуіш көмегімен алынған сынау нәтижелерін қабылдауға тыйым салынады.

6.5 Талшықты-оптикалық кабельді желіні тестілеу

6.5.1 Кабельді желіні тестілеу моделін таңдау

6.5.1.1 Талшықты-оптикалық желінің талшық категориясын немесе классын нысанда анықтау мүмкін емес.

6.5.1.2 Нысанда тек енгізілетін шығындар бойынша тест сынауларын өткізу мен енгізілетін шығындардың алынған нәтижелерін есптік нәтижелермен салыстыру керек.

6.5.1.3 Талшықты-оптикалық кабельді желіні «тұрақты желі» моделі бойынша тестілейді.

6.5.1.4 Орнатылған ҚКЖ-нде талшықты-оптикалық кабельдің сегменттерімен қосылған талшықты – оптикалық коммутациялық жабдықтың екі бірлігінен құралған кабельді желіні тестілеуді өткізу қажет. Қосымша элементтер ретінде кабельді желіге консолидациялық нүктелер мен муфталар кіруі мүмкін.

6.5.2 Тұрақты желілерді тестілеуге қойылатын талаптар

6.5.2.1 Магистральді және көлденең жүйеше барлық тұрақты желілері енгізілетін шығындарға тестіленуі тиіс.

6.5.3 Тестілеу бағытына қойылатын талаптар

6.5.3.1 Магистральді және көлденең жүйеше барлық тұрақты желілері енгізілетін шығындарға, кем дегенде, екі бағытта тестіленуі тиіс.

6.5.4 Сәулелену көздерінің толқын ұзындықтарына қойылатын талаптар

6.5.4.1 Далалық тестілеуіштерде кесте 6.3 көрсетілген жарық көздері қолданылуы керек

Кесте 6.3 – Далалық тестілеуіштердің жарық көздері толқындарының ұзындығы

Талшық типі	Толқын ұзындығы, нм	Сәулелену көзі
Көп модты	850	LED
Көп модты	1300	LED
Бір модты	1310	Лазер сәулесі
Бір модты	1550	Лазер сәулесі

6.5.4.2 Көлденең кабельді жүйеше кабельді желілерін тестілеуді толқынның 850 нм немесе 1300 нм тек бір ұзындығында өткізуге болады.

6.5.4.3 Магистральді жүйеше кабельді желілерін тестілеуді бір модты талшық үшін толқынның 1310 нм және 1550 нм екі ұзындығында және көп модты талшық үшін толқынның 850 нм және 1300 нм екі ұзындығында өткізу керек.

6.5.4.4 Орталықтандырылған талшықты-оптикалық сәулетті жүзеге асыру барысында кабельді желілерді тестілеуді бір бағытта толқынның 850 нм немесе 1300 нм бір ұзындығында өткізу керек.

6.5.5 Тестілеу шарттары

6.5.5.1 Талшықты-оптикалық кабельді желілерді тестілеуді қолданылатын құралдар мен тестілеуіштер үшін жұмыс температурасын және ылғалдылықты ескерумен өткізілуі керек.

6.5.6 Техникалық параметрлер

Енгізілетін шығындарға тестілеу мен қарама-қарсылықты сақтау талап етіледі. Нысанда талшықты-оптикалық кабельді желілердің келесі техникалық параметрлері болу керек:

- енгізілетін (IL)
- ұзындық

6.5.6.1 Енгізілетін шығындарды (IL) өлшеу және оларды шекті мәндермен салыстыру

6.5.6.1.1 Енгізілетін шығындардың (IL) өлшенген мәні егер көлденең кабельді жүйеде консолидациялық нүкте орнатылмаса, көлденең учаскелер үшін 2 дБ кем болмау керек және кабельді желіде консолидациялық нүкте орнатылса 2.75 дБ кем болу керек.

6.5.6.1.2 Енгізілетін шығындардың (IL) өлшенген мәні магистральді учаскелер үшін 7.15 формуласы бойынша есептелген енгізілетін шығындардың шекті деңгейінен төмен болуы керек

6.5.6.2 Енгізілетін шығындардың шекті мәнін есептеу (IL)

6.5.6.2.1 Кабельді желіде енгізілетін шығындардың шекті мәнін есептеуді сәулелену көзінің толқын ұзындығын, кабельді желінің ұзындығын, талшықты-оптикалық кабельдің

талшық типін, кабельді желідегі сплайстар мен талшықты-оптикалық ажыратқыштардың санын ескерумен анықталуы тиіс.

6.5.6.2.2 Енгізілетін шығындардың шекті мәнін келесі формула бойынша есептеу керек

$$P_{\text{порог}} = P_{\text{каб}} + P_{\text{спл}} + P_{\text{р}}, \text{ дБ} \quad (6.15)$$

мұнда

$P_{\text{каб}}$ – оптикалық талшықта енгізілетін шығындар, дБ ;

$P_{\text{спл}}$ – сплайстарда енгізілетін шығындар, дБ ;

$P_{\text{р}}$ – телекоммуникациялық ажыратқыштарда енгізілетін шығындар, дБ.

$$P_{\text{каб}} = L_{\text{каб}} * K_{\text{вп}}, \text{ дБ} \quad (6.16)$$

мұнда $L_{\text{каб}}$ – тұрақты кабельді желінің ұзындығы, км ;

$K_{\text{вп}}$ – кабельде енгізілетін шығындардың коэффициенті

6.5.6.2.3 Стандарттағы енгізілетін шығындар коэффициенттерінің бағалау мәндеріне қойылатын талаптар бірдей емес.

ISO 11801 стандартында (тармақша 9.4.2.1) оптикалық кабельде енгізілетін шығындар коэффициенті үшін келесі мәндер беріледі.

Кесте 6.4 - ISO 11801 сәйкес оптикалық талшықтағы енгізілетін шығындар коэффициенті

Талшық типі	Толқын ұзындығы, нм	ЕШК, дБ/км
Көп модты	850	3,5
Көп модты	1300	1,5
Бір модты	1310	1,0
Бір модты	1550	1,0

TIA/EIA-568-B.1 стандартында (кесте Е-2) және МЕСТ Р 53245-2008 (тармақша 3.2.4.5) талшық типі мен сәулелену көзінің толқын ұзындығына қарай оптикалық кабельде енгізілетін шығындар коэффициенті үшін келесі мәндер беріледі.

Кесте 6.5 - TIA/EIA-568-B.1 және МЕСТ Р 53245-2008 сәйкес оптикалық талшықтағы енгізілетін шығындардың коэффициенті

Талшық типі	Толқын ұзындығы, нм	ЕШК, дБ/км
Көп модты	850	3,5
Көп модты	1300	1,5
Кабельді сыртқы тарту үшін бір модты	1310 и 1550	0,5
Кабельді сыртқы тарту үшін бір модты	1310 и 1550	1,0

$$IL_{\text{спл}} = N_{\text{спл}} * 0.3, \text{ дБ} \quad (6.17)$$

мұнда $N_{\text{спл}}$ – кабельді желідегі сплайстар саны;

0.3 – сплайста енгізілетін шығындардың максималды мүмкін мәні

$$IL_{\text{тр}} = N_{\text{тр}} * 0.75, \text{ дБ} \quad (6.18)$$

мұнда $N_{\text{тр}}$ – кабельді желідегі талшықты-оптикалық ажыратқыштардың саны

0.75 –телекоммуникациялық ажыратқышта енгізілетін шығындардың максималды мүмкін мәні.

6.5.6.3 Ұзындықты өлшеу және шекті мәнмен салыстыру

6.5.6.3.1 Көлденең және магистральді кабельді жүйешелердің барлық талшықты-оптикалық желілері ұзындықты тестілеуден өту керек. Өлшеу нәтижелері сәйкес нормативтік құжаттағы талшықты-оптикалық кабельді жүйенің ұзындығы үшін белгіленген шектерде болуы мүмкін.

6.5.7 Тестілеу әдістері

6.5.7.1 Талшықты-оптикалық желілерде енгізілетін шығындарды тестілеу «бір эталонды айырып-қосқыш әдісі» көмегімен орындалуы тиіс, ол келесі тармақшалардан құрылған:

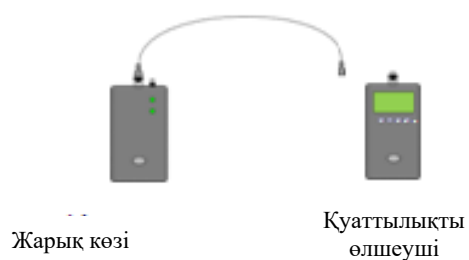
1. Жарық көзін оптикалық қуаттылықты өлшеуішке N1 эталонды бау көмегімен қосу



Сур.6.4 Жарық көзін оптикалық қуаттылықты өлшеуішке N1 эталонды бау көмегімен қосу

2. Жарық көзін және қуаттылықты өлшеуішті толқынның бір ұзындығына келтіру
3. Оптикалық қуаттылық P_1 деңгейін өлшеу, бұл мәнді сақтаңыз немесе жазып алыңыз
4. N1 эталонды бауды тек қуаттылықты өлшеуіштен шығарып алу

Эталондық бау №1



Сур.6.5 N1 эталонды бауды қуаттылықты өлшеуіштен шығарып алу

5. N2 эталонды бауды қуаттылықты өлшеуішке қосу



Сур.6.6 N2 эталонды бауды қуаттылықты өлшеуішке қосу

6. Эталонды бауларды талшықты-оптикалық адаптер көмегімен біріктіру



Сур.6.7 Эталонды бауларды талшықты-оптикалық адаптер көмегімен біріктіру

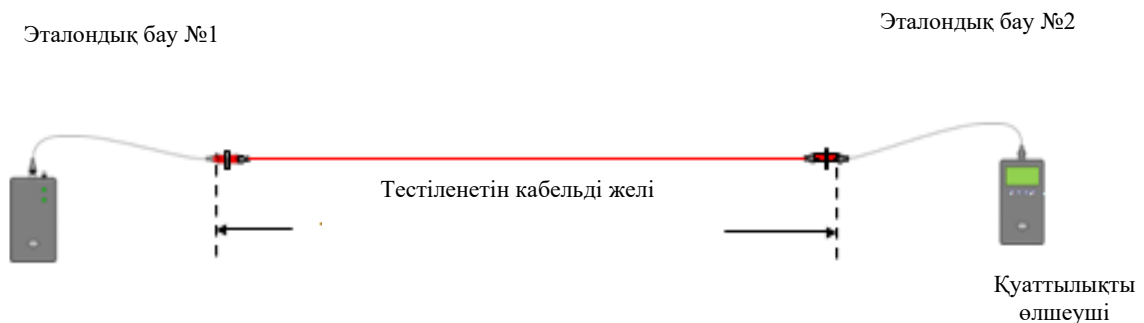
7. Оптикалық қуаттылықтың P_{1-2} деңгейін өлшеу
8. P_1 және P_{1-2} қуаттылықтың өлшенген деңгейлерінің мәндерін салыстыру
 - P_1 и P_{1-2} мәндерінің арасындағы айырмашылық 0,75 дБ кем болмау керек.
 - Эталонды бауларды адаптерге бірнеше рет қосу және шығарып алу (3-5 рет) және

- P_{1-2} өлшеуді бірнеше рет өткізу.
- Егер барлық өлшеулерде P_1 және P_{1-2} өлшенген мәндері арасындағы айырмашылық 0,75 дБ кем болса, тестілеудің келесі қадамына көшуге болады.
 - Егер бір өлшеуде айырмашылық 0,75 дБ жоғары болса, эталонды өлшеудің нашар нәтижелерінің себептерін анықтау қажет және оларды түзету керек.
9. Эталонды бауларды жарық көзіне және оптикалық қуаттылықты өлшеуішке қосылған күйінше ажырату.



Сур.6.8 Эталонды бауларды ажырату

Эталонды бауларды тестіленетін талшықты-оптикалық кабельді желіге қосу.



Сур.6.9 Эталонды бауларды кабельді желіге қосу

11. Оптикалық қуаттылық P_2 деңгейін өлшеу
12. Талшықты-оптикалық желінің енгізілетін шығындарын (IL) келесі формула бойынша есептеу:

$$IL = P_1 - P_2 \quad (6.19)$$

13. Енгізілетін шығындарды (IL) өлшеу нәтижелерін жазып алу және сақтау
14. Егер басқа талшықты-оптикалық кабельді желілерді тестілеуді жалғастыру қажет болса, т.б көшіңіз

6.5.7.2 Көп модты талшықтары бар қысқа кабельді желілерді тестілеу барысында енгізілетін шығындар деңгейлері көп модты толқында пайда болатын жоғары деңгейлі модтардың салдарынан үлкен мәндері болуы мүмкін.

6.5.7.3 Көп модты талшықтарды тестілеу нәтижелеріне жоғары деңгейлі модтардың ықпалын болдырмау үшін, калибрлік өлшеулерді өткізу кезінде эталонды бауды орауыш айналасында қиылыспайтын орамалармен орау керек. Орауыш диаметрі кесте 6.6

көрсетілген оптикалық талшық ортасының диаметріне байланысты.

Кесте 6.6 – Көп модты талшықтар үшін орауыштың диаметрі

Көп модты талшықтың ортасының өлшемі мкм	Орауыш диаметрі, мм	
	Буфердегі талшықтар	диаметрі 3мм қабаттағы талшықтар
50	25	22
62.5	20	17

6.5.8 Оптика үшін далалық тестілеуіштерге қойылатын талаптар

6.5.8.1 Енгізілетін шығындарды өлшеу үшін қолданылатын далалық тестілеуіштер

6.5.8.1.1 Талшықты-оптикалық кабельді жүйелердің енгізілетін шығындарын өлшеуді қуаттылықты өлшеуіш және жарық көзі немесе өз кешенінің құрамында енгізілетін шығындарды тестілеу мүмкіндігін қамтамасыз ететін талшықты-оптикалық қадағалары бар далалық тестілеуіштер көмегімен өткізу қажет.

6.5.8.2 Ұзындықты өлшеу үшін қолданылатын далалық тестілеуіштер

6.5.8.2.1 Талшықты-оптикалық тұрақты желі учаскесінің ұзындығы : оптикалық рефлектометр және кабельді желінің ұзындығын өлшеу атқарымы енгізілген далалық тестілеуіш көмегімен өлшенеді .

6.5.8.3 Құралдардың калибровкасы

6.5.8.3.1 Талшықты-оптикалық кабельді жүйені тестілеу үшін қолданылатын жарық көзі мен қуаттылық өлшеуіші кәсіпорын-өндірушіде немесе өндіруші өкіл еткен агенттікте өзінің жұмыс сипаттамаларының талаптарына сәйкестікке әрдайым калибрленуі тиіс.

7 ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ

7.1 Жалпы ержелер

ҚҚЖ жалпы салмағы бірнеше ондық тонна болатын ұзындығы бірнеше ондық, тіпті жүздік километрге жететін кабельден құралуы мүмкін. Осы кабельдердің көбі көлденең қосалқы жүйе мен ішкі магистраль қосалқы жүйесінің құрамында ғимараттардың ішінде тартылады. Электр кабельдерінде металл желілерін оқшаулау, оптикалықтарда талшықты жарық жүргізгіштерді қорғау және екі құрылымда ортасы құрылымының қалыптасуы үшін полимерлік материалдар кең қолданылады. Өрт кезінде осы материалға оттың ықпалы бірқатар жағымсыз салдарға әкеліп соқтыруы мүмкін, оның ішінде оттың кабель трассасының бойына әрі қарай таралуы (бикфордтың бау эффекті); ерітілген материалдың түрлі қабаттарынан жанып түскен тамшыларының салдарынан жанудың туынды

ошақтарының пайда болуы, қызметкерлер құрамының эвакуациясын жүргізуге және өртпен күресуге кедергі болатын түтіннің қаптауы; уытты галогенқұрамдас газдардың бөлінуі; коррозиялауыш газдардың бөлінуі.

7.2 Өрт қауіпсіздігінің талаптары

7.2.1 Ашық электр желісіне қойылатын талаптар

7.2.1.1 Ашық сымдар жасырын сымдарға қарағанда үлкен қауіп төндіреді, өйткені ашық сымдар оттегіге қол жеткізе алады. Төселетін кабельдер ашық тиіс распространяющими жануы.

7.2.2 Бөлу қалқандарына қойылатын талаптар

7.2.2.1 Тарату қалқандарында жанудың қалқаннан тыс төмен токты бөліктен күшке және керісінше таралуын болдырмайтын конструкция болуы тиіс. Бір қалқанда екі бөлік жасау кезінде - әлсіз ток және күш, олар бір-бірінен отқа төзімді бөлікпен бөлінуі керек.

7.2.3 Әр қабаттың бөлу қалқандарынан жайларға дейін кабельдер мен өткізгіштерді ажыратуға қойылатын талаптар

7.2.3.1 Әр қабаттың бөлу қалқандарынан жайларға дейін кабельдер мен өткізгіштерді ажырату өрт қауіпсіздігінің талаптарына сәйкес келетін жанбайтын құрылыс құрылымдарынан немесе погонажды арматурадан жасалған арналарда жүзеге асырылуы тиіс.

7.2.4 Кабельді арналарға және кабельді өткелдерге қойылатын талаптар

7.2.4.1 Ғимараттарда, құрылымдарда және құрылыстарда электр кабельдері мен сымдарын тарту үшін көлденең және тік арналардың өрттің таралуына қарсы қорғанысы болу керек. Өрт төзімділігінің нормалы шегі бар құрылыс құрылымдары арқылы өтетін кабельді арналардың, қораптардың, арналардың және сымдардың өту орындарында сол құрылымдардың өрт төзімділігі шегінен төмен емес өрт төзімділік шегі болу керек.

7.2.5 Кабельді трассада жанбайтын қалқанды орналастыру

7.2.5.1 Жануэлектр сымының немесе күшті кабельдің қысқа тұйықталудан болады. Қысқа тұйықталу және температураның көтерілуі кезінде тұтану пайда болады.

7.2.5.2 Кабельді трассада күштілік және әлсіз ағымды кабельдерді тарту барысында, қысқа тұйықталу барысында от әлсіз ағымды кабельге өтпеу үшін, 0.25 сағаттан кем емес өрт төзімділік шегімен қалқаны орнату қажет.

7.2.6 Болатты мұржаларда тарту

7.2.6.1 Магистральді кабельдерді нысанның физикалық және өрт қауіпсіздігін арттыру үшін болатты мұржаларда жүзеге асыру керек.

7.2.7 Полимерлік материалдардан жасалған пластмасс мұржалар мен арматура

7.2.7.1 Кабельдерді өткізу мен тарту үшін қолданылатын, полимерлік материалдардан жасалған пластмасс мұржалар мен арматура өрт қауіпсіздігіне міндетті сертификаттаудан өту. Сертификаттау сынаулардан өткен және МЕМСТ Р 53313-2009 талаптарына жауап беретін мұржалар электр сымдарының өрт қауіптілігін төмендету үшін қолданылуы мүмкін.

7.2.8 Полиэтилен мұржаларында тарту

7.2.8.1 Монолиттелген полиэтиленді мұржалардан шығуды болатты мұржаларда немесе пластифицирленбеген поливинилхлоридтен жасалған мұржаларда жүзеге асыру керек. Мұржалардың бүйірлері сертификатталған жанбайтын материалмен тығыздалуы керек, мысалы, кабельді өткелдердің герметикалайтын мастикамен немесе жылу кеңейтетін полимермен. Мұржа диаметрі 200 мм аспау керек, ал кабельдердің кесігі 35% төмен болмау керек.

7.2.9 Электр желісін өрт қауіпсіздігіне сертификаттау

7.2.9.1 Кабельдің сынақтан өту және оттың таралу шегі бойынша ПРГПІ классына сай келу жағдайында МЕМСТ 53315-2009 сәйкес кабельге нг (отты таратпаушы) индексі беріледі.

7.2.9.2 ҚКЖ жобалау барысында топтық, оның ішінде шокпен, тарту үшін топтық тартуға сертификатталған кабельді қолдану.

7.2.9.3 Компьютерлік - серверлік, мәліметтерді өңдеу орталықтары сияқты техникамен жабдықталған жайларда ҚКЖ жобалау барысында нг-НГ индексті кабельдерді қолдану керек.

7.2.10 Өрттөзімді кабельдерді қолдану

7.2.10.1 Нысандардың кейбір типтері үшін (спорт және мәдени-бұқаралық іс-шараларды өткізу үшін көп қабатты ғимараттар мен құрылымдар, медициналық стационарлар) арнайы кабельді желілерді (эвакуация, өрт сөндіру, түтінді жою, апаттық жарықтандыру жүйелері) құру үшін, адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында өрттөзімділіктің 120-180 минут шегімен электр желісінің сенімділігінің жоғары дәрежесі қажет.

7.2.11 Оттың таралу деңгейін төмендету

7.2.11.1 Кабельді бұйымдардың жануының таралуын төмендету үшін өрттен қорғайтын кабельді қабаттарды қолдану қажет (өртқорғаныс бояулар), олар міндетті түрде өрт қауіпсіздігі бойынша сертификациялануы тиіс немесе кабельдерді жанбайтын материалдардан жасалған жанбайтын қабатпен толық қапталуы керек.

Құрғақ және ылғалды жайларда су негізінде жасалған өртқорғаныс бояуларды қолданған дұрыс, бірақ оларды дымқылды жайларда қолдануға болмайды.

7.2.12 Өртқауіпті аумақтарда электр желілерін тарту бойынша ұсынымдар

7.2.12.1 Электр желілері үшін барлық класстардың өртқауіпті аумақтарында құрғақ және ылғалды жайларда, арнайы кабельді эстакадаларда, сонымен қатар ашық ауада отты таратпайтын кабельдер мен сымдарды қолдану керек:

- нг (жануды таратпайтын) – П-III класс аумағында;
- нг-LS (төмен түтіншығару) – барлық класстардың өртқауіпті аумақтарында;
- нг-HF (жану өнімдерінде белсенді коррозиялық заттардың болмауы) барлық класстардың өртқауіпті аумақтарында;
- нг-FR (өрттөзімді) – барлық класстардың өртқауіпті аумақтарында;

7.2.12.2 Электр желілерін өрт қауіпсіздік сертификаты бар отты таратпайтын кабельді арналар мен арматураны қолдану керек.

Өртқауіпті аумақтардың классына сәйкес кабельді арналарды тығыздауды қолданған дұрыс.

7.2.12.3 Қораптарды көлем бойынша 35% кем емес толтыру керек.

7.2.12.4 Сымдар мен кабельдерді біріктіру мен таратылуын жанбайтын материалдардан жасалған біріктіруші және таратушы қораптарда жасау керек.

7.2.12.5 Қораптарды көлденең өрттөзімді қаңқалармен бөлу және жанбайтын материалдардан ішкі өрттөзімді кабельді өткелдерді құру.

- нг-HF (жану өнімдерінде белсенді коррозиялық заттардың болмауы) – барлық класстардың өртқауіпті аумақтарында;
- нг-FR (өрттөзімді) – барлық класстардың өртқауіпті аумақтарында.

8 ЭЛЕКТРМАГНИТТІ КЕДЕРГІЛЕРГЕ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРМАГНИТТІК КЕДЕРГІЛЕРДІ ТӨМЕНДЕТУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

8.1 Электрмагниттік үйлесімділік (ЕМС)

Электрмагниттік үйлесімділік бір құрылғы екінші құрылғының жұмысына генерациялайтын электрмагниттік қуаттың ықпалының мүмкіндіксіздігін қамтамасыз ету мақсатында электр немесе электрондық құралдарды, жабдықтарды және жүйелерді жобалауды білдіреді. Сонымен қатар ЕМС құрылғының жағымсыз ЕМІ қоршаған ортаға таралуысыз қызмет ету қабілетін, немесе жағымсыз ықпалы бар ішкі немесе сыртқы шуларға сезгіш болмау қабілетін білдіреді.

8.1.1 Электрмагниттік кедергілер мәліметтерді жібері жылдамдығына және белсенді жабдықтың жұмысына теріс ықпал етеді.

8.1.2 Электрмагниттік кедергілердің көздері: трансформаторлар, электр кабельдері, моторлар, қозғауыштар және генераторлар, радиожіберуші және радар қондырғылар, лифттер, рентген аппараттар, көшірме техника және қуатты басқыш құрылымдар, дәнекерлеу аппараттары, индукциялық жылыту құрылғылар, күндізгі жарық шамдары, спутниктік және ұялы байланыс, найзағай және т.б.

8.1.3 ҚҚЖ мыс кабельді желілерді жиіліктің барлық спектрінде 3 В/м артық емес электр өрісінің кернеуінде тұрақты жұмысқа көздеу керек.

8.1.4 Сәулелену көзінен қашықтықты ұлғайту немесе дидаз немесе дидазлы тор түрінде қорғанысты орнату үшін, электр өрісінің кернеуін азайту керек..

8.1. 5 Электрмагниттік кедергілер ықпалын төмендету мақсатында келесі жасалу керек:

- мыс ширатулы жұпты кабельдерді электромагниттік кедергілер көздерінен үлкен қашықтықта тарту
- бөлу құрылғыларыды және кроссты жабдықты электромагниттік кедергілер көздерінен, мүмкіндігінше, алыс орнату
- дидарланған мыс ширатулы жұпты кабельдерді және дидарланған бөлу құрылғыларыды қолдану
- электр желісін жинақтау барысында дидарланған күшті кабельдерді немесе металлды кабельді арналарды қолдану
- электр бөлу құрылғыларыды, кіріспе-бөлу құрылғыларыды металл шкафтарға орнату
- телекоммуникациялық және электр кабельдерін 5.15.2 тармақтағы қашықтықтарды сақтаумен және ҚР ҚН 3.02-17 көрсетілген «35 метр ережесін» сақтаумен тарту қажет
- оларды жақын, мүмкіндігінше, жеке кабельді арналарда тарту
- әлсіз ағымды кабельдер электр кабельдерімен қиылысу керек, қиылысу 90°C бұрышының астында болу керек
- телекоммуникациялық кабельдерді тарту үшін металл трассаларды қолдану
- телекоммуникациялық жайда электр өрісінің кернеуі 3 В/м артық болғанда, жайда дидарды немесе дидар торды жинақтау қажет
- талшықты-оптикалық кабельдерді қолдану
- күшті желілерді тарту үшін металл трассаларын қолдану қажет. Телекоммуникациялық жүйелерге ток жіберетін ықшам желілердің өткізгіштері және ғимаратта қызмет көрсететін фидер күрделі қабырғаларда өтетін металл кондуиттерде толық жабылуы тиіс.
- металл кондуиттер телекоммуникациялық желілер үшін де қолданылу керек.
- күшті желілердің жанынан өту барысында металл кондуитты қолдану ұсынылады.
- дабыл өткізгіштері күшті өткізгіштермен бір кондуитте орналаспау керек.
- жерге қосудың оқшауланған тізбектерін қолдануға тыйым салынады, жабдықты өндірушінің талабы болған жағдайлардан басқа.
- шу көздері мен сезгіш телекоммуникациялық жабдықты барабар физикалық бөлу керек.
- индуктивті құралдарды қосу кезінде болатын шынды лақтырулардан қорғау құралдары қолданылу тиіс. Шынды кедергілердің сыртқы көздерінен қорғау үшін құралдар, мүмкіндігінше, сол көздерге жақын орналасу керек.
- флуоресцентті шамдарды дидарлауыш торға орнату ұсынылады, ал шам мен күшті қалқан арасында дидарланған кабельді тарту және сүзгілеуішті орнату керек .
- күшті трансформаторлардан қолайлы қашықтықты сақтау қуатты магниттік өрістердің ықпалынан қорғайды.

9 ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАНЫҢ ТАЛАПТАРЫ ЖӘНЕ САНИТАРЛЫҚ ЕРЕЖЕЛЕР

9.1 Ғимараттың қабырғалары бойынша кабельді тартуды келесі талаптарды ескерумен орындау қажет:

- бетон немесе кірпіш қабырғаларда тесіктерді тесуді қолғапта, қорғау каскада және қорғау көзілдірікте жасау керек;
- жасырын сым орналасуы мүмкін қабырғалар мен қаңқаларды тесуді сол сымдарды ток көздерінен сөндірген соң істеу керек. Бұл жағдайда кернеудің қателі пайда болуының алдын алу бойынша шаралар қолдану керек;
- кабельдерді ғимарат қабырғалары бойынша тарту барысында электр сымдарына параллельді олардың арасында 0,025 м кем емес қашықтық болу керек.
- қорғасын қабаттағы кабельді тарту бойынша жұмысты брезент қолғапта жасау керек;
- биіктікте жұмыс істеу және ғимараттар қабырғасы бойынша кабельдерді тартумен байланысты жұмыстарды орындау барысында жарамды ағаш немесе металл сатыларды, баспалдақтарды қолдану керек;
- шегемен қағылған, адырнасы бұрандалармен бекітілмеген және адырнаға баспалдақтың ойымдалуысыз сатыларды қолдануға болмайды;
- жақын тұратын сатының жалпы ұзындығы (биіктігі) жұмысшыға сатының үстіңгі ұшынан 1 м кем емес қашықтықта орналасқан баспалдақта тұрып жұмыс істеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек. Сатының ұзындығы 5 м аспау керек;
- 1,3 м жоғары биіктікте жақын тұратын, ілінетін және айырылатын сатылармен жұмыс істеу барысында құрылымға бекітілетін немесе, құрылымға сенімді бекітілуі шартында, сатыға бекітілетін баулары бар қорғайтын белбауды қолдану керек;
- саты-баспалдақтар жылжу және аударылу мүмкіндігін болдырмайтын құрылғылармен жабдықталуы тиіс;
- жылтыр тірек жазықтықтарда (паркет, плитка, бетон және осыларға ұқсас) саты мен баспалдақтарды қолдану барысында олардың аяқ жағына резинадан немес сырғымайтын басқа материалдан жасалған кебіс кидіру керек. Қажет болған жағдайда сатының үстіңгі ұштарында арнайы ілгектер болу керек.

9.2 Электр саймандарын қолданумен жұмыс істеу барысында келесі қажет:

- сымдар немесе кабельдер, мүмкіндігінше, ілініуі керек;
- сымдар немесе кабельдердің металлды ыстық, ылғалды және майлы беттермен немесе заттармен тікелей жанасуына жол берілмейді;
кабельді , созуға, қатара бұрауға және керуге, оның үстіне жүк қоюға, оны тростармен, кабельдермен, газдәнекерлеу шлангтарымен қиылыстыруға болмайды;
- ток көзіне қосылған электрсайманын қадағалаусық қалдыруға болмайды;
- электрсайманын қолдану құқығы жоқ тұлғаларға беруге болмайды;
- жақын қойылатын сатылардан электрсайманмен жұмыс істеуге болмайды;
- электрсайманын бөлшектеуге және өз бетінше оған жөндеу жасауға болмайды;
- электрсайманның паспортында көрсетілген жұмыстың шекті мүмкін ұзақтығын арттыруға болмайды;
штепсельді біріктіру, кабель (бау) немесе оның қорғау түтігі зақымданған жағдайда электрсайманды қолдануға, қосқыш-сөндіргіш нақты емес жұмыс істегенде электрсайман ток көзінен ажыратылуы тиіс:

- жұмыс сайманын ауыстыру, саптаманы орнату және реттеу барысында;
- сайманды бір жұмыс орнынан екінші жұмыс орнына тасымалдау барысында;
- жұмыстың үзілісі кезінде;
- электр тогын жіберу тоқтатқан кезде

9.3 Талшықты-оптикалық кабельмен жұмыс келесі талаптарды ескерумен орындалу тиіс:

- шыны талшықтардың сынықтарымен жалаңаш қолмен ұстауға тыйым салынады. Металлды пинцетті қолдану ұсынылады;
- жұмыс істеп отырған оптталшықты кабельге қаруланбаған көзбен қарауға тыйым салынады, өйткені бұл көздің торқабығын күдіруге әкеліп соқтырады. Өрістенген қорғаныс көзілдірікті немесе оптталшықты тестілеу үшін арналған арнайы құралдарды қолдану керек.
- талшықты-оптикалық кабельді өңдеуді мақта-мата жұмыс қолғаптарында арнайы сайманмен жасау керек ;
- көзді қорғау үшін қорғаныс көзілдірігін қолдану қажет;
- кабель ортасын жуу үшін бензинді қолдану барысында тез жанатын және уытты сұйықтықтарды қолданумен байланысты жұмыстарда қауіпсіздік техникасының талаптарын сақтау қажет;
- изопропиленді спиртпен шылқытылған майлықты қолдану барысында, қолды медициналық резина қолғаптармен қорғау керек;
- оптикалық кабельді өңдеу барысында оның қоқыстары үшін арнайы жәшік болу керек;
- оптикалық талшықтардың қоқыстарын (сынықтарын) еденге, жинақтау үстеліне және арнайы киімге түсірмеу керек;
- жинақтау аяқталғаннан соң, жәшікті арнайы бөлінген орында босату немесе қоқыстарды жер астына көму керек;
- оптикалық талшықты дәнекерлеу үшін тасымалданатын құрылғы жерге қосылу тиіс

9.4 Кабельді желілерде өлшу мен сынауды өткізу келесі талаптарды ескерумен орындалу тиіс:

- жұмыстың барлық түрлерінің алдында кернеу сілтеуішімен немесе тасымалданатын вольтметрмен жұмыс учаскесінде кернеудің жоқтығын тексеру қажет.
 - кернеуді тексерудің дәл алдында бұрыннан кернеуде болатын ток жүргізуші бөлшектерде кернеу сілтеуішінің жарамдылығы анықталуы керек;
 - кернеудегі электр тізбектерін үзуді талап ететін тасымалдатын құралдарды қосу және сөндіру кернеуді толық алып тастаумен орындалуы тиіс;
- бірінші электр тізбегін үзуді талап етпейтін өлшеу құралдарын кернеу кезінде қосуға және сөндіруге болады, өлшеніп жатқан тізбектің кернеуіне сәйкес оқшаулығы бар сымдарды және оқшаулайтын саптары бар арнайы ұштықтарды қолдану шартында. Оқшаулайтын саптың өлшемі 200 мм кем болмау керек;

- тасымалданатын құралдар мен трансформаторларды қосу үшін сымдардың өлшеніп жатқан тізбектің кернеуіне сәйкес оқшаулығы болуы тиіс;
- өлшеуді өткізетін металл тұрқылары бар құралдар жерге қосылуы тиіс немесе оқшаулайтын материалдардан жасалған жәшіктерге орнатылуы керек;
- сызбалық біріктірушілер үшін оқшаулығы бар иілімді сымдар қолдану керек;
- кернеу кезінде сымдырды ауыстыруға және өлшеу сызбаларын жинауға болмайды;
- жіберу кабельді желісін сынау алдында сынау орындарын және кабель ұштары жоғары кернеумен қоршалуы тиіс. Қоршауға және кабель ұштарына «Сынаулар. Өмір үшін қауіпті» жазуы бар плакаттар іліну керек;
- өлшеу аяқталғаннан соң, құралды кернеу көзінен ажырату және өлшеу өткізілген кабель желілерін токтан ажырату керек. Қысқарту кезінде ток ұшқындарының болмауы зарядтардың толық шешілгені туралы білдіреді. Зарядты шешуді қорғау көзілдірігінде және диэлектрлі қолғапта жасау керек.

9.5 Қоспалармен, компаундтармен, қатырғыштармен және дәнекерлегіштермен жұмыс барысындағы санитарлық ережелер.

- Муфтаға құю үшін кабельді қоспа қақпағы мен төгу тұмсығы бар арнайы шелекте пеш ішінде қыздырылуы керек. Салмақты қыздыру кезінде қайнауға жеткізбеу керек, өйткені бұл қоспаның тұтануына және жануына әкеліп соқтырады.
- Кабельді қоспасы бар ашылмаған банкаларды қыздыруға тыйым салынады, өйткені қыздырылған банканы ашқанда, ыстық қоспа атылуы мүмкін.
- Қыздырылған дәнекерлегіш пен кабельді қоспаны құю кезінде брезент қолғаптарды және қорғау көзілдірікті қолдану керек. байлануы керек немесе ұзындығы шынтаққа жететін қолғапты қолдану қажет.
- Ыстық қоспасы бар шелекті немесе дәнекерлегіші бар тигельді қолдан қолға ұзатуға тыйым салынады. Беретін кезде оларды жерге немесе тұрақты негізге қою керек.
- Қыздырылған қоспаны, дәнекерлегішті жоғарыға абайлап және тек темір трос көмегімен шығару керек. Уақытша сатыларда немесе баспалдақтарда тасымалдауға, сонымен қатар қоспаны немесе дәнекерлегішті құю барысында жұмыс орнының астында тұруға немесе өтуге тыйым салынады.
- Муфтаға құю үшін ерітілген қоспаны және дәнекерлегішті алдын ала қыздырылған металл шыбықпен немесе қасықпен араластыру керек. Ыстық дәнекерлегішке немесе қоспаларға ылғалдың түсуіне жол бермеу керек.
- Эпоксидті компаундтер сұйық және оншалықты қатпаған күйінде, сонымен қатар олардың жұптары мен қатырғыш жұптары уытты материал болып келеді.
- Эпоксидті компаундтермен және оларды қатырғыштармен жұмыс істейтін тұлғалар осы материалдардың уытты қасиеттері туралы, қауіпсіздік ережелері мен профилактика шаралары туралы нұсқаудан өту керек, ол туралы өндірістік нұсқау журналында жазу болуы тиіс.
- Эпоксидті компаундтермен жұмысты медициналық куәландырудан өткен және дәрігерден рұқсат алған тұлғалар орындау керек.
- Эпоксидті компаундтермен жұмыс істейтін барлық жұмысшылар резиналы

қолғаптармен, арнайы киіммен қамтамасыз етілуі керек. Ластанған арнайы киімді үйге алып кетуге тыйым салынады. Ластанған киім ауыстырылуы тиіс. Медициналық қолғаптардың орнына биологиялық қолғаптарды қолдануға болады. Биологиялық қолғаптың (жақпа май) рецепті, салмақтық бөлшектері:

– Этилді спирт 90 %	58,7
– Казеин	19,7
– Глицерин	19,7
– Аммиак 25 %	1,9

- Эпоксидті компаундтермен жұмыс істейтін жұмысшылар ұқыпты болу керек, олармен жанаспауға тырысу керек (терімен), қолдарының, сүлгілердің, арнайы киімнің, жұмыс орнының, сайманның және ыдыстың тазалығын қадағалау керек, жайдың ауа айдау жүйесі болмаса, жайды желдету тиіс.
- Қолды жұмыс аяқталғаннан соң ғана емес, үзіліс кезінде де (әжетханаға бару, тамақтану және т.с.с.), сонымен қатар қол компаундпен немесе қатырғышпен ластанған кезде жылы сумен сабынмен жуу керек.
- Эпоксидті компаундтермен ластанған қолды жуғаннан соң ланолин, вазелин немесе кстор майы негізінде жасалған жұмсақ маймен өңдеу керек. Қол қатты ластанған кезде жуу үшін этилцеллозольвті немесе аз ғана ацетонды қолдануға болады, бірақ қолды тазалауға бензолды, толуолды, төртхлорлы көміртегіні және басқа өте уытты еріткіштерді қолдануға болмайды.
- Ластанған сайманды ацетон көмегімен тазалау керек.
- Эпоксидті компаунд пен қатырғышты жақсы желденетін жайларда немесе сорып шығатын шкафта жабық сыйымдылықта сақтау керек.
- Сұйық эпксидті шайырлары бар ыдыстар тығыз жабылып, олардың сәйкес жазу болу керек.
- Эпоксидті компаундтарды қолданумен муфталарды жинақтау немесе жауып бекіту орындалып жатқан жайларда азық-түлікті сақтауға және тамақтануға, темекі шегіге тыйым салынады.

9.6 Дәнекерлейтін лампымен жұмыс барысындағы қауіпсіздік ережелері:

- Дәнекерлейтін лампымен жұмыс алдында лампының жарамдылығы (жарамсыз лампыны жөндеуге тапсыру керек) және сақтандырғыштың дәнекерленуінің дұрыстығы тексерілуі тиіс, лампы қоймасына оның көлемінің $\frac{3}{4}$ бөлшегіне бензин (керосин) құю керек (бензинді керосинді дәнекерлейтін лампыға құюға болмайды), лампының құю тесігінің тығынан бұrandаның төрт жібінен кем емес орау.
- Дәнекерлейтін лампымен жұмыс істеу барысында келесі қажет: лампыны оттықтың астындағы сыйымдылыққа құйылған, бірақ оны оттық арқылы бермей бензинмен (керосинмен) жағу; лампыны жағыға және онымен оңай жанатын заттардың, жабдықтардан, сымдардан және маймен толтырылған аппараттардан жұмыс істеуге болады; лампыны жұмыс істеп тұрған подстанцияларда жақын ток жүргізуші 10 кВ дейін кернеуі бар 1,5 м кем емес бөлшектерге дейінгі қашықтықта қолдануға болады, ал 10 кВ дейін 3 м кем емес болғанда, жалын реттелуінің дұрыстығын бақылау, ауа қысымын тек лампы сөндіріліп, оттығы толық суыған соң ғана жіберу; қоймадағы қысым жіберілгенге дейін оттықты шешуге тыйым салынады; лампыны айына 1 реттен кем емес профилактикалық жөндеуге тапсыру керек.
- Оттың жанында жанармайды құюға және төгуге, лампыны бөлшектеуге, оның басын бұрауға және лампыға ауаны асыра толтыруға тыйым салынады.

9.7 Пропан-бутанмен жұмыс істеу барысында қауіпсіздік ережесі:

Пропан-бутаны бар қондырғыда жұмыс істеу алдына дейін келесі қажет:

- Баллондардың және олардың вентильдерінің жарамдылығын (газ кетуінің, жарықтарының, өзгерістерінің болмауы), барлық паспорттық мәліметтердің және таңбаның, баллондарды кезеңдік сынау мерзімінің болуын тексеру;
- Газ баллонды күннің тікелей сәулелерінен қорғау. Газ қысымын жоғарлату үшін баллонды қыздыруға, баллонды металл заттармен соғуға тыйым салынады;
- Баллондағы газ қысымы 1,6 Мпа жоғары болмауын тексеру; үлкен қысым барысында газ бөлшегін атмосфераға жіберу үшін вентильді ашу керек немесе баллонды ішіндегі газ қысымын төмендету мақсатында суық сумен суыту; газды атмосфераға жібері барысында, вентильді немесе оттықты үрлеу сияқты, ағым бағытына қарама-қарсы жағында тұру керек;
- Газдың кетуі мүмкін жерлерді сабынды эмульсиямен немесе құрылғыны немесе оның бөлшегін суға батырумен тексеру; газдың кетуін отпен тексеруге болмайды: газдың кетуін жою мүмкін емес баллонды жайдың сыртына, адам жоқ жерге газды атмосфераға абайлап шығару үшін, қауіпсіз жерге апарылуы тиіс;
- Газдың кетуі анықталғанда жұмысты тоқтатып, жайды желдету. Пропан-бутанды қондырғымен жұмыс істеу барсында қажет:
- Баллонның вентилі жабық болғанда редуктор мен шлангіні орнату және қосу. Пропан-бутан үшін оң оймасы бар кіші баллондар ауыспалы штуцерге дәнекерленген ауыспалы муфтамен дәнекерленуі тиіс. Кіші баллоннан редукторсыз газды таңдауға болады, бірақ бұл баллонғафирлі шайбысыз штуцерді қосуға болмайды;
- Шлангілерді тек біріктіретін штуцерлер көмегімен тұтастыру;
- Отты жақындатып оттықты жағу, бұдан соң оттық вентилін 1-3 бұрамаға ашу; вентильдерді және қондырғының басқа бөлшектерін қажет болған жағдайда ғана суға батыру жолымен жылытуға болады;
- Кіргізіп-шығарып ауа айдау қосылғанда кабельді туннельде жұмыс істеу;
- Кабельді туннельдерде, арналарда және траншеяларда қауіпсіздік техникасын білетін екіншітұлғаның жанында, кезеңмен таза ауаға шығумен жұмыс істеу ;
- Тек қорғау көзілдірікте және брезент қолғаптарда жұмыс істеу;
- пропан-бутанды баллонда тек 0,05 Мпа қалдық қысымына дейін, ал оттекті 0,2 МПа қалдық қысымына дейін шығындау;
- редукторлар мен шлангілерді, оларды қолданылатын газға сәйкес келетіндігіне алдын ала көз жеткізіп қосу. Газ баллонға пропан-бутан үшін арналған редукторлар мен шлангілерді қолдануға тыйым салынады;
- сұйылтылған пропан-бутан теріге тиген кезде сумен жуып тастау;
- жанған пропан-бутанды көмірқышқыл өрт сөндіргіштермен немесе судың ағымымен сөндіру. Оттың кіші ошақтарын құммен немесе жанбайтын материалдан жамылғымен сөндіруге болады;
- жұмыс аяқталғаннан соң алдымен баллон вентилін, содан соң оттық вентилін жабу.

ҚОСЫМША А
(ақпараттық)

**ISO 11801 сәйкес көлденең қосалқы жүйеде тұрақты кабельді желінің
ұзындығын есептеу кестесі**

Кесте А. 1 - Тұрақты көлденең кабельді желінің ұзындығын есептеу үшін

КТ	НС қосу типі	Көлденеңде тұрақты желінің максималды ұзындығын есептеу үшін формула, м		
		Д класының 5-санатты компоненттері бар каналы	Е класының 6-санатты компоненттері бар каналы	Ғ класының 7-санатты компоненттері бар каналы
Жоқ	Аралық біріктіру	$L_{\text{кст}}=109- K_{\text{ш}}*L_{\text{обш}}$	$L_{\text{кст}}=107- K_{\text{ш}}*L_{\text{обш}} -3$	$L_{\text{кст}}=107-K_{\text{ш}}*L_{\text{обш}} -2$
	Кросс- біріктіру	$L_{\text{кст}}=107- K_{\text{ш}}*L_{\text{обш}}$	$L_{\text{кст}}=106- K_{\text{ш}} *L_{\text{обш}} -3$	
Бар	Аралық біріктіру	$L_{\text{кст}}=107- K_{\text{ш}} *L_{\text{обш}}$	$L_{\text{кст}}=106- K_{\text{ш}} *L_{\text{обш}} - 3$	
	Кросс- біріктіру	$L_{\text{кст}}=105- K_{\text{ш}} *L_{\text{обш}}$	$L_{\text{кст}}=105- K_{\text{ш}}*L_{\text{обш}} - 3$	

мұнда, $L_{\text{кст}}$ – тұрақты кабельді желінің максималды мүмкін ұзындығы, арна ұзындығы 100 метрден астырмау есебімен.

$L_{\text{обш}}$ – арнадағы барлық баулар мен айырып-қосқыштар жалпы ұзындығы

$K_{\text{ш}}$ – баулар мен айырып-қосқыштар үшін енгізілетін шығындардың түзету коэффициенті

Енгізілетін шығындардың түзету коэффициенті

$K_{\text{ш}}=1.2$ көп сымды өткізгіштері бар және желінің 24AWG диаметрімен кабель үшін.

$K_{\text{ш}}=1.5$ көп сымды өткізгіштері бар және желінің 26AWG диаметрімен кабель үшін.

20 °С градустан жоғары температурада ұзындық әрбір градусқа дидарланған кабельдер үшін 0,2% қысқартылу керек, дидарланбаған кабельдер үшін 0,4%, дидарланбаған кабельдер үшін 40 °С жоғары температурада 0,6% қысқартылуы керек.

ISO 11801 сәйкес магистральді қосалқы жүйеде тұрақты кабельді желінің ұзындығын есептеу үшін кесте

Кесте А. 2 - ISO 11801 сәйкес магистральді қосалқы жүйеде тұрақты кабельді желінің максималды мүмкін жалпы ұзындығын есептеу үшін кесте

Арна классы	Компоненттер категориясы		
	5е санаты	6 санаты	7 санаты
A	2000	2000	2000
B	$L_{\text{к маг}}=250- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}}=260- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}}=260- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$
C	$L_{\text{к маг}}=170- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}}=185- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}}=190- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$
D	$L_{\text{к маг}}=105- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}}=111- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}}=115- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$
E	-	$L_{\text{к маг}}=105- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}} -3$	$L_{\text{к маг}}=107- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}} -3$
F	-	-	$L_{\text{к маг}}=105- K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}} -3$

мұнда $L_{\text{к маг}}$ – магистральді тұрақты кабельді желілердің максималды мүмкін жалпы ұзындығы

$L_{\text{общ}}$ - арнадағы барлық баулар мен айырып-қосқыштар жалпы ұзындығы

$K_{\text{ш}}$ – баулар мен айырып-қосқыштар үшін енгізілетін шығындардың түзету коэффициенті

Енгізілетін шығындардың түзету коэффициенті

$K_{\text{ш}}=1.2$ көп сымды өткізгіштері бар және желінің 24AWG диаметрімен кабель үшін.

$K_{\text{ш}}=1.5$ көп сымды өткізгіштері бар және желінің 26AWG диаметрімен кабель үшін.

20 °C градустан жоғары температурада ұзындық әрбір градусқа дидарланған кабельдер үшін 0,2% қысқартылу керек, дидарланбаған кабельдер үшін 0,4%, дидарланбаған кабельдер үшін 40 °C жоғары температурада 0,6% қысқартылуы керек.

Ширатулы жұпты кабельдерді қолданатын қосымшалардың тізімі

Кесте А.3 - Ширатулы жұпты кабельдерді қолданатын қосымшалардың тізімі

Қосымшаның классы мен жиілік, мГц	Қосымша	Қосымшаның альтернативті атауы
«А» класы	PBX (ATC)	
	X.21	
	V.11	
«В» класы	SO-Bus (extended)	ISDN Basic Access
	SO Point-to-Point	ISDN Basic Access
	S1/S2	ISDN Primary Access
	CSMA/CD 1Base-5	Starlan

Кесте А.3 (жалғасы)

«C» класы	CSMA/CD 10Base-T	EtherNet
	CSMA/CD 100Base-T4	Fast Ethernet
	CSMA/CD 100Base-T2	Fast Ethernet
	Token Ring 4 Mbit/s	
	ISLAN	Integrated Services LAN
	Demand priority	VGAnyLAN
	ATM LAN 25,60 Mbit/s	ATM-25/Gategory 3
	ATM LAN 51,84 Mbit/s	ATM-52/Gategory 3
	ATM LAN 155,52 Mbit/s	ATM-155/Gategory 3
«D» класы	CSMA/CD 100Base-TX	Fast Ethernet
	CSMA/CD 1000Base-T	Gigabit Ethernet
	Token Ring 16 Mbit/s	
	Token Ring 100 Mbit/s	
	TP-PMD	
	ATM LAN 155,52 Mbit/s	ATM-155/Gategory 5
«E» класы	ATM LAN 1,2 Gbit/s	ATM-1200/Gategory 6
«EA» класы	CSMA/CD 10G Base-T	10 Gigabit Ethernet

Арнадағы енгізілетін шығындар және талшықты-оптикалық қосымшалар үшін класстар

Кесте А.4 - Арнадағы енгізілетін шығындар және талшықты-оптикалық қосымшалар үшін класстар

Желілік қосымша	Қосымша үшін максималды мүмкін енгізілетін шығындар, дБ			Талшықтың типі мен толқынның ұзындығына қарай қосымшалардың классы					
	Көпмодты		Бір-модты	OM2		OM3		OS1	
	850 nm	1300 nm	1310 nm	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
10BASE-FL	6,8	-	-	OF-500	-	OF-500	-	-	-
ATM @ 52 Mbit/s	-	5,3	10,0	-	OF-2000	-	OF-2000	OF-2000	-
ATM @ 155 Mbit/s	7,2	5,3	7,0	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-2000	-
ATM @ 622 Mbit/s	4,0	2,0	7,0	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-2000	-

Кесте А.4 (жалғасы)

Fibre Channel (FC-PH) @ 133 Mbit/s	-	6,0	-	-	OF-2000	-	OF-2000	-	-
Fibre Channel (FC-PH) @ 266 Mbit/s	12,0	5,5	6,0	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	-
Fibre Channel (FC-PH) @ 531 Mbit/s	8,0	-	14,0	OF-500	-	OF-500	-	OF-2000	-
Fibre Channel (FC-PH) @ 1062 Mbit/s	4,0	-	6,0	OF-500	-	OF-500	-	OF-2000	-
1000BASE-SX	3,56	-	-	OF-500	-	OF-500	-	-	-
1000BASE-LX	-	2,35	4,56	-	OF-500		OF-500	OF-2000	-
100BASE-FX	-	6,0	-	-	OF-2000		OF-2000	-	-
10GBASE-LX4	-	2,00	6,20	-	OF-300		OF-300	OF-2000	-
10GBASE-ER/EW	-	-	11	-	-	-	-	-	OF-2000
10GBASE-SR/SW	1,80 (OM2) 2,60 (OM3)	-	-	-	-	OF-300	-	-	-
10GBASE-LR/LW	-	-	6,20	-	-	-	-	OF-2000	-

ТІА/ЕІА-568-В.1 Қосымша Е сәйкес талшықты-оптикалық қосымшалар үшін арнадағы қашықтықтар мен енгізілетін шығындар

Кесте А. 5 - Арнадағы енгізілетін шығындар және талшықты-оптикалық қосымшалар үшін класстар

Желілік қосымша	Қосымша үшін максималды мүмкін енгізілетін шығындар, дБ			Максималды мүмкін ұзындық		
	Көпмодты		Бір-модты	62.5/125	50/125	Бір-модты
	62.5/125	50/125				
10BASE-FL	12.5	7,8		2000		
100BASE-FX 1300 нм	11.0	6.3		2000		-

Кесте А.5 (жалғасы)

1000BASE-SX 850 нм	3.2	3.9		220	550	-
1000BASE-LX 1300 нм	4.0	3.5	4.7	550	550	5000

Оптикалық арнада енгізілетін шығындарға ISO 11801 стандартының талаптары

ISO 11801 стандартының талаптарына сәйкес (тармақ 8.3) оптикалық арнадағы енгізілетін талаптар белгілі бір талшықтың типі мен классы үшін шекті мәнінен аспау керек.

Кесте А. 6 - ISO 11801 стандартының талаптарына сәйкес оптикалық арнада енгізілетін шығындардың шекті мәндері

Талшық типі	Көпмодты		Бірмодты	
	850 нм	1300 нм	1310 нм	1550 нм
OF-300	2,55 дБ	1,95 дБ	1,80 дБ	1,80 дБ
OF-500	3,25 дБ	2,25 дБ	2,00 дБ	2,00 дБ
OF-2000	8,50 дБ	4,50 дБ	3,50 дБ	3,50 дБ

Тұрақты желілердің және «D», «E», «EA», «F», «FA» класстар арналарының спецификациясы

Кесте А. 7 - Тұрақты желілердің және «D», «E», «EA», «F», «FA» класстар арналарының шекті жиілік айрықшаламасы

Параметрі	Тұрақты желі			Арна				
	«D» класы, 100 МГц	«E» класы, 250 МГц	«F» класы, 600 МГц	«D» класы, 100 МГц	«E» класы, 250 МГц	«EA» класы, 500 МГц	«F» класы, 600 МГц	«FA» класы, 1000 МГц
	2002 ж.	2002 ж.	2002 ж.	2002 ж.	2002 ж.	2007 ж.	2002 ж.	2007 ж.
Return Loss, дБ	12,0	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	8,0	6,0
Insertion Loss, дБ	20,4	30,7	46,6	24,0	35,9	49,3	54,6	67,6
Дабылдың таралу кідірісі, мкс	0,491	0,490	0,489	0,548	0,546	0,546	0,546	0,545
Дабылдың таралу кідірісінің ауытқуы, мкс	0,044	0,044	0,026	0,050	0,050	0,050	0,030	0,030
PS NEXT, дБ	29,3	32,7	51,7	27,1	30,2	24,8	48,2	44,9
PS ACR-N, дБ	8,9	2,0	5,1	3,1	-5,8	-24,5	-6,4	-22,6
PS ACR-F, дБ	15,6	13,2	29,6	14,4	12,3	6,3	28,3	24,4

ЕСКЕРТПЕ: 2008 жылға ЕА және FA класстарының параметрлері халықаралық стандартта тек «арна» моделі үшін берілген.

Ток көзінен бейнебақылау камерасына дейінгі қашықтық

Кесте А. 8 - Ширатулы жұп кабелінде ток көзінен бейнебақылау камерасына дейінгі максималды қашықтық

Камера типі	Ширатулы жұп өткізгішінің диаметрі	Камерадағы кернеу көзі 24/21 В (AC) 28/21 В (AC) 12/11,5 В (DC)		
		305 м 457 м	762 м 1219 м	53 м 91 м
100мА токты тұтынатын ақ-қара	24 AWG 22 AWG			
300 мА токты тұтынатын түрлі-түсті	24 AWG 22 AWG	107 м 182 м	259 м 427 м	15 м 30 м
Масштабтаумен, түсіру бұрышын өзгертетін и 1А токты тұтынатын	22 AWG	30 м	76 м	4,5 м

ЕСКЕРТПЕ 1: AC (ауыспалыток), DC (тұрақты ток).

ЕСКЕРТПЕ 2: Бір шоқта 24 немесе 28 В ауыспалы кернеу көзі өтетін және телекоммуникациялық дабылдарды өткізетін сымдар болмау керек

Бағдарламалық қамтамасыз етудің ескі және жаңа нұсқасында кабельді тестілеуіштердегі параметрлердің көріну үлгілері

Кесте А.9 – Кабельді тестерлердегі бағдарламалық қамтамасыз етудің ескі және жаңа нұсқаларында тестілеу параметрлерін көрсету

Tests		Tests	
Insertion Loss	27.7 dB	Insertion Loss	27.7 dB
NEXT	7.1 dB	NEXT	7.1 dB
PSNEXT	9.3 dB	PS NEXT	9.3 dB
ACR	13.5 dB	ACR-N	13.5 dB
PSACR	15.8 dB	PS ACR-N	15.8 dB
ELFEXT	12.6 dB	ACR-F	12.6 dB
PSSELFEXT	15.3 dB	PS ACR-F	15.3 dB
RL	6.3 dB	RL	6.3 dB
Pair Data	PASS	Pair Data	PASS
Wire Map	PASS	Wire Map	PASS

ЕСКЕРТПЕ: үлгі Fluke Networks фирмасының LinkWare бағдарламалары үшін берілген.

ҚОСЫМША Б

(кепілдемелік)

Құрылымданған кабельді желілерді жинақтаушылар үшін құрал-саймандар

1. Жұмыс жартылай комбинезон;
2. Шығын материалдары мен ұсақ саймандар үшін бел-сөмке;
3. Маңдайүсті әйнек-шам;
4. Рулетка 5м;
5. Балға 200 – 300 грамм;
6. Күшті магнитті биттер үшін ұстағыш;
7. PH 2 және PZ 2 биттері;
8. Ауыспалы биттері бар бұрағыш;
9. Ұштығы тар жалпақ бұрағыш (клемді клодкалар үшін);
10. Оқшауланған бұрағыш PZ 2 (автоматтарды коммутациялау үшін);
11. Электр сынама (мүмкіндігінше байланыссыз);
12. Тескіштер 3, 5, 5, 10 мм;
13. 10, 13 және 17мм гайкалы кілттер (бұранда M6, M8 және M10);
14. Ажыратқыш гайкалы кілт;
15. Егеуіш;
16. Үйректұмсықтар;
17. Үлкен бүйіркескіштер;
18. Кіші бүйіркескіштер;
19. Ара;
20. Ауысатын ұстарасы бар қағаз кесетін пышақ;
21. Электр кабелінен сыртқы оқшаулықты шешу үшін стриппер;
22. Электр кабелінің желілерінен оқшаулықты шешу үшін стриппер;
23. Ширатулы 4 жұпты кабельден сыртқы оқшаулықты шешу үшін стриппер;
24. Кросстаушы (соққыш, punch down tool) 110 типті модульдер мен панельдер үшін;
25. Кабельді қуыс бұрғы (правилка);
26. Жіңішке маркер, қарындаш, өшіргіш;
27. Құрал-саймандарды сақтау және тасымалдау үшін шабадан.

4 адамдық бригадаға келесі құрал-саймандарға ие болған мақсатты:

1. Бояғыш бау (отбивка);
2. Балташылық бұрыш;
3. Металл кескіш;
4. Сақиналық аралар жиынтығы;
5. Жабынды қайшы;
6. 60 және 200 см ұзындықты деңгейлер;
7. Krone типті панельдер үшін кросстаушы;
8. 110 типті панельдер үшін топтық кросстаушы;
9. RJ45 және RJ 11 айырлар үшін қыспақ;
10. Кабельдік тестілеуіш;
11. RJ 45 ажыратқыштар үшін портативті кабельді тестілеуіш;
12. Уақ және бүйірлі гайкалы кілттердің жиынтығы;
13. PH, PZ және T бит жиынтығы;
14. Қалақ;
15. Қолғаптар;
16. Швабра мен күрекше.

4 адамдық бригадаға келесі электрсаймандардың жиынтығы қажет:

1. перфоратор SDS+ 2 дана;
2. бұрғылар Ø 6 и 8 мм (дюбельдерге), Ø10, 14 и 18 (анкерлерге), ұзын бұрғылар Ø 16, 20, 25 мм (өтуді ұйымдастыру үшін);

3. бұрандалы шеге бұрағыш 2 дана;
4. болгарка 1 дана;
5. металл/фаз іздеуіш;
6. перфоратор SDS MAX 1 дана;
7. SDS MAX үшін бұрғылар Ø 16, 25, 32 және 40 мм;
8. бұрғылар үшін ұзақтатқыш (Ø 32 және 40 мм) ;
9. құрылыс шаңсорғыш 1-2 дана;
10. электр қуатын үнемдейтін шамы бар прожектор (софит) 2 дана

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] EN 50174 Ақпараттық технология. Кабельді тарту (Information Technology. Cabling installation).
- [2] ISO 11801 Ақпараттық технология. Кеңселік ғимараттар үшін құрылымданған кабельді жүйелер (Information Technology. Generic cabling for customer premises).
- [3] ANSI/TIA/EIA 568-B Коммерциялық ғимараттардың телекоммуникациялық кабельді жүйелердің Стандарты (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard).
- ANSI/TIA/EIA 568-C.0\C.1 Коммерциялық ғимараттардың телекоммуникациялық кабельді жүйелеріне стандарт. Жалпы ережелер.
- ANSI/TIA/EIA 568-C.2 Коммерциялық ғимараттардың телекоммуникациялық кабельді жүйелеріне стандарт. Ширатулы жұп негізінде компоненттер.
- ANSI/TIA/EIA 568-C.3 Коммерциялық ғимараттардың телекоммуникациялық кабельді жүйелеріне стандарт. Талшықты-оптикалық компоненттер негізінде компоненттер.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 3: Optical Fiber Cabling Components Standard
- ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building standards for Telecommunications Pathways and Spaces»
- ANSI/TIA/EIA-606-A «The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building»
- ANSI/TIA/EIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers
- ANSI/TIA/EIA-J-STD-607-A «Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications»
- EN 50173-1 Information technology. Generic cabling systems - Part 1: General requirements
- EN 50173-2 Information technology. Generic cabling systems - Part 2: Office premises
- EN 50173-5 Information technology. Generic cabling systems - Part 5: Data centers
- EN 50310 Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
- ISO 11801:2002 Information technology. Generic cabling for customer premises technology equipment
- ISO/IEC 14763-1 Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 1: Administration
- ISO/IEC 14763-2:2000 Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation
- ISO/IEC 14763-3:2006 Information technology -- Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 3: Testing of optical fibre cabling
- ISO/IEC 18010:2002 Information technology -- Pathways and spaces for customer premises cabling
- ISO/IEC 24764:2009 Information technology - Generic cabling systems for Data Centers

МКС 21.220.20, 91.040.01

Түйін сөздер: құрылымданған кабельді жүйелер, жинақтау жолағы, құрылымданған кабельді жүйелерді жинақтау, терминдеу, далалық тестілеуіш.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	63
2 Нормативные ссылки.....	63
3 Термины и сокращения	64
4 Монтаж СКС.....	66
4.1 Требования к организации работ.....	66
4.1.1 Состав и оснащение бригад монтажников	66
4.1.2. Рабочая документация	66
4.1.3 Этапы и продолжительность выполнения работ	67
4.1.4 Другие условия проведения работ	68
4.2 Входной контроль компонентов СКС.....	69
4.2.1 Входной контроль электрических кабелей и других электрических компонентов.	69
4.2.2 Входной контроль волоконно-оптических кабелей и других оптических компонентов.	69
4.3 Строительство магистральных подсистем СКС	70
4.3.1 Прокладка кабелей в кабельной канализации.....	70
4.3.2 Сращивание строительных длин кабелей внешней прокладки.....	71
4.3.3 Монтаж оптических полок и настенных муфт.....	71
4.4 Прокладка симметричных и/или волоконно-оптических кабелей внутри здания.	72
4.5 Монтаж декоративных коробов в рабочих помещениях и розеток на рабочих местах пользователей	74
4.6 Подключение электрических и оптических кабелей к телекоммуникационным розеткам и панелям	75
4.6.1 Подключение витых пар к розеткам	75
4.6.2 Подключение волоконно-оптических кабелей к розеткам	76
4.7 Монтаж оборудования в технических помещениях	77
4.7.1 Организация работ по монтажу оборудования и элементов СКС	77
4.7.2 Подключение симметричных кабелей к компонентам коммутационного оборудования.....	77
4.8 Коммутация каналов передачи информации и подключение сетевого оборудования	81
5 Требования к монтажу СКС.....	82
5.1 Минимальный радиус изгиба.....	82
5.2 Максимальная сила натяжения.....	83
5.3 Запас кабеля.....	83
5.4 Терминирование на коммутационном оборудовании	84
5.5 Монтаж коммутационного оборудования на основе витой пары проводников.....	84
5.6 Волоконно-оптическое коммутационное оборудование	84
5.7 Телекоммуникационные трассы и пространства горизонтальной подсистемы	85
5.8 Фальшполы	85
5.9 Сквозные трассы	86
5.10 Кондуиты	86
5.11 Кабельные лотки и желоба.....	86
5.12 Потолочные трассы.....	87
5.13 Периметральные трассы.....	87
5.14 Мебельные трассы	88
5.15 Телекоммуникационные трассы и пространства магистральной подсистемы.....	88
6 Требования к тестированию СКС.....	89

6.1	Единицы измерений	89
6.2	Использование уровней напряжений	90
6.3	Абсолютный уровень сигнала.....	91
6.4.	Тестирование витопарных медных кабельных линий.....	91
6.4.1	модели тестирования витопарной кабельной линии «канал» и «постоянная линия».....	91
6.4.2	Выбор модели тестирования витопарной кабельной линии.....	92
6.4.3	Выбор категории или класса кабельной линии.....	93
6.4.4	Оценка технических параметров при проведении полевого тестирования	93
6.4.5	Схема разводки проводников и пар (Wire Map).....	93
6.4.6	Непрерывность общего экрана	94
6.4.7	Длина	94
6.4.8	Номинальная скорость распространения (NVP)	94
6.4.9	Задержка распространения сигнала (propagation delay)	95
6.4.10	Временной перекося распространения сигнала (delay skew)	95
6.4.11	Вносимые потери (IL).....	95
6.4.12	Возвратные потери (RL)	96
6.4.13	Переходное затухание на ближнем конце, модель пара-пара (NEXT).....	96
6.4.14	Переходное затухание на ближнем конце, модель суммарной мощности (PS NEXT)	96
6.4.15	Защищенность на ближнем конце, модель пара-пара (ACR-N ранее ACR)	96
6.4.16	Защищенность на ближнем конце, модель суммарной (PS ACR-N ранее PSACR).....	97
6.4.17	Переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара (FEXT)	97
6.4.18	Переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности (PS FEXT)	97
6.4.19	Приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара (ELFEXT параметр называется ACR-F).....	98
6.4.20	Приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности (PS ACR-F ранее PS ELFEXT).....	98
6.4.21	Требования к полевым тестерам для витой пары	98
6.5	Тестирование волоконно-оптической кабельной линии	100
6.5.1	Выбор модели тестирования кабельной линии.....	100
6.5.2	Требования к тестированию постоянных линий.....	100
6.5.3	Требования к направлению тестирования	100
6.5.4	Требования к длинам волн источников излучения.....	100
6.5.5	Условия тестирования	101
6.5.6	Технические параметры.....	101
6.5.7	Методы тестирования	103
6.5.8	Требования к полевым тестерам для оптики.....	105
7	Пожарная безопасность	105
7.1	Общие положения	105
7.2	Требования пожарной безопасности	106
7.2.1	Требования к открытой электропроводке	106
7.2.2	Требования к распределительным щитам	106
7.2.3	Требования к разводке кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений	106
7.2.4	Требования к кабельным каналам и кабельным проходкам.....	106
7.2.5	Установка несгораемой перегородки в кабельной трассе	106
7.2.6	Прокладка в стальных трубах	107

7.2.7 Пластмассовые трубы и арматура из полимерных материалов	107
7.2.8 Прокладка в полиэтиленовых трубах	107
7.2.9 Сертификация электропроводок на пожарную опасность	107
7.2.10 Применение огнестойких кабелей	107
7.2.11 Снижение уровня распространения горения	107
7.2.12 Рекомендации по прокладке электропроводок в пожароопасных зонах	108
8 Требования к электромагнитным помехам и снижению уровня электромагнитных помех	108
8.1 Электромагнитная совместимость (ЕМС)	108
9 Требования по технике безопасности и санитарные правила	110
ПРИЛОЖЕНИЕ А (информационное)	116
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое)	122
Библиография	124

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий государственный норматив разработан в соответствии с требованиями Законов Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», «О техническом регулировании».

Требования и рекомендации по структурированным кабельным сетям, включенные в настоящий государственный норматив, гармонизированы с требованиями современных международных, европейских, североамериканских и российских нормативных документов:

- серией европейских стандартов EN 50173 «Information Technology. Generic cabling systems» (Информационная технология. Структурированные кабельные системы);
- серией европейских стандартов EN 50174 «Information technology. Cabling installation» (Информационная технология. Прокладка кабелей);
- серией международных стандартов ISO 11801 «Information Technology. Generic cabling for customer premises» (Информационная технология. Структурированные кабельные системы для офисных зданий);
- национальными американскими стандартами ANSI/TIA/EIA 568-B «Commercial Building Telecommunications Cabling Standard» (Стандарт телекоммуникационных кабельных систем коммерческих зданий);
- стандартом ГОСТ Р 53245-2008 «Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытаний»

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН****СТРУКТУРИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ. МОНТАЖ****STRUCTURED CABLE NETWORKS. INSTALLATION***Дата введения – 2012-05-01***1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящие строительные нормы разработаны в соответствии с международными принципами нормирования и в развитие и уточнение государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Настоящие строительные нормы являются одним из нормативных документов доказательной базы технических регламентов по вопросам монтажа структурированных кабельных сетей и направлены на устранение технических барьеров в международном сотрудничестве в области строительства.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на ввод и функционирование структурированных кабельных сетей (СКС) в помещении пользователя и устанавливает порядок и проведение приемочных испытаний при монтаже ввода в эксплуатацию

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств», утвержденный Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 879.

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405.

ANSI/TIA/EIA 568-C.0\C.1 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Общие положения.

ANSI/TIA/EIA 568-C.2 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Компоненты на основе витой пары.

ANSI/TIA/EIA 568-C.3 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Компоненты на основе волоконно-оптических компонентов.

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements

ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 3: Optical Fiber Cabling Components Standard

ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building standards for Telecommunications Pathways and Spaces»

ANSI/TIA/EIA-606-A «The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building»

ANSI/TIA/EIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers

Издание официальное

ANSI/TIA/EIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers
ANSI/TIA/EIA-J-STD-607-A «Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications»
EN 50173-1 Information technology. Generic cabling systems - Part 1: General requirements
EN 50173-2 Information technology. Generic cabling systems - Part 2: Office premises
EN 50173-5 Information technology. Generic cabling systems - Part 5: Data centers
EN 50310 Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
ISO 11801:2002 Information technology. Generic cabling for customer premises technology equipment
ISO/IEC 14763-1 Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 1: Administration
ISO/IEC 14763-2:2000 Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation
ISO/IEC 14763-3:2006 Information technology -- Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 3: Testing of optical fibre cabling
ISO/IEC 18010:2002 Information technology -- Pathways and spaces for customer premises cabling
ISO/IEC 24764:2009 Information technology - Generic cabling systems for Data Centers
ГОСТ Р 53245-2008 Информационные технологии. Структурированные кабельные системы. Монтаж основных узлов системы. Методы испытания.
ГОСТ Р МЭК 60331-21-2003 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 21. Проведение испытаний и требования к ним. Кабели на номинальное напряжение до 0,6/1,0 кВ.

3 ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем нормативном документе применены следующие термины и сокращения:

3.1 Абонентский шнур (аппаратный шнур, аппаратный кабель, work area cord): шнур, подключаемый к телекоммуникационной розетке на рабочем месте.

3.2 Аппаратная (серверная, серверная комната, серверное помещение, equipment room): телекоммуникационное помещение, в котором размещаются распределительные устройства и большое количество активного телекоммуникационного оборудования.

3.3 Аппаратный кабель (аппаратный шнур, equipment cord): шнур, подключаемый к активному оборудованию, установленному на рабочем месте или в телекоммуникационном помещении.

3.4 Вилка (коннектор, plug): устройство, используемое для оконцовки кабеля и подключения кабеля к гнезду.

3.5 Витая пара (twisted-pair): два изолированных проводника скрученных вместе симметрично друг относительно друга, калибром до 24 AWG.

3.6 Горизонтальный кабель (horizontal cable): кабель, размещаемый и прокладываемый между горизонтальным кроссом (НС) или аппаратным коммутационным устройством.

3.7 Заделка (терминация, терминирование, расключение, забивка, termination): подготовка к подключению проводника/проводников или волокна/волокон к телекоммуникационному модулю коммутационного оборудования или к сплайсу.

3.8 Кабель (cable): устройство для передачи информации на большие расстояния, содержащее один или несколько изолированных электрических проводников или

световодов, помещенных в общую (обычно герметичную) защитную оболочку.

3.9 Канал (тракт, channel): кабельная линия, состоящая из коммутационного оборудования, шнуров и перемычек, образующих непрерывную кабельную линию от порта активного оборудования с одной стороны до порта активного оборудования с другой стороны.

3.10 Категория (category): ранжирование пассивных элементов в зависимости от предельной частоты, на которой обеспечиваются работа пассивного элемента в составе кабельной линии или ранжирование кабельных линий, в зависимости от полосы пропускания кабельной линии.

3.11 Класс (class): ранжирование кабельных линий, согласно международному стандарту, в зависимости от полосы пропускания кабельной линии.

3.12 Полевое испытание: метод проверки параметров кабельной линии на объекте при помощи полевого тестера.

3.13 Полевой тестер (кабельный тестер, кабельный сканер): переносной измерительный прибор, позволяющий проводить испытания СКС.

3.14 Полоса монтажная: металлическая полоса, закрепленная вплотную к поверхности стены, потолка и т.п., предназначенная для крепления к ней проводов, кабелей или их пучков.

3.15 TP: телекоммуникационная розетка

3.16 ACR (attenuation-to-crosstalk ratio): защищенность на ближнем конце, модель пара-пара. Новый термин **ACR-N**

3.17 ACR-F (attenuation-to-crosstalk ratio far end): защищенность на дальнем конце, модель пара-пара.

3.18 ACR-N (attenuation-to-crosstalk ratio near end): защищенность на ближнем конце, модель пара-пара

3.19 EF (entrance facility): кабельный ввод в здание

3.20 ELFEXT (equal level far end crosstalk): приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара.

3.21 EMC (electromagnetic compatibility): электромагнитная совместимость

3.22 EMI (electromagnetic interference): электромагнитные помехи

3.23 ER (equipment room): аппаратная

3.24 FEXT (far end crosstalk): переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара

3.25 FTP (foil twisted pair): незащищенная витая пара с общим экраном

3.26 HC (horizontal cross-connect): горизонтальный кросс

3.27 IDC (insulation displacement connection): соединение с прорезанием изоляции проводника

3.28 IL (insertion loss): вносимые потери

3.29 LED (light-emitting diode): светодиод

3.30 NEXT (near-end crosstalk): переходное затухание на ближнем конце, модель пара-пара

3.31 NVP (nominal velocity of propagation): номинальная скорость распространения

3.32 PSACR (power sum attenuation to crosstalk): защищенность на ближнем конце, модель суммарной мощности.

3.33 PS ACR-F (power sum attenuation to crosstalk ratio far end): защищенность на дальнем конце, модель суммарной мощности

3.34 PS ACR-N (power sum attenuation to crosstalk ratio near end): защищенность на ближнем конце, модель суммарной мощности отношение суммарных перекрестных наводок к сигналу на ближнем конце

3.35 PSFEXT (power sum far end crosstalk): переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности

3.36 PSELFEXT (power sum equal level far end crosstalk): приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности.

3.37 PSNEXT (power sum near end crosstalk): переходное затухание на ближнем конце, модель суммарной мощности

3.38 RL (return loss): возвратные потери

3.39 ScTP (screened twisted pair): незащищенная витая пара с общим экраном

3.40 SFTP (screened foiled twisted-pair): защищенная витая пара с общим экраном в виде фольги

3.41 TR (telecommunication room): телекоммуникационное помещение

3.42 UTP (unshielded twisted pair): незащищенная витая пара

4 МОНТАЖ СКС

4.1 Требования к организации работ

4.1.1 Состав и оснащение бригад монтажников

4.1.1.1 Работы по монтажу СКС должны выполняться квалифицированными монтажниками под руководством бригадира. Монтажники объединяются в монтажные звенья, несколько звеньев образуют отдельную монтажную бригаду.

4.1.1.2 Монтажная бригада может специализироваться на отдельных видах работ или выполнять весь цикл работ на объекте.

4.1.1.3 При работе на больших объектах должны использоваться несколько специализированных бригад. Это обеспечивает более эффективную организацию процесса монтажа, тестирования и сдача в эксплуатацию.

4.1.1.4 Монтажное звено должно состоять не менее двух человек и выполнять работы по прокладке кабелей, сборке монтажных шкафов, установке оборудования и т.д., а также большинство видов тестирования электрических и оптических кабельных трасс.

4.1.1.5 Индивидуально монтажники должны развести электрическое кроссовое оборудование и телекоммуникационные розетки.

4.1.1.6 Каждая монтажная бригада должна иметь комплект технологического оборудования.

4.1.1.7 Перед началом работ бригадиру выдается комплект согласованной рабочей документации.

4.1.1.8 Спецдежда монтажника должна быть легкой и прочной, достаточно плотно прилегать к телу и при этом не стеснять движений. В качестве спецдежды используется полукOMBинезон или спецовка, которая дополняется жилетом.

4.1.2. Рабочая документация

4.1.2.1 Перед началом проведения работ монтажники должны быть ознакомлены с техническим проектом кабельной системы и снабжения рабочей документацией.

4.1.2.2 Рабочая документация должна содержать:

- структурную схему СКС;
- планы кабельной канализации внешней магистрали и кабельных каналов (стояков, лотков и т.д.) внутри здания;
- планы прокладки кабелей с указанием точек размещения ТР;

- планы и схемы размещения оборудования в аппаратных и кроссовых помещениях;
- схемы размещения оборудования в монтажных шкафах и стойках;
- таблицы соединений и подключений магистральных и горизонтальных кабелей.

4.1.2.3 На структурную схему следует нанести все идентификаторы и ссылки, необходимые для привязки элементов схемы к остальным чертежам комплекта и к объекту.

4.1.2.4 В таблицах соединений и подключений и/или в структурной схеме должна содержаться информация о характеристиках всех элементов кабельной системы, включая тип, количество и емкость магистральных и горизонтальных кабелей, их идентификаторы, тип и количество.

4.1.3 Этапы и продолжительность выполнения работ

4.1.3.1 При составлении план-графика выполнения работ и принятии решений о начале выполнения того или иного этапа необходимо выполнить условия строительной готовности, указанных в таблице 4.1

Таблица 4. 1 - Условия строительной готовности для проведения работ

	Содержание работ	Условия для проведения.
1.	Монтаж кабельных каналов и розеточных коробок в полу	До начала чистой заливки пола
2.	Изготовление проходных отверстий в стенах коридора	До начала монтажа воздуховодов системы вентиляции
3.	Установка подвесных консолей системы магистральных кабельных лотков за подвесным потолком	До начала монтажа воздуховодов системы вентиляции
4.	Установка полок на подвесных консолях и кабельных лотков	По окончании монтажа воздуховодов системы вентиляции, до закрытия подвесного потолка
5.	Установка декоративных коробов в помещениях здания	По окончании отделочных работ
6.	Прокладка магистральных и горизонтальных кабелей	По окончании установки системы кабельных каналов, до закрытия подвесного потолка
7.	Разделка горизонтальных кабелей на информационных розетках	По окончании прокладки кабелей
8.	Сборка монтажных шкафов	По окончании отделочных работ в аппаратных помещениях
9.	Разделка горизонтальных и магистральных кабелей на коммутационном оборудовании	По окончании прокладки кабелей и сборки монтажных шкафов
10.	Тестирование линий структурированной кабельной системы	По окончании строительно-монтажных работ
11.	Приемо-сдаточные испытания	По окончании тестирования линий структурированной кабельной системы

4.1.3.2 При расчете сроков выполнения отдельных этапов работ и подготовке план-графика должны быть использованы типовые показатели производительности труда при условии отсутствия мебели, наличии правильной технологической маркировки, корректной и полной рабочей документации, нормальной организации производственного процесса и т.д., указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Ориентировочные значения производительности труда монтажников СКС на некоторых часто выполняемых операциях

Вид работ	Исполнитель	Выработка за 8-часовой рабочий день
Установка декоративных коробов на высоте до 1,5 м	Монтажное звено	75 метров (с уголками)
Вид работ	Исполнитель	Выработка за 8-часовой рабочий день
Установка декоративных коробов на высоте выше 1,5 м	Монтажное звено	40 метров (с уголками)
Прокладка горизонтальных кабелей на высоте до 1,5 м	Монтажное звено	1000 метров
Прокладка горизонтальных кабелей на высоте выше 1,5 м	Монтажное звено	700 метров
Прокладка магистральных кабелей	Монтажное звено	200 метров
Установка розеточных модулей и разделка горизонтальных кабелей на ТР	Монтажник	50 розеток
Разделка горизонтальных кабелей на коммутационном оборудовании	Монтажник	600 пар
Разделка магистральных кабелей на коммутационном оборудовании	Монтажник	900 пар
Сварка волокон, сборка оптических муфт и полок	Монтажное звено	30 волокон
Тестирование линий структурированной кабельной системы	Монтажное звено	100 электрических кабельных линий 30-50 оптических волокон

4.1.4 Другие условия проведения работ

4.1.4.1 Перед началом работ по монтажу СКС представитель Заказчика должен провести инструктаж по технике безопасности. Факт проведения инструктажа следует зафиксировать оформлением Акта, который подписывают инструктор и монтажники, прослушавшие инструктаж. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности несут монтажники.

4.1.4.2 Большинство видов работ следует проводить при температуре не ниже 10°C. Температурный режим для отдельных видов работ, может зависеть от характеристик монтируемого оборудования и температура может колебаться как в большую, так и в меньшую сторону. Если с помощью средств центрального отопления необходимые температурные условия не могут быть обеспечены, допускается использование

передвижных и переносных тепловых источников с соблюдением соответствующих требований пожарной безопасности.

4.2 Входной контроль компонентов СКС

4.2.1 Входной контроль электрических кабелей и других электрических компонентов.

4.2.1.1 Входной контроль электрических компонентов СКС осуществляют методом визуального осмотра, измерительные приборы применяют достаточно редко.

4.2.1.2 При проведении входного контроля кабеля следует:

- убедиться в том, что длина кабеля на катушке соответствует указанному на упаковке значению. Для этого используют отметки длины на концах кабеля. Если значения не совпадают, следует исправить надпись на катушке. При поиске концов кабеля в коробке не рекомендуется нарушать порядок укладки витков, так как это существенно затрудняет размотку кабеля или делает ее невозможной;

- проверить соответствие цветовой кодировки пар кабеля;

- проконтролировать отсутствие повреждений самой упаковки и внешней оболочки кабеля.

4.2.1.3 При проведении входного контроля остальных компонентов следует убедиться в их комплектности и целостности, отсутствии механических повреждений, а также следов воздействия высокой температуры и агрессивных химических веществ.

4.2.1.4. Допускается выборочная инструментальная проверка электрических параметров кабеля. Она проводится в фабричной упаковке – на катушках или коробках. Если по результатам измерений какой-либо параметр не соответствует требуемым стандартами значений, то кабель следует освободить от упаковки, разложить на полу свободными витками и повторить измерения. В случае обнаружения несоответствия норм измеренных электрических параметров, тогда следует считать, что кабель не может использоваться в СКС и бракуется.

4.2.2 Входной контроль волоконно-оптических кабелей и других оптических компонентов.

4.2.2.1 Входной контроль оптического кабеля и волоконно-оптических компонентов следует выполнить методом визуального контроля и инструментального тестирования.

4.2.2.2 В процессе выполнения инструментального тестирования необходимо определить отсутствие обломов волокон и измеряется затухание.

4.2.2.3 Оптическим рефлектометром должна быть определена длина оптического кабеля и проконтролировано отсутствие в нем внутренних дефектов.

4.2.2.4 Тест на отсутствие обломов волокна в многомодовых шнурах и кабелях небольшой протяженности (до 1-1,5 м) требуется выполнить просветкой отдельных световодов.

4.2.2.5 В качестве источника света разрешается применить яркую галогенную лампочку, а также устройства с лазерами красного цвета (лазерная указка или так называемый визуализатор дефектов волоконных световодов).

4.2.2.6 Для обеспечения надежного ввода и вывода светового потока с малыми потерями требуется скалывание волокон с помощью скалывателя и их оконцевание адаптерами на обнаженное волокно. Не исключается также возможность использования устройства оперативного подключения.

4.2.2.7 Метод просветки рекомендуется применять к одномодовым кабелям и шнурам. Но из-за малого диаметра световедущей сердцевины наблюдение светового потока на выходном конце должно производиться с помощью контрольного микроскопа, а при проверке кабелей необходимым является применение прецизионного скалывателя для подготовки торцов волокна.

4.2.2.8 К методам инструментального тестирования при входном контроле следует отнести процедуру определения общего затухания оптического кабеля и других волоконно-оптических компонентов, а также рефлектометрическое исследование оптического кабеля.

4.3 Строительство магистральных подсистем СКС

4.3.1 Прокладка кабелей в кабельной канализации

4.3.1.1 Прокладку оптического кабеля следует выполнить в свободном канале канализации. В каждый канал вводят несколько полиэтиленовых труб меньшего диаметра, которые образуют систему субканалов. В каждую трубу следует проложить один оптический кабель.

4.3.1.2 В процессе прокладки многопарных электрических кабелей необходимо проконтролировать величину заполнения трубы канала, что позволяет удержать усилие протяжки в допустимых пределах.

4.3.1.3 При постройке в каналах канализации должны оставить «заготовку» из полипропиленового шпагата для протяжки. При ее отсутствии проход каналов нужно выполнить с помощью устройства заготовки каналов.

4.3.1.4 Устройство заготовки каналов должно представлять собой круглую кассету диаметром около 1 м, на барабан которой намотан упругий стеклопластиковый прутوك диаметром примерно 10 мм и длиной до 150 м.

4.3.1.5 Кассету следует установить у колодца и протолкнуть пруток в канал до тех пор, пока его конец не выйдет в смежный колодец.

4.3.1.6 К наконечнику прутка следует закрепить полипропиленовый шпагат, посредством которого затягивается пеньковый канат для протяжки кабеля или конец кабеля и нужно вытянуть пруток обратно.

4.3.1.7 Для крепления должны использовать специальный наконечник, который нужно зафиксировать на кабеле за его силовой элемент и бронепокрытия, а также может быть снабжен компенсатором кручения.

4.3.1.8 При отсутствии наконечника крепления следует выполнять липкой лентой в двух точках на расстоянии 15-20 см друг от друга. В передней точке крепления кабель должен быть обязательно притянут к прутку или пеньковому канату для минимизации усилий протяжки.

4.3.1.9 При затяжке кабеля в канализацию кабельный барабан должен быть установлен на устройство для размотки.

4.3.1.10 Барабан нужно приподнять над поверхностью на несколько сантиметров механическим или гидравлическим домкратом, что позволит ему вращаться на оси. В процессе протяжки барабан нужно вращать руками.

4.3.1.11 Протяжка должна осуществляться плавно без рывков. При отсутствии данного устройства для протяжки кабель должен быть выложен возле колодца на ровной поверхности петлей или восьмеркой.

4.3.1.12 Прокладка кабеля должна производиться как из начальной точки трассы, так и с ее середины.

4.3.1.13 В случаях когда трасса прокладки имеет резкие повороты, в колодце должен быть установлен поворотный ролик. При его отсутствии кабель должен быть вытянут из колодца петлей и дальнейшую прокладку следует выполнить как с начальной точки трассы.

4.3.1.14 Расстояние между боксами для протяжки не должно превышать 30 метров.

4.3.1.15 Не более двух 90° углов между боксами для протяжки.

4.3.1.16 В случае большой величины заполнения трубы канала, поверхность кабеля, подлежащего вводу в данный канал должна быть покрыта специализированной смазкой, снижающей коэффициент трения поверхности изоляции кабеля в целях сохранения целостности оболочки кабеля. Смазка должна быть неагрессивной по отношению к материалу, из которого изготовлена оболочка кабеля.

4.3.2 Сращивание строительных длин кабелей внешней прокладки.

4.3.2.1 Сращивание отдельных сегментов кабелей внешней прокладки следует производить в следующих ситуациях:

- прокладка кабеля одной строительной длиной между начальной и конечной точками трассы является невозможной (большая протяженность, наличие многочисленных поворотов и т.д.);
- выполняется ремонт поврежденного кабеля или плановая замена одного сегмента кабеля на другой.

4.3.2.2 Место стыка двух или более (в случае разветвления) строительных длин в середине кабельной трассы должно защищаться соединительной муфтой.

4.3.2.3 Процесс монтажа соединительной муфты включает в себя следующие основные технологические операции:

- сращивание отдельных жил или световодов кабелей с последующей защитой срезка;
- укладка жил или световодов в корпус муфты (в случае оптических кабелей дополнительно производится выкладка технологического запаса длины световодов с соблюдением заданного радиуса изгиба и фиксация защитных гильз или корпусов механических сплайсов);
- сборка корпуса муфты;
- восстановление целостности силовых и упрочняющих элементов кабелей с последующей или одновременной герметизацией корпуса муфты;
- установка корпуса муфты в колодце, коллекторе и других подобных местах и укладка запаса кабеля с соблюдением заданного монтажного и эксплуатационного радиуса изгиба кабелей.

4.3.2.4 Процесс монтажа соединительной муфты зависит от принятой технологии сращивания проводов или световодов, типа муфты (проходная, разветвительная, тупиковая или прямая), конструкции ее корпуса и способа его герметизации (холодного, горячего, с помощью герметизирующих лент и т.д.)

4.3.3 Монтаж оптических полок и настенных муфт

4.3.3.1 Процесс монтажа оптических полок и муфт следует выполнить:

- уложить корпус полки на рабочий стол, снять верхнюю крышку и, в случае применения технологии сварки или механических сплайсов, установить в корпусе организатор (кассету).

- разделить оптический кабель, удалив внешние защитные и упрочняющие покрытия. Длина разделки составляет 1 м в случае использования монтажных шнуров и 1,5 м – при применении клеевой технологии или непосредственной оконцовки другими типами вилок. Этикетка технологической маркировки кабеля переносится на оставшуюся часть оболочки или заменяется на этикетку финишной маркировки.
- ввести кабель в корпус полки и зафиксировать в штатном держателе, волокна аккуратно отложить в сторону. Кабель внешней прокладки из-за повышенной жесткости должен быть обязательно дополнительно зафиксирован часовыми тисками или пластиковой стяжкой.
- армировать волокна вилками оптических соединителей. При наличии рефлектометра проверить отсутствие близких обрывов.
- начиная с волокна с наибольшим номером, выполнить укладку световодов в корпусе полки.
- для соблюдения заданного радиуса изгиба использовать организатор световодов,
- защитная гильза сварного сростка или корпус механического сплайса устанавливается в организатор сплайсов.
- вилка кладется на дно полки рядом с розеткой
- после укладки всех волокон подключить вилки соединителей к розеткам.
- закрыть крышку полки и установить ее корпус в 19-дюймовый конструктов.
- запас длины кабеля с соблюдением заданного радиуса изгиба свернуть в бухту,
- зафиксировать стяжками и поместить в боковую полость шкафа, под фальшпол или над фальшпотолком.
- выполнить для всех волокон просветку рефлектометром и проверку оптическим тестером, результаты измерений внести в протокол.
- согласно рабочей документации выполнить требуемые подключения коммутационными шнурами.
- неиспользуемые розетки оптических соединителей закрыть защитными колпачками.
- настенная муфта монтируется аналогичным образом, за исключением того, что запас кабеля фиксируется на стене с использованием дюбель-кольце и пластиковых стяжек, а сам кабель на входе в корпус муфты крепится специальным кабельным фиксатором или элементом, который может заменить его функционально

4.4 Прокладка симметричных и/или волоконно-оптических кабелей внутри здания.

4.4.1 Симметричные четырехпарные кабели, используемые для организации горизонтальной подсистемы, должны поставлять в коробках или на катушках.

4.4.2 Для прокладки кабеля, поставляемого на катушках, требуется размоточное устройство.

4.4.3 Катушку следует подвесить на оси устройства и разматывать по мере протяжки кабеля.

4.4.4 Нужно применить картонную коробку, в которой помещается кабель.

4.4.5. В процессе вытягивании кабеля из коробки витки обмотки следует раскрутить и кабель выйдет из коробки равномерно и без петель.

4.4.6. Запрещается вытягивать кабель из коробки рывками, так как перед выходным отверстием может образоваться петля, что сделает дальнейшую вытяжку кабеля невозможной.

4.4.7 Прокладку следует начинать со стороны рабочего места, это вызвано тем, что в кроссовой кабели должны иметь концы одинаковой длины, а в рабочих помещениях кабель прокладывается к разнесенным розеткам.

4.4.8 По окончании прокладки кабеля до кроссовой из каждой упаковки следует вытянуть количество кабеля, необходимое для каждого рабочего места.

4.4.9 Перед началом прокладки по записям на коробке следует убедиться в том, что остатка кабеля в каждой из катушек хватит для выполнения проброса от розетки до кроссовой.

4.4.10 Прокладку кабелей, рассчитанных на эксплуатацию внутри помещения, следует проводить при температуре не ниже 0°C.

4.4.11 Зимой кабель после доставки на объект должен обязательно нагреться до плюсовой температуры.

4.4.12 Для идентификации кабелей в кроссовой на них нужно нанести маркирующие элементы: небольшие полоски бумагами, фиксируемые на оболочке кабеля прозрачным скотчем, либо применить специализированные маркеры предназначенные для маркировки кабеля.

4.4.13 Маркирующие надписи должны соответствовать стандарту TIA/EIA 606-A, международному стандарту, регламентирующему администрирование кабельных систем

4.4.14 Концы кабелей нужно стянуть липкой лентой и проложить сразу весь пучок.

4.4.15 Для увеличения удобства протяжки на связку кабелей нужно установить проволочную петлю для присоединения кабельной протяжки.

4.4.16 Прокладка кабеля в лотках, декоративных коробках и по открываемым каналам в полу выполняются путем укладки кабеля в эти каналы. Для прокладки кабелей в закладных трубах и каналах в полу нужно использовать протяжку.

4.4.17 Функции протяжки могут выполнить:

- кусок стальной проволоки или пластмассовой прутки;

4.4.18 В процессе прокладки следует соблюдать следующие правила:

- запрещается превышать максимальные усилия растяжения кабеля, задаваемые ТУ. Если данные отсутствуют, то предельное усилие растяжения принимают равным 110 Н.
- при подвеске кабеля расстояние между точками крепления должно быть не более 1,5 м;
- между точками крепления должно быть видимое провисание кабеля (не допускается сильное натяжение).
- крепежный хомут не должен передавливать кабель.
- минимальный радиус изгиба информационного (U/UTP, F/UTP, SF/UTP) кабеля следует принять равным не меньше 8 внешних диаметров кабеля при прокладке и не меньше 4 внешних диаметров кабеля при эксплуатации.
- для оптического кабеля (2-4 жилы) минимальный радиус изгиба должен составлять не менее 50 мм при прокладке и не менее 25 мм при эксплуатации.
- не следует перекручивать кабель относительно его продольной оси.
- в случаях повреждения оболочки кабель должен заменяться новым.
- трассы прокладки кабеля должны выбираться с учетом расположения источников сильных электромагнитных полей.
- заполнение кабельных лотков, коробов, отверстий для прохода кабелей и закладных труб не должно превышать 60-70 %
- с обоих концов кабеля следует предусмотреть запас для разделки. Для электрических кабелей со стороны розетки он равен 20-30 см. Со стороны кроссовой длина всех кабелей должна быть достаточной для прокладки до блока

коммутационного оборудования, наиболее удаленного от точки ввода кабелей в помещение, плюс 30-40 см для разделки.

4.4.19 По окончании прокладки следует нанести на оба конца каждого кабеля маркировку в соответствии с таблицами подключений. Маркирующие элементы следует крепить на расстоянии 10-15 см от конца. Маркировка при разделке кабелей на коммутационном оборудовании должна быть идентична на обоих концах.

4.4.20 Волоконно-оптический кабель внутренней прокладки должен поставляться на катушках

4.4.21 В процессе прокладки оптического кабеля следует контролировать соблюдение минимального радиуса изгиба;

4.4.22 Запас кабеля для выполнения процедур разделки в кроссовой должен составлять минимум 1,5 м

4.4.23 При завершении прокладки кабеля и кабель будет отрезан, на коробках и катушках следует запись о длине остатка. Для этого нужно использовать отметки длины на оболочке кабеля.

4.5 Монтаж декоративных коробов в рабочих помещениях и розеток на рабочих местах пользователей

4.5.1 Установку декоративных коробов и розеток следует выполнять с использованием крепежных элементов, в зависимости от материала стен, указанных в таблице 4.3

Таблица 4.3 - Типы крепежных элементов

Материал стен	Тип крепежного элемента
Бетон	Нейлоновый дюбель, шуруп для бетона, анкер-клин
Кирпич красный и силикатный	Нейлоновый дюбель
Пустотелый кирпич	Дюбель для пустотелого кирпича
Гипсобетон и штукатурка	Джет-плаг
Гипсокартон, сухая штукатурка	Многофункциональный дюбель
Гипс	Нейлоновый дюбель
Естественный камень	Нейлоновый дюбель
Пенобетон	Дюбель для пустотелого кирпича

4.5.2. Установку декоративных коробов следует выполнить:

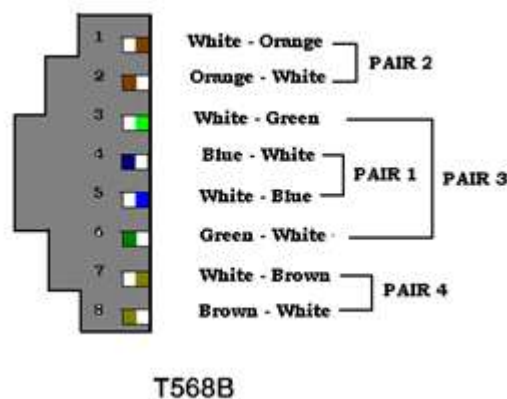
- в зависимости от материала поверхности выбрать крепежные элементы подходящего типа и размера.
- в соответствии с монтажными схемами следует наметить линию для установки декоративного короба.
- параллельность установки короба полу или другой строительной конструкции должны контролировать визуально или с помощью уровня.
- следует отметить точки крепления короба: для коробов сечением не менее 100х50мм
- следует предусматривать не менее восьми точек крепления на два метра длины короба; для коробов меньшего размера крепления нужно произвести не менее чем в пяти точках на два метра длины;
- точки крепления короба следует располагать в шахматном порядке.

- нужно приложить короб к поверхности, наметить точки крепления высверлить отверстия для установки крепежных элементов.
- диаметр и глубина отверстий следует выбирать с учетом материала поверхности и типа крепежного элемента.
- нужно установить в высверленные отверстия элементы крепления (дюбель, джет-плаг и т.д.).
- следует ввернуть шурупы в отверстия в точках крепления, приложив короб к поверхности по намеченной линии.
- длина секции короба должна составлять 2 м.
- при необходимости работы с более короткими отрезками секцию следует отрезать до нужной длины. Для выполнения этой операции нужно применить специальные ножницы.

4.6 Подключение электрических и оптических кабелей к телекоммуникационным розеткам и панелям

4.6.1 Подключение витых пар к розеткам

В целях следования установившейся практике в качестве стандартной схемы разводки проводников следует принять схему T-568-B*



- следует протянуть кабели через проем для розеточного модуля в рамке крепежного механизма.
- нужно закрепить рамку крепежного механизма.
- следует отрезать излишек кабеля и снять с него внешнюю оболочку на длину около 4 см.
- следует проконтролировать состояние изоляции отдельных проводников. В случае ее повреждения нужно выполнить разделку снова, используя запас кабеля и предварительно отрезав проводники до поврежденного места.
- если конструкция розеточного модуля предусматривает фиксацию кабеля, следует закрепить его пластиковым хомутом или иным предназначенным для этого элементом так, чтобы конец оболочки находился как можно ближе к IDC-контактам розеточного модуля.
- если элементы крепления кабеля отсутствуют, то в процессе разделки следует удерживать его таким образом, чтобы конец оболочки находился как можно ближе к IDC-контактам.

- для сохранения структуры кабельного сердечника оболочка должно удаляться таким образом, чтобы ее край закончился прямо у обреза корпуса розеточного модуля, расстояние от точки среза внешней оболочки кабеля до точки терминирования (разделки) должно быть не более 25 мм.
- развитие проводников витой пары при подключении к IDC-контактам не должно превышать 13 мм.
- нарушение этого правила следует допускать в случаях разделки в коробах небольшого размера, когда оболочка мешает согнуть кабель для его подвода к IDC-контактам.
- следует установить проводники кабеля в пазы контактов IDC, соблюдая соответствие между цветовой кодировкой проводников кабеля и контактов. При этом должны стремиться к тому, чтобы скрутка проводников пары сохранялась до контактов. Нужно, не раскручивая проводников пары, расширить зазор между ними в одном из витков, и разделенные таким образом проводники установить в пазы.
- следует убедиться в том, что порядок установки проводников в пазы не нарушен.
- используя ударный инструмент на один проводник, нужно забить проводники между ножами контактов IDC. Инструмент одновременно обрезает излишки проводников, выступающие за контактом. Поэтому при выполнении данной операции должны следить за ориентацией режущего лезвия.
- следует выполнить процедуру разделки для всех кабелей.
- должно установить розеточный модуль в проем рамки крепежного механизма и провести маркировку телекоммуникационных розеток.

4.6.2 Подключение волоконно-оптических кабелей к розеткам

4.6.2.1 Подключение волоконно-оптических кабелей к розеткам:

- протянуть кабель через отверстие крепежной коробки или корпуса розетки.
- установить крепежную коробку или розетку на свое рабочее место.
- зафиксировать кабель на входе в корпус штатными крепежными элементами или пластиковой стяжкой.
- длина свободного отрезка кабеля должна составлять примерно 1 м.
- снять с кабеля внешнюю оболочку вплоть до точки крепления, отрезать упрочняющие кевларовые нити. Кевларовые нити отрезаются вплотную к краю оболочки. Иногда их отрезают с запасом в 3-4 см и загибают назад под крепежную стяжку.
- армировать волокна вилками разъемных оптических соединителей.
- при наличии рефлектометра проконтролировать отсутствие близкого обрыва.
- технологический запас длины волокна уложить кольцами в корпусе с соблюдением минимального радиуса изгиба. Для этого нужно воспользоваться внутренним организатором (при его наличии).
- подключить вилки к розеткам разъемных оптических соединителей и закрыть корпус.
- проконтролировать исправность световода рефлектометром. Если второй конец кабеля уже разделан в оптической полке или настенной муфте, то с помощью оптического тестера следует измерить общее затухание линии на рабочих длинах волн с составлением соответствующего протокола.

4.7 Монтаж оборудования в технических помещениях

4.7.1 Организация работ по монтажу оборудования и элементов СКС

4.7.1.1. Следует разместить в технических помещениях оборудование согласно планам, разработанным на этапе подготовки рабочей документации.

4.7.1.2. Необходимо подготовить кабельные каналы для прокладки кабелей, подвести питание к монтажным шкафам.

4.7.1.3 Установку оборудования в монтажном шкафу предусматривается выполнять согласно схемам, разработанным в процессе подготовки рабочей документации.

4.7.1.4 Оборудование следует крепить с помощью квадратных гаек, устанавливаемых в отверстия на монтажных рельсах, и винтов.

4.7.1.5 Смонтированное оборудование должно маркироваться в соответствии с номерами компонентов на схемах размещения.

4.7.2 Подключение симметричных кабелей к компонентам коммутационного оборудования

4.7.2.1 По мере разделки кабелей на коммутационном оборудовании следует сличить подготовленные на этапе разработки рабочей документации таблицы подключений и фактическое размещение разделанных кабелей.

4.7.2.2 В случае появления различий необходимо внести исправления в таблице подключений. Таблицы подключений являются частью эксплуатационной документации.

4.7.2.3 Подключение симметричных кабелей к кроссовым блокам 110 следует выполнить:

- смонтировать кроссовые блоки 110 на основании.
- разделить кабели на группы по шесть штук в каждой в соответствии с таблицей подключений из рабочей документации.
- уложить сформированные группы кабелей и прикрепить их к основанию пластиковыми стяжками. Кабели подводятся к кроссовым блокам с обратной стороны: со стороны основания при применении кроссовых башен или из-за монтажной скобы при установке кроссовых блоков в 19-дюймовых монтажных шкафах. Следует сначала укладывать группы кабелей, которые будут разделаны на блоках, наиболее удаленных от точки ввода. На кроссовых блоках между контактными полосами имеется несколько отверстий. Через одно такое отверстие может быть свободно продета группа из шести кабелей, причем три кабеля из нее разделяются на контактах нижней контактной полосы, тогда как оставшиеся три – на контактах верхней. Начиная с кроссового блока, наиболее удаленное от точки ввода, следует подвести кабели к соответствующим отверстиям. Перенести маркировку кабелей так, чтобы она оказалась расположенной до отверстия. Аккуратно с помощью обрезающего инструмента снять с кабелей внешнюю оболочку таким образом, чтобы ее обрез находился на уровне края отверстия.
- разделка кабелей начинается с верхней контактной полосы и наиболее удаленных от входного отверстия пазов.
- для каждого кабеля пары устанавливаются в пазы слева направо в следующей последовательности: синяя, оранжевая, зеленая, коричневая, причем белый проводник укладывается в левый паз пары контактных пазов. Одним из необходимых условий получения характеристик категории 5 является сохранение фабричной скрутки проводников пары вплоть до пазов. Для выполнения этого

можно, не раскручивая проводники пары, расширить зазор между ними в одном из витков и установить проводники в пазы.

- визуально проконтролировать правильность установки проводников в пазы.
- после заполнения всех пазов линейки проводниками вдавить их в пазы контактной полосы, используя ударный инструмент на пять пар. Инструмент одновременно обрезает излишки проводников, выступающие за пазы, поэтому при выполнении этой операции необходимо следить за ориентацией режущих лезвий.
- установить на контактные полосы соединительные блоки, следя за тем, чтобы их цветовая маркировка совпадала с цветовой маркировкой пар, разделанных на пазах контактной полосы. На каждую контактную полосу нужно установить шесть соединительных блоков: слева пять четырехпарных и последний крайний справа – пятипарный. Установка производится с использованием ударного инструмента на пять пар. Следует перевернуть рабочую головку инструмента в положение для установки соединительных блоков (ножами внутрь).
- вставить маркировочные полосы с идентификационными номерами кабелей в держатели и установить держатели в кроссовые блоки.

4.7.2.4 Подключение многопарных кабелей к кроссовым блокам 110 следует выполнить:

- смонтировать кроссовые блоки 110 на основании.
- уложить кабели и прикрепить их к основанию с помощью пластиковых стяжек.
- кабели подводятся к кроссовым блокам с обратной стороны: со стороны основания при применении кроссовых башен; за монтажной скобой при установке кроссовых блоков в 19-дюймовых монтажных шкафах. Сначала укладываются кабели, которые будут разделаны на блоках, наиболее удаленных от точки ввода.
- разделка кабелей следует начинать с кроссового блока, наиболее удаленного от точки ввода.
- стараясь не повредить изоляцию проводников, специальным обрезным инструментом следует снять внешнюю оболочку с кабеля на высоте кроссового блока, на котором производится разделка.
- Нужно перенести маркировку кабелей на оставшуюся часть внешней оболочки, отделить друг от друга 25-парные кабельные связки и скрепить липкой лентой пары каждой связки около конца внешней оболочки. Оставить около трех сантиметров идентификационной ленты, обрезать остальное.
- следует протянуть связки пар кабеля через проходные выемки (при виде спереди на кроссовый блок):
 1. первая связка (синяя и белая маркировочные ленты).... верхняя левая выемка
 2. вторая связка (оранжевая и белая ленты) верхняя правая выемка
 3. третья связка (зеленая и белая ленты) нижняя левая выемка
 4. четвертая связка (коричневая и белая ленты) нижняя правая выемка
- выполнять разделку связок следует, начиная с верхней контактной полосы. Связку пар из левой выемки необходимо разделять на верхней контактной полосе; связка пар из правой выемки разделяется на нижней контактной полосе.
- для каждой связки следует начинать разделку с пары, наиболее удаленной от точки ввода.
- пары устанавливаются в пазы слева направо, по порядковым номерам пар. Следовательно, на верхней контактной полосе разделка начинается с 25-й пары (фиолетовая/серая), а на нижней контактной полосе с 1-й пары (белая/синяя). В каждой паре на левый паз устанавливается проводник цвета пятипарной группы, на правый паз – проводник цвета пары в пятипарной группе.

- при установке проводников пар в паз следует стремиться к сохранению фабричной скрутки проводников пар непосредственно до пазов. С этой целью можно, не раскручивая проводников пары, расширить зазор между проводниками в одном из витков и таким образом разделенные проводники установить в пазы.
- визуально проконтролировать правильность установки проводников в пазы.
- используя ударный инструмент на пять пар, вдавить проводники в пазы контактной полосы.
- инструментом нужно обрезать излишки проводников, выступающие за пазы, поэтому при выполнении этой операции необходимо следить за ориентацией режущих лезвий.
- установить на контактные полосы соединительные блоки, следя за тем, чтобы голубая маркировка на торце соединительного блока находилась с левой стороны. На каждую контактную полосу устанавливаются соединительные блоки в соответствии с выбранной модульностью каналов передачи информации, но последняя пара обязательно должна быть закрыта.
- вставить маркировочные полосы с идентификационными номерами кабелей в держатели и установить держатели в кроссовые блоки.

4.7.2.5 Подключение четырехпарных горизонтальных кабелей к коммутационным панелям следует выполнить:

- установить коммутационные панели в 19-дюймовый монтажный шкаф или настенную монтажную раму.
- уложить кабели в соответствии с таблицей подключений из рабочей документации. Кабели подводятся к коммутационным панелям с оборотной стороны панелей: по задним монтажным рельсам при установке в монтажный шкаф или внутри корпуса монтажной рамы.
- следует сначала укладывать группы кабелей, которые будут разделаны на коммутационных панелях, наиболее удаленных от точки ввода кабелей. Зафиксировать кабели в рабочем положении с помощью пластиковых хомутов.
- начиная с панели, наиболее удаленной от точки ввода кабелей, нужно подвести кабели от точки крепления к ближайшему концу коммутационной панели. Прикрепить кабели с помощью пластиковых хомутов к переднему монтажному рельсу.
- начиная с ближайшего к точке крепления кабелей разъема IDC панели, нужно подвести соответствующий кабель
- стараясь не повредить изоляции проводников, следует снять с помощью обрезающего инструмента внешнюю оболочку кабеля так, чтобы она заканчивалась около ближайшего к точке крепления контакта IDC.
- начиная с пары, наиболее удаленной от точки крепления кабелей, установить проводники пар в пазы контактов IDC в соответствии с цветовой маркировкой пазов. Если такая маркировка отсутствует, то следует устанавливать пары в пазы в соответствии со схемой T568-B. При установке проводников кабеля в пазы следует стремиться к тому, чтобы структура проводников пары сохранялась до пазов. С этой целью можно, не раскручивая проводников пары, расширить зазор между проводниками в одном из витков и таким образом разделенные проводники установить в пазы.
- следует выполнить предыдущую операцию для всех кабелей, разделяемых на коммутационной панели. По мере разделки необходимо закреплять кабели в организаторе или других функционально аналогичных ему элементах, если таковые предусмотрены конструкцией панели.

- убедиться в том, что порядок установки проводников в пазы не нарушен.
- используя ударный инструмент на один проводник, вдавить проводники между ножами контактов IDC, обеспечив электрический контакт проводников кабеля и контактов.
- инструментом одновременно следует обрезать излишки проводников, выступающие за контакты, и при выполнении этой операции необходимо следить за ориентацией режущего лезвия инструмента, чтобы не перерезать проводники со стороны контакта, направленной к кабелю.
- установить средства маркировки с идентификационными номерами кабелей на лицевую сторону панели.

4.7.2.6. Подключение многопарных симметричных кабелей к коммутационным панелям следует выполнить:

- установить коммутационные панели в 19-дюймовый монтажный шкаф или настенную монтажную раму.
- уложить кабели в соответствии с таблицей подключений из рабочей документации. Кабели подводятся к коммутационным панелям с обратной стороны панелей: по задним монтажным рельсам при установке в 19-дюймовый монтажный шкаф или внутри 19-дюймовой настенной монтажной рамы.
- следует сначала укладывать группы кабелей, которые будут разделаны на коммутационных панелях, наиболее удаленных от точки ввода. Прикрепить кабели к монтажным рельсам или настенной скобе пластиковыми хомутами, или организатору (при его наличии).
- начиная с панели, наиболее удаленной от точки ввода, нужно подвести кабели от точки крепления к ближайшему концу коммутационной панели. Прикрепить кабели с помощью пластиковых хомутов к переднему монтажному рельсу.
- стараясь не повредить изоляции проводников, с помощью обрезающего инструмента следует снять внешнюю оболочку с кабеля до точки крепления кабеля на переднем монтажном рельсе. Перенести маркировку кабелей на оставшуюся часть внешней оболочки кабеля. Отделить друг от друга 25-парные кабельные связки и скрепить липкой лентой пары каждой связки около конца внешней оболочки. Оставить около трех сантиметров идентификационной ленты, обрезать остальное.
- начиная с ближайшего к точке крепления кабелей разъема IDC панели, нужно подвести соответствующую связку пар. Каждая 25-парная связка разделяется на шесть четырехпарных разъемах коммутационной панели с контактами IDC, соответствующих шести модульным восьмиконтактным разъемам на лицевой стороне панели. Разделку начинать с первой пары. Последняя 25-я пара не разделяется и просто отрезается.
- для каждой пары следует установить проводники пар в пазы контактов IDC. В каждой паре на левый паз устанавливается белый проводник пары, на правый паз – проводник цвета пары. При установке проводников кабеля в пазы следует стремиться к тому, чтобы скрутка проводников пары сохранялась до пазов. С этой целью можно, не раскручивая проводников пары, расширить зазор между проводниками в одном из витков, и таким образом разделенные проводники установить в пазы.
- выполнить предыдущую операцию для всех кабелей, разделяемых на коммутационной панели.
- убедиться в том, что порядок установки проводников в пазы не нарушен.

- используя ударный инструмент на один проводник, вдавить проводники между ножами контактов IDC, обеспечив электрический контакт проводников кабеля и контактов.
- инструмент одновременно следует обрезать излишки проводников, выступающие за контакты, поэтому при выполнении этой операции необходимо следить за ориентацией режущего лезвия инструмента, чтобы не перерезать проводники со стороны контакта, направленной к кабелю.
- установить средства маркировки с идентификационными номерами кабелей на лицевую сторону панели.

4.8 Коммутация каналов передачи информации и подключение сетевого оборудования

4.8.1 Процесс коммутации должен осуществляться в соответствии с таблицами подключений из рабочей документации.

4.8.2 Подключение следует выполнять коммутационными шнурами, изготовленными в заводских условиях, соблюдая категории используемого сетевого оборудования. После подключения избыток длины должен укладываться в горизонтальные и вертикальные организаторы.

4.8.3 Кроссовые шнуры должны быть промаркированы уникальными идентификационными номерами на обоих концах для облегчения их поиска идентификации в дальнейшем. Для целей идентификации должны быть использованы также кроссовые шнуры различных цветов, цветные манжеты, одеваемые на вилки хвостовиков модульных разъемов, иконки и маркеры различных цветов и конструкций

4.8.4 По мере установки коммутационных шнуров следует заполнить кабельный журнал, который является частью эксплуатационной документации структурированный кабельной системы. Таблица 4.4 содержит пример листа кабельного журнала.

4.8.5 Из поставленного набора соединительных шнуров следует выбрать шнур длиной, подходящей для каждого конкретного рабочего места, и осуществить подключение сетевого оборудования к телекоммуникационной розетке.

4.8.6 Подключение нужно выполнить в соответствии с таблицами подключений из комплекта рабочей документации.

4.8.7 В случае необходимости дополнительно следует предусмотреть соответствующие переходники или адаптеры.

Таблица 4.4 - Лист кабельного журнала

Заказчик: _____								
Объект: _____								
Здание: _____								
Кроссовая: _____								
№ п/п	Операция					Коммутационный шнур		
	Дата	Время	Снят/ установлен	Выполнил	Подпись	Иденти- фикатор	Тип	Назначение
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 4.4 (продолжение)

Разъем 1			Разъем 2		
Номер блока	Номер полосы	Номер разъема	Номер блока	Номер полосы	Номер разъема
10	11	12	13	14	15

5 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ СКС

Предотвращение различных механических напряжений в кабеле, вызываемых натяжением, резкими изгибами и чрезмерным стягиванием пучков кабелей относится к мерам предосторожности, соблюдаемым при монтаже.

Не допускается крепление телекоммуникационных кабелей с помощью скоб

Не допускается использование лифтовых шахт для монтажа кабелей на основе любого разрешенного типа среды передачи.

При монтаже кабелей в трассах и телекоммуникационных помещениях следует использовать средства маршрутизации кабельных потоков, их крепления и фиксации.

Кабельные хомуты (стяжки, бандаж и т. п.), используемые для формирования кабельных пучков, должны располагаться на пучке так, чтобы хомут мог свободно перемещаться в продольном и поперечном направлениях. Не допускается затягивание хомутов, приводящее к деформации оболочки кабелей.

5.1 Минимальный радиус изгиба

5.1.1. При резких изгибах витой пары внутри кабеля деформируются и нарушается однородность симметричной среды передачи.

5.1.2 Радиусы изгиба кабелей горизонтальной и магистральной подсистем не должны быть менее:

- 4 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе незэкранированной витой пары проводников (UTP) в состоянии эксплуатации;

- 8 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе незэкранированной витой пары проводников (UTP) в процессе монтажа;

- 8 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе экранированной витой пары проводников (FTP, ScTP, SFTP) в состоянии эксплуатации;

- 10 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе экранированной витой пары проводников (FTP, ScTP, SFTP) в процессе монтажа;

- 10 внешних диаметров кабеля для многопарных кабелей на основе витой пары проводников в состоянии эксплуатации;

- 15 внешних диаметров кабеля для многопарных кабелей на основе витой пары проводников в процессе монтажа;

- 25 мм для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон 2 и 4 в состоянии эксплуатации;

- 50 мм для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон 2 и 4 в процессе монтажа;

- 10 внешних диаметров кабеля для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон более 4 в состоянии эксплуатации;

-15 внешних диаметров кабеля для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон более 4 в процессе монтажа;

-10 внешних диаметров кабеля для волоконно-оптических кабелей внешнего применения в состоянии эксплуатации;

-20 внешних диаметров кабеля для волоконно-оптических кабелей внешнего применения в процессе монтажа.

5.1.3 рекомендуется поддерживать радиус изгиба коммутационных и аппаратных кабелей (шнуров) в процессе эксплуатации не менее:

-4 внешних диаметров кабеля - для 4-парных шнуров на основе неэкранированной и экранированной витой пары проводников;

-25 мм - для волоконно-оптических шнуров.

5.1.4 Должны быть использованы горизонтальные и вертикальные направляющие, устройства, регулирующие длину для предотвращения возникновения растяжения, резких перегибов и перекручивания шнуров.

5.1.5 Должен быть обеспечен доступ к шнурам для внесения изменений в систему коммутации и идентификации соединений.

5.2 Максимальная сила натяжения

5.2.1 Сила натяжения кабелей горизонтальной и магистральной подсистем во время монтажа и в процессе эксплуатации не должна быть более:

-110 Н-для 4-парных кабелей на основе неэкранированной и экранированной витой пары проводников;

-спецификации производителя - для многопарных кабелей на основе витой пары проводников;

-220 Н или спецификации производителя в случае, если они более жесткие для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон 2 и 4;

-спецификации производителя - для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон более 4;

-2700 Н или спецификации производителя в случае, если они более жесткие для волоконно-оптических кабелей внешнего применения.

5.3 Запас кабеля

5.3.1 Запас волоконно-оптического кабеля может быть выполнен как в оболочке, так и отдельными волокнами. При этом должны быть выполнены требования к допустимым радиусам изгиба и силе натяжения.

5.3.2 Запас следует делать в виде «U»-образных петель с соблюдением минимального радиуса изгиба. Петли в виде «8» с большим радиусом также могут обеспечить хорошие результаты.

5.3.3 Запрещается делать запас кабеля в виде бухты.

5.3.4 Запас кабеля может быть собран в специальных контейнерах или на стенах телекоммуникационных помещений.

5.3.5 Рекомендуется оставлять следующий запас кабеля в TR, ER и EF:

- кабель на основе витой пары проводников – 3 м;

- волоконно-оптический кабель-3 м;

на рабочем месте:

- кабель на основе витой пары проводников - 0,3 м;

- волоконно-оптический кабель – 1 м.

5.3.6 Хранение запаса волокон допускается только в специальных защитных контейнерах.

5.4 Терминирование на коммутационном оборудовании

5.4.1 При терминировании кабелей на основе витой пары проводников повив пар должен сохраняться вплоть до точки терминирования. Расстояние от точки терминирования до ближайшего узла повива пар должно быть не более:

- 13 мм - для кабелей с рабочими характеристиками категорий 5е и 6;
- 25 мм - кабелей с рабочими характеристиками категории 3.

5.4.2 Рекомендуется удалять оболочку 4-парных кабелей от точки терминирования проводников не более чем на 25 мм.

5.5 Монтаж коммутационного оборудования на основе витой пары проводников

5.5.1 Коммутационное оборудование может быть установлено с помощью адаптеров, контейнеров, на стенах, в стойках, в рамах и других монтажных приспособлениях.

5.5.2 Коммутационное оборудование с модульными гнездами должно быть установлено таким образом, чтобы контакты гнезда находились вверх, а фиксатор вилки - вниз. В таком положении нумерация контактов гнезда выполняется от 1 до 8 слева направо

5.5.3 Расположение розеток на рабочем месте должно быть выбрано так, чтобы обеспечить подключение активного оборудования с помощью аппаратного шнура длиной не более 5м. Рекомендуется устанавливать розетки на рабочем месте поблизости от электрических розеток (желательно в пределах 1 м) и на одной с ними высоте.

5.5.4 При монтаже напольных розеток особое внимание следует уделять их расположению относительно офисной мебели, так как аппаратные шнуры, подключенные к ним и проходящие по открытым местам пола, могут представлять опасность для пользователей.

5.5.5. Коннекторы телекоммуникационных розеток должны быть надежно закреплены на рабочих местах.

5.5.6 Температура в местах монтажа должна составлять от минус 10 °С до плюс 60 °С.

5.5.7 Коммутационное оборудование должно быть защищено от механического повреждения, влияния повышенных уровней влажности и других коррозирующих веществ. Такая защита может быть выполнена за счет монтажа внутри помещений здания или в контейнерах, обеспечивающих адекватную защиту.

5.6 Волоконно-оптическое коммутационное оборудование

5.6.1 Все волоконно-оптические сегменты в кабельной системе должны быть установлены с соблюдением полярности волокон.

5.6.2 Правильная полярность подключений достигается за счет последовательной нумерации волокон на обоих концах волоконно-оптической линии

5.6.3 В случае применения коннекторов других типов полярность подключения может быть обеспечена с помощью реверсного позиционирования пар волокон. Реверсное позиционирование достигается за счет подключения (монтажа) пар волокон в прямой последовательности (1,2,3,4....) на одном конце волоконно-оптической линии и в реверсной последовательности (2,1,4,3....) — на другом ее конце.

5.7 Телекоммуникационные трассы и пространства горизонтальной подсистемы

5.7.1 Трассы горизонтальной подсистемы: подпольные каналы, фальшполы, кондуиты (трубопроводы), лотки и желоба, потолочные, периметральные и мебельные системы

являются средствами, служащими для прокладки телекоммуникационных кабелей из телекоммуникационной до телекоммуникационной розетки на рабочем месте.

5.7.2 Все трассы, в которых устанавливаются кабели горизонтальной кабельной подсистемы, не должны делить свое пространство с другими сервисами здания.

5.7.3 Запрещается использование любых способов открытого монтажа кабелей горизонтальной подсистемы в пространствах общего доступа.

5.7.4 Рекомендуются, чтобы минимальный внутренний радиус изгиба трассы составлял не менее десяти внешних диаметров самого крупного кабеля, устанавливаемого в ней.

5.7.5 Характеристики трасс должны обеспечивать соблюдение минимально допустимых радиусов изгиба кабелей.

5.7.6 При определении размеров трассы требуется учитывать, что лотки должны заполняться не более чем на 50%. Пример расчёта:

- Сечение UTP Ø6 мм = 28 мм²
- Для 100 кабелей = 2800 мм²
- 50% заполнение = 5600 мм²
- Лоток высотой 50 мм
- Ширина лотка = 5600/50 = 112 мм
- Требуется лоток 150x50

5.7.7 Внутренние трассы горизонтальной подсистемы должны быть установлены в сухих местах для защиты кабелей от воздействия уровней влажности, выходящих за пределы предполагаемого рабочего диапазона для кабелей внутреннего применения.

5.7.8 Система заземления и уравнивания потенциалов трасс горизонтальной распределительной системы должна отвечать требованиям норм электробезопасности и соответствующих документов.

5.7.9 Запрещается размещать трассы горизонтальной распределительной системы в лифтовых шахтах и использовать подковровые и напольные трассы, исключение составляют те случаи, когда число подключаемых рабочих мест не превышает 1, в таком случае допустимо довести кабель до рабочего места с помощью напольного кабельного канала.

5.8 Фальшполы

5.8.1 Фальшполы применяют в серверных и аппаратных, телекоммуникационных и офисных пространствах общего назначения.

5.8.2 Фальшпол представляет собой: модульные панели, поддерживаемые цоколями, каркасной системой поперечного крепления (ребрами или стрингерами), узлами, совмещающими в своей конструкции цоколи и ребра, или интегральными цоколями.

5.8.3 Конструкция пола должна обеспечивать отсутствие отрицательного влияния на воздуховодные и противопожарные системы со стороны других систем, монтируемых в тех же пространствах.

5.8.4 При строительстве зданий, в пространствах этажей в которых планируется установка фальшполов требуется пониженный уровень пола. Глубина должна соответствовать высоте фальшпола.

5.8.5 В случае нахождения плиты пола находится на нормальном уровне или глубина недостаточна для выравнивания уровня фальшпола по уровню чистого пола этажа, должны быть предусмотрены пандусы и пороги в местах перехода.

5.8.6 Рекомендуемая минимальная высота фальшпола в аппаратных должна составлять 150÷300 мм.

5.8.7 В офисных пространствах общего назначения рекомендуется устанавливать высоту фальшпола не менее 150 мм и не более 200 мм, если в пространстве фальшпола установлены кабельные лотки или подобные им трассы.

5.8.8 Минимально допустимый просвет для кабельных трасс, организуемых под фальшполом, должен составлять 20 мм от нижней поверхности плиты пола до поверхности несущей плиты перекрытия или нижележащего пола.

5.8.9 Для управления кабельными потоками в пространстве фальшпола рекомендуется использовать выделенные телекоммуникационные кабельные трассы.

5.9 Сквозные трассы

5.9.1 Трассы сквозного типа - специализированные узлы или устройства, позволяющие выполнять сквозные проходы телекоммуникационных (и питающих) кабелей через несущие перекрытия, позволяя при этом сохранять противопожарные свойства структуры. Установка сквозных трасс в межэтажных перекрытиях может оказаться единственным выбором в тех местах, где нет возможности проложить горизонтальную распределительную систему до рабочих мест, расположенных на том же этаже.

5.9.2 Не рекомендуется использовать трассы сквозного типа вследствие снижения прочности несущих перекрытий.

5.10 Кондуиты

5.10.1 В случае необходимости создания в кондуите изгиба с перегибом («и»-образного поворота) в точке изгиба должна быть установлена проходная коробка.

5.10.2 Внутренний радиус изгиба кондуита в точке поворота должен составлять не менее шести внутренних диаметров кондуита.

5.10.3 Повороты кондуитов не должны иметь выступов, изломов, уступов, вмятин и подобных им дефектов или любых других неоднородностей, способных оказать отрицательное воздействие на оболочку кабелей во время их протяжки.

5.10.4 Конduit, выходящий из телекоммуникационной, не должен обслуживать более трех розеточных коробок. Рекомендуется последовательно увеличивать калибр распределительных кондуитов на маршруте от самой удаленной розеточной коробки до телекоммуникационной.

5.10.5 Рекомендуется при монтаже кондуитов помещать в них монтажный трос.

5.10.6 Кондуиты, выходящие из пола телекоммуникационной, должны быть терминированы на высоте от 25 до 75мм над уровнем чистого пола.

5.10.7 Концы металлических кондуитов должны быть снабжены втулками.

5.11 Кабельные лотки и желоба

5.11.1 Кабельные лотки и желоба предназначены для прокладки и защиты кабелей.

5.11.2 Лотки и желоба могут располагаться под и над фальшпотолками и в пространстве фальшполов. В случае использования неметаллических (пластиковых) лотков и желобов внутри здания они должны отвечать требованиям норм пожарной безопасности.

5.11.3 Коэффициент заполнения лотка или желоба не должен превышать 50 %.

5.11.4 Средства поддержки лотков должны располагаться в определенных местах так, чтобы точки соединения отдельных секций лотков располагались на отрезке трассы между местом расположения средства поддержки и первой четвертью длины секции лотка. Расстояния между центрами опор должны соответствовать нагрузке трассы и ее длине.

5.11.5 Рекомендуется располагать средства поддержки не далее 500 мм с каждой из сторон соединения трассы с фитингом. Средства поддержки желобов должны быть расположены с интервалами не более 1500 мм между центрами, за исключением случаев, когда они специально спроектированы для больших интервалов.

5.11.6 На внутренней стороне кабельного лотка или желоба не должно быть заусенцев, острых краев или выступающих предметов, способных повредить оболочку кабелей. Средства поддержки, обладающие абразивными свойствами (например, резьбовые стержни подвески), должны быть оборудованы гладкими защитными экранами на отрезках, расположенных внутри кабельного лотка.

5.11.7 Рекомендуется оставлять пространство доступа высотой как минимум 300 мм над кабельными лотками. Следует также следить за тем, чтобы элементы других сервисов здания (например, вентиляционных труб) не затрудняли доступ к лоткам и желобам.

5.11.8 Запрещается использование кабельных лотков и желобов в качестве переходных мостиков или лестниц, за исключением тех случаев, когда они специально спроектированы для такого использования.

5.12 Потолочные трассы

5.12.1 Потолочные пространства используются для создания распределительных телекоммуникационных трасс и монтажа коммутационного оборудования.

5.12.2 Потолочные распределительные системы должны соответствовать условиям:

- плиты фальшпотолка должны иметь съемную или разборную конструкцию
- не должны быть использованы полностью закрытые и недоступные потолочные пространства;
- применение кабельных каналов должно выполняться в соответствии с требованиями соответствующих строительных норм и норм пожарной безопасности и электробезопасности.
- при вводе в телекоммуникационную из потолочного пространства лотки и кондуиты должны выступать на 25-75 мм (до первого изгиба или поворота) на высоте не ниже 2,4 м над уровнем чистого пола.
- запрещено прокладывать кабели непосредственно на панелях или несущей раме фальшпотолка.
- не менее 75 мм вертикального пространства доступа должно быть обеспечено между панелями фальшпотолка и потолочными трассами горизонтальной распределительной системы.
- не рекомендуется использовать в качестве средств поддержки кабеля элементы структуры фальшпотолка, его раму и элементы крепежа.

5.13 Периметральные трассы

5.13.1 Периметральные трассы (кабельные короба, кабель каналы) используются для обслуживания рабочих мест, на которых телекоммуникационные устройства могут быть подключены к розеткам, расположенным на стенах на удобной высоте. Системы поверхностных коробов монтируются на стенах на уровне плинтусов, защитных реек или потолка, а также в виде вертикальных сегментов.

5.13.2 В поверхностных коробах радиус изгиба кабелей должен составлять не менее 25мм при максимально допустимом коэффициенте заполнения.

5.13.3 Рекомендуется сохранять относительное расположение разных сервисов в каналах многоканальных коробов в кабельной системе всего здания.

5.13.4 В случае использования в многоканальном коробе металлического разделителя или металлического короба они должны быть заземлены в соответствии с требованиями норм электробезопасности.

5.13.5 На стадии проектирования систем коробов должен использоваться максимально допустимый коэффициент заполнения трассы до 40 %. Впоследствии допускается увеличение коэффициента заполнения трассы до 60 % в случае незапланированных дополнений. Коэффициент заполнения трассы рассчитывается путем деления суммарной площади сечения всех кабелей, прокладываемых в трассе, на площадь поперечного сечения трассы в самом узком ее месте.

5.14 Мебельные трассы

5.14.1 Минимальный размер трассы должен определяться на основе требования к радиусу изгиба кабелей – 25 мм при максимально допустимом коэффициенте заполнения.

5.15 Телекоммуникационные трассы и пространства магистральной подсистемы

5.15.1 Трассы магистральной подсистемы являются средствами, служащими для прокладки телекоммуникационных кабелей между кроссами.

5.15.2 Все трассы, в которых устанавливаются кабели горизонтальной кабельной подсистемы, по возможности не должны делить свое пространство с другими сервисами здания. В противном случае требуется соблюдать минимальные допустимые расстояния между кабелями в соответствии с таблицей 5.1

Таблица 5.1 - Допустимые расстояния между кабелями

Сочетание кабелей	Дистанция между кабелями		
	Неметаллическая перегородка	Алюминиевая перегородка	Стальная перегородка
Неэкранированный информационный Неэкранированный электропитания	200 мм	100 мм	50 мм
Экранированный информационный Неэкранированный электропитания	50 мм	20 мм	5 мм
Неэкранированный информационный Экранированный электропитания	30 мм	10 мм	2 мм
Сочетание кабелей	Дистанция между кабелями		
	Неметаллическая перегородка		Неметаллическая перегородка

Таблица 5.1 (продолжение)

Экранированный информационный Экранированный электропитания	0 мм	0 мм	0 мм
--	------	------	------

5.15.3 Запрещается использование открытого монтажа кабелей внутренней магистральной подсистемы в пространствах общего доступа.

5.15.4 Трассы магистральной распределительной системы должны быть спроектированы и установлены с соблюдением соответствующих строительных норм и норм электробезопасности.

5.15.5 При определении размеров трассы необходимо учитывать число кабелей, их длину и требования к радиусу изгиба с учетом запаса на развитие системы в будущем.

5.15.6 Характеристики трасс должны обеспечивать соблюдение минимально допустимых радиусов изгиба кабелей.

5.15.7 Внутренние трассы магистральной подсистемы должны быть установлены в сухих местах для защиты кабелей от воздействия уровней влажности, выходящих за пределы предполагаемого рабочего диапазона для кабелей внутреннего применения.

5.15.8 Система заземления и уравнивания потенциалов трасс магистральной распределительной системы должна соответствовать требованиям норм электробезопасности.

5.15.9 Запрещается размещать трассы магистральной распределительной системы в лифтовых шахтах.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕСТИРОВАНИЮ СКС

Тестирование кабельных линий является обязательной процедурой, проводимой инсталлятором СКС при проведении приемо-сдаточных испытаний и постановке СКС на гарантийное обслуживание.

6.1 Единицы измерений

6.1.1 Единица измерения децибел (дБ)

Бел - безразмерная величина, которая показывает отношение уровней физических величин, вычисляемая через десятичный логарифм отношения величин.

6.1.2 Отношение мощностей

Отношение мощностей, выраженное в децибелах, определяется по формуле:

$$\text{Отношение мощностей} = 10 \cdot \lg P_1 / P_0 \text{ дБ}, \quad (6.1)$$

где P_1 – текущее значение мощности, мВт;

P_0 – базовое значение мощности, мВт.

Если текущее значение P_1 больше базового значения P_0 , то отношение мощностей, выраженное в дБ, будет со знаком плюс.

Если текущее значение P_1 ниже базового значения P_0 , то отношение мощностей, выраженное в дБ, будет со знаком минус.

Если текущее значение P_1 будет равно базовому значению P_0 , то отношение мощностей, выраженное в дБ, будет равно 0.

Таблица 6. 1 - Отношение мощностей

Значение отношения мощностей, вычисленных в дБ	Значения отношения мощностей	Комментарий
-50	0,00001	Уменьшение мощности в 100000 раз
-40	0,0001	Уменьшение мощности в 10000 раз
-30	0,001	Уменьшение мощности в 1000 раз
-26	0,0025	Пороговая величина обратных отражений (RL) в оптическом телекоммуникационном разъеме с одномодовыми волокнами
-20	0,01	Пороговая величина обратных отражений (RL) в оптическом телекоммуникационном
-10	0,1	Уменьшение мощности в 10 раз
-3,5	0,4467	Пороговое значение вносимых потерь на 1 км ВОК с многомодовыми волокнами
-3	0,5	Уменьшение мощности в два раза
-2	0,63	
-1	0,79	
-0,75	0,8414	Допустимые вносимые потери в оптическом телекоммуникационном разъеме
Значение отношения мощностей, вычисленных	Значения отношения мощностей	Комментарий
-0,5	0,8913	Пороговое значение вносимых потерь на 1 км ВОК с одномодовыми волокнами
-0,3	0,9333	Допустимые вносимые потери в оптическом сплайсе
0	1	
3	0,5	Усиление мощности в два раза

6.2 Использование уровней напряжений

В СКС при проведении измерений в медной среде отношение мощностей следует вычислить через отношение квадратов уровней значений действующего напряжения.

Отношения мощностей следует определять по формуле:

$$\text{Отношение мощностей} = 20 \cdot \lg (U_1/U_0), \text{ дБ} \quad (6.2)$$

где U_1 – уровень текущего значения действующего напряжения, В;

U_0 – уровень базового значения действующего напряжения, В;

СКС уровень действующего напряжения U_1 будет меньше базового U_0 , поэтому вычисленные значения дБ будет со знаком минус. Часто знак минус опускается и говорится об уровне ослабления сигнала.

6.3 Абсолютный уровень сигнала

6.3.1 В оптике в качестве базового параметра P_0 применяют мощность в 1 мВт и отношение текущего значения мощности к мощности в 1 мВт вычисляют и указывают в дБм.

Уровень мощности сигнала, измеренный относительно 1 мВт – это абсолютный уровень сигнала. Абсолютный уровень сигнала вычисляется по формуле:

$$\text{Абсолютный уровень сигнала} = 10 * \lg (P_1 / 1\text{мВт}), \text{ дБм} \quad (6.3)$$

где P_1 – текущее значение мощности, мВт.

6.4. Тестирование витопарных медных кабельных линий

6.4.1 модели тестирования витопарной кабельной линии «канал» и «постоянная линия»

6.4.1.1 Для тестирования витопарных кабельных линий используют две модели тестирования: «постоянная линия» или «канал».

5.4.1.2 Для каждой модели тестирования определяют: требования по длине, максимальное количество соединений, технические характеристики, пороговые значения измеряемых параметров.

6.4.1.3 В модель тестирования «канал» входят: все участки кабельной линии, шнуры и переключки, включая шнуры, подключаемые к тестовому прибору, все точки коммутации, за исключением телекоммуникационных разъемов у порта тестера, образуемого тестовым шнуром, подключаемым к телекоммуникационному гнезду прибора.

6.4.1.4 В простейшем случае канал должен состоять из кабельной линии, двух точек коммутации с двух концов кабельной линии и двух шнуров, подключаемых к двум точкам коммутации. На рис.6.1 показан «канал» в горизонтальной подсистеме, в состав которого входят: абонентский шнур, четыре точки коммутации (модуль розетки, консолидационная точка, два модуля коммутационных панелей), коммутационный шнур, аппаратный шнур.

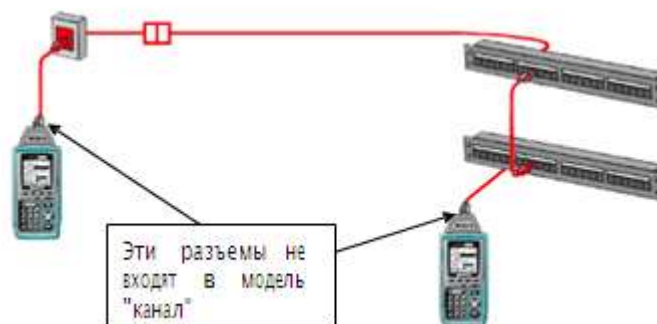


Рис 6.1 Модель «канал» в горизонтальной подсистеме

6.4.1.5 Тестирование по модели «канал» осуществляют в тех случаях, когда необходимо удостовериться в работоспособности всей кабельной линии или возможности работы приложения в кабельной линии, включая подключенные шнуры и переключки.

6.4.1.6 В модель «постоянная линия» следует включать: горизонтальный или магистральный кабель, точки коммутации кабеля с коммутационным оборудованием с двух сторон кабельной линии, включая подключение двух вилок тестового шнура к

данным точкам коммутации с двух сторон кабельной линии.

6.4.1.7 В модель «постоянная линия» не входят шнуры и перемычки кабельной линии, а также шнуры тестового прибора (рис.6.2).

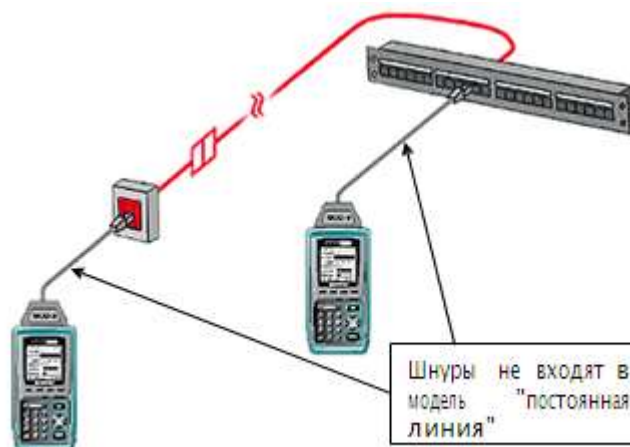


Рис. 6.2 Модель «постоянная линия» в горизонтальной подсистеме

6.4.1.8 В горизонтальной подсистеме в модель тестирования «постоянная линия» может входить еще одна точка коммутации в консолидационной точке.

6.4.1.9 Измерения, произведенные по модели «постоянная линия», следует считать наиболее объективными при тестировании кабельных линий и сдаче СКС, так как в модель «постоянная линия» не включают шнуры и перемычки, которые подключаются только в ходе эксплуатации СКС.

6.4.2 Выбор модели тестирования витопарной кабельной линии

6.4.2.1 Для разных моделей кабельных линий определены пороговые значения измеряемых параметров, поэтому при тестировании необходимо выбрать модель тестирования кабельной линии и правильно провести измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ Если модель тестирования будет выбрана неправильно, то возможна ситуация, когда кабельная линия пройдет успешно тесты, но реально она не будет отвечать требованиям стандартов или наоборот, кабельная линия не пройдет тест, хотя реально будет соответствовать требованиям стандарта.

6.4.2.2 Для полевого тестирования можно выбрать любую модель из двух или выполнить тестирование сразу по двум моделям.

6.4.2.3 Все модели «канала» горизонтальной и магистральной подсистем на основе витой пары с суммарной длиной кабелей, не превышающей 100 м, включая коммутационные и аппаратные шнуры, должны пройти 100% полевого тестирования.

6.4.2.4 Все модели «постоянной линии» горизонтальной и магистральной подсистем на основе витой пары проводников длиной, не превышающей 90 м, должны пройти 100 % полевого тестирования.

6.4.2.5. Для полевого тестирования кабельных линий в СКС, как правило, выбирают модель тестирования «постоянная линия».

6.4.2.6 Для тестирования постоянной линии без консолидационной точки и для тестирования участка от распределительного устройства до консолидационной необходимо выбрать модель с 2-мя точками коммутации. Для тестирования постоянной

линии с консолидационной точкой инсталлятор должен выбрать модель с 3-мя точками коммутации.

ПРИМЕЧАНИЕ Если постоянная линия изменяется, то необходимо после изменения постоянной линии провести тестирование кабельной линии.

6.4.3 Выбор категории или класса кабельной линии

6.4.3.1 Для выполнения полевого тестирования каналов кабельных систем, построенных на основе витой пары проводников, могут быть использованы установки тестирования полевых тестеров на соответствие рабочих характеристик передачи «канала» кабельной системы международным требованиям и любым другим, имеющимся в программном обеспечении полевого тестера.

6.4.3.2 Кабельные линии должны быть протестированы на соответствие определенной категории или определенного класса.

6.4.4 Оценка технических параметров при проведении полевого тестирования

6.4.4.1 Параметрами полевого тестирования должны быть:

- схема разводки проводников и пар (wiremap)
- непрерывность экрана (только для кабельных линий с общим экраном)
- длина (L)
- перекос задержки сигнала (PDS)
- вносимые потери (IL)
- возвратные потери (RL)
- задержка распространения сигнала (PD)
- переходное затухание на ближнем конце, модель пара-пара (NEXT);
- переходное затухание на ближнем конце, модель суммарной мощности (PSNEXT);
- приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара (ELFEXT);
- приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности (PSELFEXT);

6.4.5 Схема разводки проводников и пар (Wire Map)

6.4.5.1 В ходе полевого тестирования следует проверить правильность заделки проводников в телекоммуникационные разъемы.

6.4.5.2 Проводники в кабельной линии не должны обрываться, замыкаться и перекрещиваться, пары проводников не должны перекрещиваться и расщепляться.



Рис.6.3 Правильная схема разводки проводников пар и отображение раскладки проводников пар на экране полевого тестера

6.4.6 Непрерывность общего экрана

6.4.6.1 При монтаже экранированной кабельной линии необходимо проверить непрерывность общего экрана в кабельной линии.

6.4.6.2 Непрерывность экрана кабельной линии проверяется в ходе тестирования схемы разводки и выводится на экране полевого тестера в виде прямой линии, слева и справа от которой может стоять буква «S».

6.4.7 Длина

6.4.7.1 Длина является обязательным параметром полевого тестирования.

Физическую длину следует определить:

- механическим измерением длины кабелей по внешней оболочке с помощью инструмента для измерения длины;
- расчетом длины кабелей на основании меток длины, нанесенных на их внешние оболочки;
- оценкой длины кабелей на основании измерения электрической длины.

Электрическая длина – это длина, вычисленная полевым тестером. Электрическая длина является оценочным параметром физической длины кабельной линии.

6.4.7.2 При проведении сертификации СКС длина каналов и постоянных линий требуется определить на основании физической длины оболочек кабелей. Тестирование длины кабельных сегментов с помощью полевого тестера служит исключительно для выявления ошибок монтажа и гарантии того, что время прохождения сигнала укладывается в допустимые временные пределы. Тестирование электрической длины кабеля не может заменить собой измерение его физической длины.

6.4.7.3 Полевые тестеры вычисляют длину кабельной линии на основе замера времени, которое проходит тестовый сигнал от начала до конца кабельной линии и обратно с учетом номинальной скорости распространения сигнала (NVP) в медной жиле. В качестве результата электрической длины следует взять наименьшую длину из всех пар.

6.4.7.4 Перед тестированием необходимо выбрать в полевом тестере из списка кабелей тестируемый кабель или ввести новый кабель и указать NVP, если данного кабеля нет в списке.

6.4.8 Номинальная скорость распространения (NVP)

6.4.8.1 Номинальная скорость распространения (NVP) – отношение скорости распространения сигнала в среде относительно к скорости света в вакууме.

NVP следует определить по формуле:

$$NVP = V_{\text{сиг}} / V_{\text{с}} \quad (6.4)$$

$$\text{или } NVP = V_{\text{сиг}} / V_{\text{с}} * 100\% \quad (6.5)$$

где $V_{\text{сиг}}$ – скорость распространения сигнала в проводнике;

$V_{\text{с}}$ – скорости света в вакууме.

6.4.8.2 Параметр NVP следует указать на оболочке кабеля, коробке или катушке кабеля. Он может быть указан в долях (например, 0,67) или в процентах (например, 67%). Для витопарного кабеля NVP находится в пределах 0,60-0,73 и зависит от температуры, частоты, шага скрутки пары, материала проводника и изоляции проводника.

6.4.8.3 В случае отсутствия данных по NVP на тестируемый кабель следует провести необходимые измерения и вычисления значения NVP.

Длину кабельной линии необходимо измерить при помощи рулетки или

определить на основе меток длины, а затем рассчитать электрическую длину или подобрать NVP, так чтобы значение электрической длины была близко к длине кабеля.

6.4.8.4 Значение электрической длины не должно превышать физической длины.

Чем длиннее будет тестовый участок кабеля, тем точнее будет определен NVP.

6.4.8.5 Расчет NVP следует выполнить:

- 1) определяют физическую длину кабельной линии L по меткам или при помощи рулетки
- 2) задают произвольное значение $NVP_{пр}$ (например, 0,65 или 65%)
- 3) выполняют измерение электрической длины $L_{эл}$ при помощи полевого тестера
- 4) производят корректировку по формуле:

$$NVP = NVP_{пр} * L_{эл} / L \quad (6.6)$$

6.4.9 Задержка распространения сигнала (propagation delay)

6.4.9.1 Задержка распространения сигнала - это время распространения сигнала от передатчика до приемника. Задержка распространения сигнала измеряют в наносекундах.

6.4.9.2 В ходе тестирования следует определить пару с наибольшим временем распространения сигнала, и наибольшее время тестирования сравнивается с пороговым значением.

6.4.9.3 Время задержки распространения сигнала с наибольшим временем будет больше, чем пороговое значение, то тест следует считать не пройденным.

6.4.10 Временной перекос распространения сигнала (delay skew)

6.4.10.1 Временной перекос распространения сигнала - разница между временем распространения сигнала в самой быстрой паре и временем распространения сигнала в самой медленной паре.

6.4.10.2 В случае наибольшего значения времени перекоса в задержке распространения сигнала – тест следует считать не пройденным.

6.4.11 Вносимые потери (IL)

6.4.11.1 Вносимые потери – это потери, возникающие при передачи сигнала в кабельной линии.

5.4.11.2 Уменьшение уровня сигнала (амплитуды) возникает из-за джоулевых потерь в проводнике и из-за потерь мощности, возникающих на разнице волнового сопротивления (неоднородностях) в кабельной линии.

6.4.11.3 Вносимые потери следует определить по формуле:

$$IL = - 20 \lg (U_{пр} / U_{пер}), \text{ дБ} \quad (6.7)$$

где $U_{пр}$ – амплитуда сигнала на приемнике;

$U_{пер}$ – амплитуда исходного сигнала на передатчике

6.4.11.4 Вносимые потери зависят от материалов проводника, геометрических размеров проводника, частоты и температуры.

6.4.11.5 Тестирование необходимо проводить во всем диапазоне частот для заданного класса или категории, и оценку результата тестирования для каждой пары следует определить по наихудшему результату.

6.4.12 Возвратные потери (RL)

6.4.12.1 Возвратные потери – это потери, возникающие при отражении сигнала.

6.4.12.2 Возвратные потери рассчитываются, как отношение уровня отраженного сигнала к уровню передаваемого сигнала.

Возвратные потери следует определить по формуле:

$$RL = - 20 \lg (U_{отр} / U_{вх}), \text{ дБ} \quad (6.8)$$

где $U_{отр}$ – амплитуда отраженного сигнала;

$U_{вх}$ – амплитуда сигнала на входе.

Чем больше значение параметра RL, тем меньше уровень отраженного сигнала.

6.4.13 Переходное затухание на ближнем конце, модель пара-пара (NEXT)

6.4.13.1 Переходное затухание на ближнем конце – это уровень помехи передаваемого сигнала на соседнюю пару, измеренную на ближнем от передатчика конце, относительно уровня сигнала на входе в кабельную линию.

6.4.13.2 Следует провести тестирование переходного затухания на ближнем конце с пары на пару на ближнем от передатчика конце для всех комбинаций пар кабеля и с двух сторон кабельной линии, для убеждения, что помеха будет в пределах нормы.

6.4.13.3 Перекрестная наводка на ближнем конце определяется по формуле:

$$NEXT = - 20 \lg (U_{пр} / U_{вх}), \text{ дБ} \quad (6.9)$$

где $U_{пр}$ – амплитуда сигнала на приемнике на соседней паре, измеренную на ближнем от передатчика конце;

$U_{вх}$ – амплитуда сигнала на входе.

6.4.13.4 С возрастанием частоты перекрестные наводки увеличиваются. Помеха на ближнем от передатчика конце может быть меньше, чем выше значения этого параметра

6.4.14 Переходное затухание на ближнем конце, модель суммарной мощности (PS NEXT)

6.4.14.1 Сигналы, одновременно передаваемые по нескольким витым парам, наводят помехи на принимаемый сигнал соседней пары и создают суммарную перекрестную наводку на соседнюю пару.

6.4.14.2 Переходное затухание на ближнем конце модель суммарной мощности – это уровень помех передаваемых сигналов с нескольких пар на соседнюю пару, измеренных на ближнем от передатчика конце.

6.4.14.3 PS NEXT следует рассчитать для каждой пары с двух сторон.

PS NEXT рассчитывается в дБ.

6.4.14.4 Суммарная помеха на ближнем от передатчика конце может быть меньше, чем выше значения этого параметра

6.4.15 Защищенность на ближнем конце, модель пара-пара (ACR-N ранее ACR)

6.4.15.1 Сигнал, передаваемый по витой паре, наводит помеху на соседнюю пару. Эта помеха накладывается на принимаемый ослабленный сигнал соседней пары.

6.4.15.2 Защищенность на ближнем конце, модель пара-пара – это отношения помехи передаваемого сигнала на соседнюю пару и ослабления принимаемого сигнала в соседней паре, измеренные на ближнем от передатчика конце.

6.4.15.3 Значением параметра ACR-N следует определить уровень

помехозащищенности пары от перекрестной наводки соседней пары на ближнем от передатчика конце.

6.14.5.4 ACR-N необходимо вычислить по формуле:

$$ACR-N = NEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.10)$$

6.14.5.4 Помехозащищенность витой пары от перекрестной наводки соседней пары на ближнем от передатчика конце может быть больше, чем выше значения этого параметра

6.4.16 Защищенность на ближнем конце, модель суммарной (PS ACR-N ранее PSACR)

6.4.16.1 Сигналы, передаваемые по нескольким витым парам одновременно, наводят суммарную помеху на соседнюю пару. Эта суммарная помеха накладывается на принимаемый ослабленный сигнал соседней пары.

6.4.16.2 Защищенность на ближнем конце, модель суммарной мощности – это уровень отношения суммарных помех передаваемых сигналов со всех пар одновременно на соседнюю пару и ослабления принимаемого сигнала в соседней паре, измеренные на ближнем от передатчика конце.

6.4.16.3 Значением параметра PS ACR-N следует определить уровень помехозащищенности пары от перекрестных наводок с соседних пар на ближнем от передатчика конце.

6.4.15.4 PS ACR-N необходимо определить по формуле:

$$PS ACR-N = PS NEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.11)$$

6.4.16.5 Помехозащищенность витой пары от перекрестных наводок с соседних пар на ближнем от передатчика конце может быть больше, чем выше значения этого параметра

6.4.17 Переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара (FEXT)

6.4.17.1 Сигнал, передаваемый по витой паре, наводит помеху на соседнюю пару.

Переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара – это величина помехи передаваемого сигнала на соседнюю пару, измеренную на дальнем от передатчика конце.

6.4.17.2 Следует провести тестирование перекрестной наводки с пары на пару на дальнем от передатчика конце для всех комбинаций пар кабеля с двух сторон кабельной линии, для убеждения, что помеха будет в пределах нормы

6.4.17.3 FEXT необходимо вычислить по формуле:

$$FEXT = -20 \lg (U_{\text{пр}} / U_{\text{вх}}), \text{ дБ} \quad (6.12)$$

где $U_{\text{пр}}$ – амплитуда сигнала на приемнике на соседней паре, измеренную на дальнем от передатчика конце;

$U_{\text{вх}}$ – амплитуда сигнала на входе.

6.4.17.4 Помеха на дальнем от передатчика конце может быть меньше, чем выше значения этого параметра

6.4.18 Переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности (PS FEXT)

6.4.18.1 Сигналы, одновременно передаваемые по витым парам, наводят помехи на принимаемый сигнал соседней пары и создают суммарную перекрестную наводку на соседнюю пару.

6.4.18.2 Переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности – это

уровень помех передаваемых сигналов с нескольких пар на соседнюю пару, измеренных на дальнем от передатчика конце.

6.4.18.3 PS FEXT следует вычислить в дБ для каждой пары и с двух сторон.

6.4.18.4 Суммарная помеха на дальнем от передатчика конце может быть меньше, чем выше значения этого параметра

6.4.19 Приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара (ELFEXT параметр называется ACR-F)

6.4.19.1 Сигнал, передаваемый по витой паре, наводит помеху на соседнюю пару. Эта помеха накладывается на принимаемый ослабленный сигнал соседней пары.

6.4.19.2 Приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель пара-пара – это уровень отношения помехи передаваемого сигнала на соседнюю пару и ослабления принимаемого сигнала в соседней паре, измеренные на дальнем от передатчика конце.

6.4.19.3 Значением параметра ACR-F следует определить уровень помехозащищенности пары от перекрестной наводки соседней пары на дальнем от передатчика конце.

6.4.19.4 ACR-F необходимо определить по формуле:

$$ACR-F = FEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.13)$$

6.4.19.5 Помехозащищенность витой пары от перекрестной наводки соседней пары на дальнем от передатчика конце может быть меньше, чем выше значения этого параметра

6.4.20 Приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности (PS ACR-F ранее PS ELFEXT)

6.4.20.1 Сигналы, передаваемые по нескольким витым парам одновременно, наводят суммарную помеху на соседнюю пару. Эта суммарная помеха накладывается на принимаемый ослабленный сигнал соседней пары.

6.4.20.2 Приведенное переходное затухание на дальнем конце, модель суммарной мощности – это уровень отношения суммарных помех передаваемых сигналов со всех пар одновременно на соседнюю пару и ослабления принимаемого сигнала в соседней паре, измеренные на дальнем от передатчика конце.

6.4.20.3 Значением параметра PS ACR-F следует определить уровень помехозащищенности пары от перекрестных наводок с соседних пар на дальнем от передатчика конце.

6.4.20.4 PS ACR-F необходимо вычислить по формуле:

$$PS ACR-F = PS FEXT - IL, \text{ дБ} \quad (6.14)$$

6.4.20.5 Помехозащищенность витой пары от перекрестных наводок с соседних пар на дальнем от передатчика конце может быть больше, чем выше значения этого параметра

6.4.21 Требования к полевым тестерам для витой пары

6.4.21.1 Уровни точности полевых тестеров

6.4.21.1.1. Полевые кабельные тестеры следует делить по уровням точности.

6.4.21.1.2 Для тестирования кабельных линий необходимо использовать кабельные тестеры, соответствующие определенному уровню точности.

Таблица 6.2 – Уровень точности полевого тестера

Уровень точности прибора	Категория и класс кабельной линии
уровень II-E	Категория 5е класс «D»
уровень III	Категория 6 класс «E»
уровень III-E	Категория 6А класс «E _A »
уровень IV	Категория 7 класс «F»

6.4.21.1.3 Для тестирования СКС, подаваемых на сертификацию, допускается использовать:

- полевые тестеры уровня II-E - для тестирования кабельных систем с рабочими характеристиками передачи каналов и постоянных линий категории 5е класса D;
- полевые тестеры уровня III – для тестирования кабельных систем с рабочими характеристиками передачи каналов и постоянных линий категорий 5е и 6 классов D и E.

6.4.21.2 Настройка полевого тестера при проведении измерений

6.4.21.2.1 Полевой тестер при проведении измерения должен быть настроен на действующие на момент измерения требования к рабочим характеристикам каналов и постоянных линий

6.4.21.3 Выбор модели тестирования, категории или класса

6.4.21.3.1 Измерения должны быть проведены только с выбором соответствующей модели тестирования и рабочих характеристик для определенной категории или класса кабельной линии, заданных производителем полевого тестера.

6.4.21.4 Результаты тестирования

6.4.21.4.1 Пороговые значения кабельных линий следует записать в память полевого тестера и выбрать в зависимости от выбранного пользователем полевого тестера класса или категории кабельной линии.

6.4.21.4.2 Необходимо принимать результаты тестов превышающие базовые показатели за пределами погрешности кабельного тестера, то есть тесты, которые отмечаются в полевом тестере «PASS».

6.4.21.5 Запись и предоставление результатов тестирования

6.4.21.5.1 Полевой тестер применяют для сохранения данных тестирования в виде отчета с последующей загрузкой его в персональный компьютер.

6.4.21.5.2 Полевой тестер должен составить отчет по всем измеренным параметрам во всем диапазоне частот. Вся информация по каждому из значений должна включать результаты PASS или FAIL.

6.4.21.5.3 Все положительные результаты тестирования необходимо записать в электронном формате с помощью программного обеспечения, поставляемого изготовителем полевого тестера. Результаты тестирования, представляемые в формате, несовместимым с программным обеспечением полевого тестера, при сертификации СКС не принимают.

6.4.21.5.4 Запрещается принимать при сертификации СКС результаты испытания, полученные с помощью устаревшей версии программного обеспечения полевого тестера,

6.4.21.6 Заводская калибровка полевого тестера

6.4.21.6.1 Полевой тестер, используемый для проведения испытания СКС, следует регулярно калибровать на предприятии-изготовителе или в уполномоченном производителем агентстве на соответствие спецификациям своих рабочих характеристик.

6.4.21.6.2 Запрещается принимать при регистрации системы на предоставление гарантии результаты испытаний, полученные с помощью полевого тестера с просроченным калибровочным сертификатом.

6.5 Тестирование волоконно-оптической кабельной линии

6.5.1 Выбор модели тестирования кабельной линии

6.5.1.1 Определить категорию волокна или класс волоконно-оптической линии на объекте невозможно.

6.5.1.2 На объекте следует проводить только тестовые испытания по вносимым потерям и сравнение полученных значений вносимых потерь с расчетными.

6.5.1.3 Волоконно-оптические кабельные линии тестируют по модели «постоянная линия».

6.5.1.4 В установленной СКС следует провести тестирование кабельной линии, состоящей из двух единиц волоконно-оптического коммутационного оборудования, соединенных сегментом волоконно-оптического кабеля. В качестве дополнительных элементов в кабельную линию могут входить консолидационная точка и муфты.

6.5.2 Требования к тестированию постоянных линий

6.5.2.1 Все постоянные линии магистральных и горизонтальных подсистем должны быть протестированы на вносимые потери.

6.5.3 Требования к направлению тестирования

5.5.3.1 Все постоянные линии магистральных и горизонтальных подсистем должны быть протестированы на вносимые потери, как минимум, в двух направлениях.

6.5.4 Требования к длинам волн источников излучения

6.5.4.1 В полевых тестерах должны быть использованы источники света, указанные в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Длины волн источников света полевых тестеров

Тип волокна	Длина волны, нм	Источник излучения
Многомодовое	850	LED
Многомодовое	1300	LED
Одномодовое	1310	Лазер
Одномодовое	1550	Лазер

6.5.4.2 Тестирование кабельных линий горизонтальной кабельной подсистемы допускается проводить только на одной длине волны 850 нм или 1300 нм.

6.5.4.3 Тестирование кабельных линий магистральной подсистемы должны проводить на двух длинах волн 1310 нм и 1550 нм для одномодового волокна и на двух длинах волн 850 нм и 1300 нм для многомодового волокна.

6.5.4.4 Тестирование кабельных линий при реализации централизованной волоконно-оптической архитектуры следует проводить в одном направлении на одной длине волны 850 нм или 1300 нм.

6.5.5 Условия тестирования

6.5.5.1 Тестирование волоконно-оптической кабельной линии должно проводиться с учетом требований к рабочей температуре и влажности для используемых приборов и тестеров.

6.5.6 Технические параметры

Требуется обязательное тестирование на вносимые потери и соблюдение полярности. На объекте должны быть измерены технические параметры волоконно-оптической кабельной линии:

- вносимые потери (Π)
- длина

6.5.6.1 Измерение вносимых потерь (Π) и сравнение с пороговыми значениями

6.5.6.1.1 Измеренное значение вносимых потерь (Π) для горизонтальных участков должно быть меньше 2 дБ, если в горизонтальной кабельной линии не установлена консолидационная точка, и меньше 2.75 дБ, если в кабельной линии установлена консолидационная точка.

6.5.6.1.2 Измеренное значение вносимых потерь (Π) для магистральных участков должно быть меньше порогового уровня вносимых потерь, рассчитанного по формуле 7.15

6.5.6.2 Расчет порогового значения вносимых потерь (Π)

6.5.6.2.1 Расчет пороговых значений вносимых потерь в кабельной линии следует определить с учетом: длины волны источника излучения, длины кабельной линии, типа волокна волоконно-оптического кабеля, количества сплайсов и волоконно-оптических разъемов в кабельной линии.

6.5.6.2.2 Пороговое значение вносимых потерь необходимо рассчитать по формуле

$$\Pi_{\text{порог}} = \Pi_{\text{каб}} + \Pi_{\text{спл}} + \Pi_{\text{р}}, \text{ дБ} \quad (6.15)$$

где $\Pi_{\text{каб}}$ – вносимые потери в оптическом волокне, дБ ;

$\Pi_{\text{спл}}$ – вносимые потери на сплайсах, дБ ;

$\Pi_{\text{р}}$ – вносимые потери в телекоммуникационных разъемах, дБ.

$$\Pi_{\text{каб}} = L_{\text{каб}} * K_{\text{вп}}, \text{ дБ} \quad (6.16)$$

где, $L_{\text{каб}}$ – длина постоянной кабельной линии, км ;

$K_{\text{вп}}$ – коэффициент вносимых потерь в кабеле, дБ/км.

6.5.6.2.3 Требования к оценочным значениям коэффициентов вносимых потерь в стандартах отличаются.

В стандарте ISO 11801 (пункт 9.4.2.1) приводятся следующие значения для коэффициента вносимых потерь в оптическом кабеле.

Таблица 6.4 – Коэффициенты вносимых потерь в оптическом волокне согласно ISO 11801

Тип волокна	Длина волны, нм	Квп, дБ/км
Многомодовое	850	3,5
Многомодовое	1300	1,5
Одномодовое	1310	1,0
Одномодовое	1550	1,0

В стандарте TIA/EIA-568-B.1 (таблица E-2) и ГОСТ Р 53245-2008 (пункт 3.2.4.5) приводятся следующие значения для коэффициента вносимых потерь в оптическом кабеле в зависимости от типа волокна и длины волны источника излучения.

Таблица 6.5 – Коэффициенты вносимых потерь в оптическом волокне согласно TIA/EIA-568-B.1 и ГОСТ Р 53245-2008

Тип волокна	Длина волны, нм	Квп, дБ/км
Многомодовое	850	3,5
Многомодовое	1300	1,5
Одномодовое для кабеля внешней прокладки	1310 и 1550	0,5
Одномодовое для кабеля внутренней прокладки	1310 и 1550	1,0

$$I_{\text{спл}} = N_{\text{спл}} * 0.3, \text{ дБ} \quad (6.17)$$

где $N_{\text{спл}}$ – количество сплайсов в кабельной линии;

0.3 – это максимально допустимое значение вносимых потерь в сплайсе

$$I_{\text{тр}} = N_{\text{тр}} * 0.75, \text{ дБ} \quad (6.18)$$

где $N_{\text{тр}}$ – количество волоконно-оптических разъемов в кабельной линии

0.75 – это максимально допустимое значение вносимых потерь в телекоммуникационном разъеме

6.5.6.3 Измерение длины и сравнение с пороговым значением

6.5.6.3.1 Все волоконно-оптические линии горизонтальной и магистральной кабельных подсистем должны пройти тестирование длины. Результаты измерений могут быть в пределах, определенных для длин волоконно-оптической кабельной системы в соответствующем нормативном документе.

6.5.7 Методы тестирования

6.5.7.1 Тестирование вносимых потерь в волоконно-оптических линиях должно быть выполнено с помощью «метода одной эталонной перемычки», который состоит из следующих пунктов:

1. Подключить источник света к измерителю оптической мощности при помощи эталонного шнура N1



Рис.6.4 Подключение источника света к измерителю мощности при помощи эталонного шнура

2. Настроить источник света и измеритель мощности на одну длину волны
3. Измерить уровень оптической мощности P_1 , сохраните или запишите это значение
4. Отключить эталонный шнур N1 только от измерителя мощности.



Рис.6.5 Отключение эталонного шнура N1 от измерителя мощности

5. Подключить к измерителю мощности эталонный шнур N2

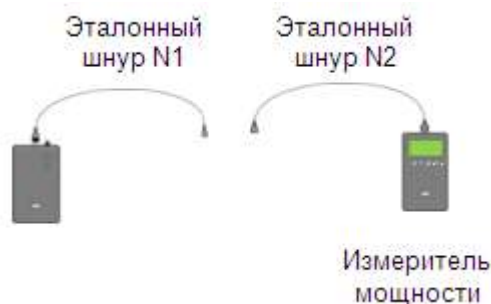


Рис.6.6 Подключение эталонного шнура N2 к измерителю мощности

6. Соединить эталонные шнуры при помощи волоконно-оптического адаптера

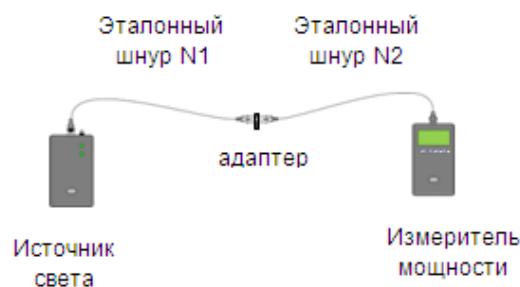


Рис.6.7 Соединение эталонных шнуров при помощи адаптера

7. Измерить уровень оптической мощности P_{1-2}
8. Сравнить значения измеренных уровней мощности P_1 и P_{1-2}
 - Разница между значениями P_1 и P_{1-2} должны быть менее 0,75 дБ.
 - Выполнить подключение и отключение эталонных шнуров к адаптеру несколько раз (3-5 раз) и провести измерение P_{1-2} несколько раз.
 - Если во всех измерениях разница между измеренными значениями P_1 и P_{1-2} будет менее 0,75 дБ, то можно будет переходить к следующему шагу тестирования.
 - Если разница в одном измерении будет больше 0,75 дБ, то необходимо определить причины плохого результата эталонных измерений и их исправить.
9. Разъединить эталонные шнуры, оставляя их подключенными к источнику света и измерителю оптической мощности

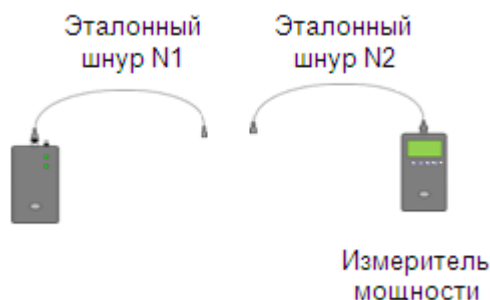


Рис.6.8 Разъединение эталонных шнуров

Подключить эталонные шнуры к волоконно-оптической кабельной линии, которую необходимо протестировать.

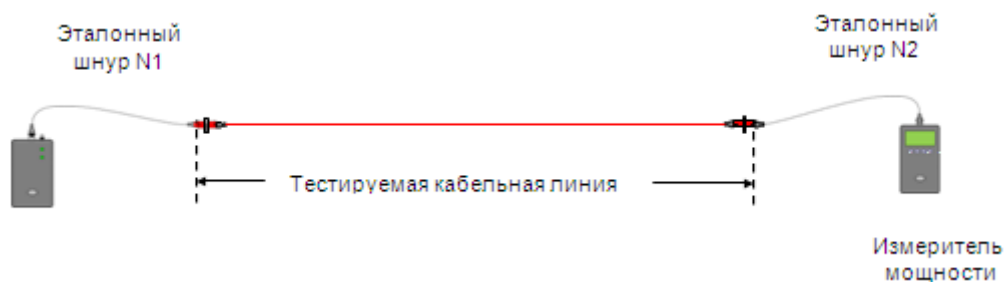


Рис.6.9 Подключение эталонных шнуров к кабельной линии

11. Измерить уровень оптической мощности P_2
12. Рассчитать вносимые потери (П_л) волоконно-оптической линии по формуле:

$$П_{л} = P_1 - P_2 \quad (6.19)$$
13. Записать и сохранить результаты измерения вносимых потерь (П_л)
14. Если необходимо продолжить тестирование других волоконно-оптических

кабельных линий, то перейдите к п.6

6.5.7.2 При тестировании коротких кабельных линий с многомодовым волокном уровни вносимых потерь могут иметь большие значения, вызванными модами высших порядков, возникающими в многомодовом волокне.

6.5.7.3 Для устранения влияния на результаты тестирования многомодовых волокон мод высших порядков эталонный шнур во время проведения калибровочных измерений рекомендуется оборачивать непересекающимися витками вокруг катушки. Диаметр катушки зависит от диаметра сердцевины оптического волокна, указанного в таблице 6.6

Таблица 6.6 – Диаметр катушки для многомодовых волокон

Размер сердцевины многомодового волокна, мкм	Диаметр катушки, мм	
	Волокна в буфере	Волокна в оболочке диаметром 3мм
50	25	22
62.5	20	17

6.5.8 Требования к полевым тестерам для оптики

6.5.8.1 Полевые тестеры, используемые для измерения вносимых потерь

6.5.8.1.1 Измерение вносимых потерь волоконно-оптических кабельных систем следует выполнить с помощью измерителя мощности и источника света или полевых тестеров, имеющих в своих комплектах волоконно-оптические датчики, обеспечивающие возможность тестирования вносимых потерь.

6.5.8.2 Полевые тестеры, используемые для измерения длины

6.5.8.2.1 Длина участка волоконно-оптической постоянной линии может быть измерена при помощи: оптического рефлектометра и полевых тестеров со встроенной функцией измерения длины кабельной линии.

6.5.8.3 Калибровка приборов

6.5.8.3.1 Источник света и измеритель мощности, используемые для тестирования волоконно-оптической кабельной системы, должны регулярно проходить калибровку на предприятии-изготовителе или в уполномоченном производителем агентстве на соответствие требованиям своих рабочих характеристик.

7 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

7.1 Общие положения

СКС может содержать несколько десятков и даже сотен километров кабеля суммарной массой несколько десятков тонн. Подавляющее большинство этих кабелей укладывается внутри здания в составе горизонтальной подсистемы и подсистемы внутренних магистралей. Для изоляции металлических жил в электрических кабелях,

защиты волоконных световодов в оптических и формирования структуры сердечника в обеих конструкциях широко используются полимерные материалы. Воздействие пламени на эти материалы при пожаре может привести к ряду отрицательных факторов, в том числе к дальнейшему распространению пламени вдоль кабельной трассы (эффект бикфордова шнура); возникновению вторичных очагов возгорания, вызванных горящими каплями расплавленного материала различных оболочек; обильному выделению дыма, затрудняющему эвакуацию персонала и борьбу с огнем; выделению токсичных галогенсодержащих газов; выделению коррозионных газов.

7.2 Требования пожарной безопасности

7.2.1 Требования к открытой электропроводке

7.2.1.1 Открытая электропроводка представляет большую опасность, чем скрытая, так как в открытой электропроводке есть доступ к кислороду. Кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

7.2.2 Требования к распределительным щитам

7.2.2.1 Распределительные щиты должны иметь конструкцию, исключающую распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот. При создании двух отсеков в одном щите - слаботочного и силового, они должны быть отделены друг от друга пожаростойкой перегородкой.

7.2.3 Требования к разводке кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений

7.2.3.1 Разводка кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений должна осуществляться в каналах из негорючих строительных конструкций или погонажной арматуре, соответствующих требованиям пожарной безопасности.

7.2.4 Требования к кабельным каналам и кабельным проходкам

7.2.4.1 Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях, сооружениях и строениях должны иметь защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

7.2.5 Установка несгораемой перегородки в кабельной трассе

7.2.5.1 Возгорание происходит из-за короткого замыкания электрической проводки или силового кабеля. В ходе короткого замыкания и повышения температуры может возникнуть возгорание.

7.2.5.2 При прокладке силового кабеля и слаботочного в кабельной трассе требуется установить перегородку с пределом огнестойкости не менее 0.25 часа, чтобы огонь при коротком замыкании не перекинулся на слаботочный кабель.

7.2.6 Прокладка в стальных трубах

7.2.6.1 Прокладку магистральных кабелей рекомендуется осуществить в стальных трубах, чтобы повысить физическую и пожарную безопасность объекта

7.2.7 Пластмассовые трубы и арматура из полимерных материалов

7.2.7.1 Пластмассовые трубы и арматура из полимерных материалов, используемые для прокладки кабелей и проводки должны пройти обязательную сертификацию на пожарную безопасность. Трубы прошедшие сертификационные испытания и отвечающие требованиям ГОСТ Р 53313-2009 могут быть использованы для снижения пожарной опасности электропроводок.

7.2.8 Прокладка в полиэтиленовых трубах

7.2.8.1 Выход из замоноличенных полиэтиленовых труб следует осуществлять в стальных трубах или в трубах из непластифицированного поливинилхлорида. Торцы труб должны быть уплотнены сертифицированным негорючим материалом, например, мастикой герметизирующей для кабельных проходок или терморасширяющимся полимером. Диаметр трубы не должен превышать 200 мм, а сечение кабелей не должно быть меньше 35%.

7.2.9 Сертификация электропроводок на пожарную опасность

7.2.9.1 В случае прохождения кабеля испытания и соответствия классу ПРГП1 по пределу распространения горения согласно ГОСТ 53315-2009 кабелю присваивается индекс нг (не распространяющий горение).

7.2.9.2 Для групповой прокладки, в том числе и в пучке, при проектировании СКС необходимо применять кабели, сертифицированные на групповую прокладку.

7.2.9.3 Для помещений, оснащенных компьютерной техникой, такие как серверные, центры обработки данных, при проектировании СКС необходимо использовать кабели с индексом нг-НГ.

7.2.10 Применение огнестойких кабелей

7.2.10.1 Для некоторых типов объектов (высотные здания, сооружения для проведения спортивных и культурно-массовых мероприятий, медицинские стационары) требуется для создания специализированных кабельных линий (питание систем эвакуации, пожаротушения, дымоудаления, аварийного освещения) высокая степень надежности электропроводки с пределом огнестойкости 120-180 минут для обеспечения безопасности людей.

7.2.11 Снижение уровня распространения горения

7.2.11.1 Для снижения распространения горения кабельных изделий следует использовать огнезащитные кабельные покрытия (огнезащитные краски), которые обязательно должны быть сертифицированы по пожарной безопасности, или поместить кабели полностью в негорючую оболочку из негорючих материалов.

В сухих и влажных помещениях следует использовать огнезащитные краски на водной основе, но не допускается их применение в сырых помещениях.

7.2.12 Рекомендации по прокладке электропроводок в пожароопасных зонах

7.2.12.1 Для электропроводок в пожароопасных зонах всех классов в сухих и влажных помещениях, на специальных кабельных эстакадах, а также на открытом воздухе рекомендуется применять кабели и провода не распространяющие горение (исполнение нг):

- нг (не распространяющий горение) – в зоне класса П-III;
- нг-LS (низкое дымовыделение) – в пожароопасных зонах всех классов;
- нг-HF (отсутствие в продуктах горения активных коррозионных веществ) – в пожароопасных зонах всех классов;
- нг-FR (огнестойкие) – в пожароопасных зонах всех классов;

7.2.12.2 Для прокладки электропроводки следует использовать кабельные каналы и арматуру не распространяющей горение, имеющей сертификат пожарной безопасности. необходимо использовать уплотнение кабельных каналов в соответствии с классом пожароопасной зоны.

7.2.12.3 Рекомендуется заполнить короба по объему не менее 35%.

7.2.12.4 Соединение и ответвление проводов и кабелей необходимо выполнить в соединительных и ответвительных коробках, выполненных из негорючих материалов.

7.2.12.5 Выполнить секционирование коробов продольными огнестойкими перегородками и создание внутренних огнестойких кабельных проходок из негорючих материалов.

- нг-HF (отсутствие в продуктах горения активных коррозионных веществ) – в пожароопасных зонах всех классов;
- нг-FR (огнестойкие) – в пожароопасных зонах всех классов;

8 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ И СНИЖЕНИЮ УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ

8.1 Электромагнитная совместимость (ЕМС)

Электромагнитная совместимость подразумевает проектирование электрических или электронных приборов, оборудования и систем с целью обеспечения невозможности влияния электромагнитной энергии, генерируемой одним устройством, на работу другого. ЕМС также означает способность устройства функционировать без распространения нежелательных ЕМІ в окружающую среду, или быть невосприимчивым к внутренним или внешним шумам с нежелательным влиянием.

8.1.1 Электромагнитные помехи оказывают негативное влияние на скорость передачи данных и на работу активного оборудования.

8.1.2 Источниками электромагнитных помех являются: трансформаторы, электрические питающие кабели, моторы, двигатели и генераторы, радиопередающие и радарные установки, лифты, рентгеновские аппараты, копировальная техника и мощные печатающие устройства, сварочные аппараты, индукционные нагревательные устройства, лампы дневного света, спутниковая и мобильная связь, молния и т.д.

8.1.3 Медные кабельные линии в СКС следует рассчитывать на устойчивую работу при напряженности электрического поля не более 3 В/м во всем спектре частот.

8.1.4 Напряженность электрического поля требуется уменьшить, чтобы увеличить расстояние от источника излучения или установить защиту в виде экрана или

экранирующей сетки.

8.1. 5 С целью снижения воздействия электромагнитных помех следует:

- проложить медные витопарные кабели в большом удалении от источников электромагнитных помех
- установить распределительные устройства и кроссовое оборудование, как можно дальше от источников электромагнитных помех
- использовать экранированные медные витопарные кабели и экранированные распределительные устройства
- при монтаже электропроводки применить экранированные силовые кабели или металлические кабельные каналы
- электрические распределительные устройства, вводно-распределительные устройства установить в металлические шкафы
- необходимо проложить телекоммуникационные и электрические кабели с соблюдением дистанций указанных в пункте 5.15.2. и соблюдением «Правила 35 метров» указанным в СН РК 3.02-17-2011 «Структурированные кабельные сети. Нормы проектирования».
- рядом, или по возможности проложить их в отдельных кабельных каналах
- слаботочные кабели должны пересекаться с электрическими кабелями, пересечение должно быть под углом 90°С
- использовать металлические трассы для прокладки телекоммуникационных кабелей
- при напряженности электрического поля более 3 В/м в телекоммуникационном помещении, следует смонтировать в помещении экран или экранированную сетку
- использовать волоконно-оптические кабели
- необходимо использование металлических трасс для прокладки силовых линий. Фидер, обслуживающий здание и проводники локальных сетей, питающих телекоммуникационные системы, должны быть полностью скрыты в металлических кондуктах, проходящих в капитальных стенах.
- Металлические кондукты должны использоваться и для телекоммуникационных сетей.
- Рекомендуются использовать металлический кондукт при прохождении вблизи от силовых линий.
- Сигнальные проводники не должны располагаться в одном кондукте с силовыми проводниками.
- Запрещается использовать изолированные цепи заземления за исключением случаев, когда это является требованием производителя оборудования.
- Должно выдерживаться адекватное физическое разделение источников шума и чувствительного телекоммуникационного оборудования.
- Должны использоваться устройства защиты от пиковых бросков, происходящих в момент выключения индуктивных приборов. Устройства для защиты от внешних источников пиковых помех должны располагаться как можно ближе к этим источникам.
- Флуоресцентные лампы рекомендуется помещать в экранирующую сетку, а между лампой и силовым щитком рекомендуется прокладка экранированного кабеля и установка фильтра.

- Выдерживание приемлемых расстояний от силовых трансформаторов позволяет избежать влияния мощных магнитных полей.

9 ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА

9.1 Прокладку кабеля по стенам зданий должны выполнить с учетом следующих требований:

- штробление и пробивку отверстий в бетонных или кирпичных стенах следует выполнять в рукавицах, защитной каске и защитных очках;
- проводить штробление стен и перекрытий, в которых может быть расположена скрытая проводка, следует после отключения этих проводов от источников питания. При этом должны быть приняты меры по предупреждению ошибочного появления напряжения;
- при прокладке кабелей по стенам здания параллельно электрическим проводам расстояние между ними должно быть не менее 0,025 м.
- работу по прокладке кабеля в свинцовой оболочке следует производить в брезентовых рукавицах;
- при работах на высоте и работах, связанных с прокладкой кабеля по стенам зданий, необходимо пользоваться исправными деревянными или металлическими лестницами, стремянками;
- не допускается применять лестницы, сбитые гвоздями, без скрепления тетив болтами и врезки ступенек в тетивы;
- общая длина (высота) приставной лестницы должна обеспечивать рабочему возможность работать стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего конца лестницы. Длина лестницы не должна превышать 5 м;
- при работе с приставных, подвесных и раздвижных лестниц на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс с лямками, прикрепляемый к конструкции сооружения или к лестнице при условии надежного ее крепления к конструкции;
- лестницы-стремянки должны быть снабжены устройствами, предотвращающими возможность сдвига и опрокидывания. На нижних концах приставных лестниц и стремянок должны быть оковки с острыми наконечниками для установки на земле;
- при использовании лестниц и стремянок на гладких опорных поверхностях (паркет, плитка, бетон и тому подобное) на них должны быть надеты башмаки из резины или другого нескользящего материала. При необходимости верхние концы лестниц должны иметь специальные крюки.

9.2 При выполнении работ с применением электроинструмента необходимо:

- провода или кабели должны по возможности подвешиваться;
- непосредственное соприкосновение проводов и кабелей с металлическими горячими, влажными и масляными поверхностями или предметами не допускается;

- не допускается натягивать, перекручивать и перегибать кабель, ставить на него груз, а также допускать пересечение его с тросами, кабелями, шлангами газосварки;
- запрещается:
- оставлять электроинструмент, присоединенный к питающей сети, без надзора;
- передавать электроинструмент лицам, не имеющим права пользоваться им
- работать электроинструментом с приставных лестниц;
- разбирать электроинструмент и производить самим какой-либо ремонт;
- превышать предельно допустимую продолжительность работы, указанную в паспорте электроинструмента;
- эксплуатировать электроинструмент при повреждении штепсельного соединения, кабеля (шнура) или его защитной трубки при нечеткой работе выключателя электроинструмент должен быть отключен от сети:
- при смене рабочего инструмента, установке насадок и регулировке;
- при переносе инструмента с одного рабочего места на другое;
- при перерыве в работе;
- при прекращении электропитания

9.3 Работа с волоконно-оптическим кабелем должна выполняться с учетом следующих требований:

- запрещается взаимодействовать с обломками стекловолокна голыми руками. Рекомендуются использовать металлический пинцет;
- запрещается заглядывать в действующий оптоволоконный кабель невооруженным глазом, поскольку это может повлечь за собой ожог сетчатки глаза. Требуется использование либо поляризованных защитных очков, либо спец приборов предназначенных для тестирования оптоволоконна.
- разделку волоконно-оптического кабеля необходимо производить специальным инструментом в хлопчатобумажных рабочих перчатках;
- для защиты глаз необходимо использовать защитные очки;
- при использовании бензина для промывки сердечника кабеля необходимо соблюдать требования безопасности на работах, связанных с применением легковоспламеняющихся и ядовитых жидкостей;
- при использовании салфеток, пропитанных изопропиленовым спиртом, необходимо защищать кожу рук резиновыми медицинскими перчатками;
- при разделке оптического кабеля для его отходов должен быть специальный ящик;
- не допускается попадание отходов (обломков) оптических волокон на пол, монтажный стол и спецодежду;
- после окончания монтажа необходимо освободить ящик в специально отведенном месте или закопать отходы в грунт;
- переносное устройство для сварки оптического волокна должно быть заземлено

9.4 Проведение измерений и испытаний на кабельных линиях передачи должно выполняться с учетом следующих требований:

- перед началом всех видов работ необходимо проверить отсутствие напряжения на участке работы указателем напряжения или переносным вольтметром.
- непосредственно перед проверкой напряжения должна быть установлена исправность указателя напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением;
- подключение и отключение переносных приборов, требующих разрыва электрических цепей, находящихся под напряжением, должны выполняться при полном снятии напряжения;
- подключение и отключение измерительных приборов, не требующих разрыва первичной электрической цепи, допускается под напряжением, при условии применения проводов с изоляцией, соответствующей напряжению измеряемой цепи, и специальных наконечников с изолирующими рукоятками. Размер изолирующей рукоятки должен быть не менее 200 мм;
- провода для присоединения переносных приборов и трансформаторов должны быть с изоляцией, соответствующей напряжению измеряемой цепи;
- приборы для проведения измерений, имеющие металлические корпуса, должны заземляться или устанавливаться в ящики из изоляционных материалов;
- для схемных соединений должны применяться гибкие провода с изоляцией;
- производить переключение проводов, а также сборку схемы измерений под напряжением не допускается;
- перед проведением испытаний кабельных линий передачи повышенным напряжением место испытаний и концы кабеля должны быть ограждены. На ограждения и у концов кабеля вывешиваются плакаты с надписью: «Испытания. Опасно для жизни»;
- при окончании измерений необходимо снять напряжение питания прибора и разрядить жилы кабеля, на которых проводились измерения. Отсутствие разрядных искр при закорачивании указывает на то, что заряды полностью сняты. Снятие заряда следует производить в защитных очках и диэлектрических перчатках.

9.5 Санитарные правила при работе с массами, компаундами, отвердителями и припоями

- Кабельная масса для заливки муфт должна разогреваться на жаровне в специальном металлическом ведре с крышкой и носиком для слива. При разогреве массы не следует доводить ее до кипения, так как это может привести к вспышке и возгоранию массы.
- Запрещается разогревать не вскрытые банки с кабельной массой, так как при их вскрытии после разогрева возможен выброс горячей массы.
- При заливке разогретого припоя и кабельной массы необходимо пользоваться брезентовыми перчатками и защитными очками. Рукава одежды должны быть завязаны у запястья поверх перчаток или должны применяться перчатки длиной до локтя.
- Запрещается передавать ведро с горячими массами или тигель с припоем из рук в руки. При передаче необходимо ставить их на землю или на прочное основание.
- Поднимать разогретую массу, а также припой на высоту необходимо осторожно и только при помощи стального троса. Переносить по временным лестницам или

стремлянкам, а также стоять или проходить под местом работы при заливке массы или припой запрещается.

- Перемешивать расплавленный состав для заливки муфт и припой следует предварительно нагретым металлическим прутком или ложкой. Попадание влаги в горячие припой или составы недопустимо.
 - Эпоксидные компаунды в жидком и не вполне затвердевшем состоянии, а также их пары и пары отвердителей представляют собой токсичные материалы.
 - Лица, работающие с эпоксидными компаундами и его отвердителями, должны быть проинструктированы о токсичных свойствах этих материалов, правилах безопасности и мерах профилактики, о чем должна быть произведена запись в журнале производственного инструктажа.
 - Работу с эпоксидными компаундами должны выполнять лица, прошедшие медицинское освидетельствование и получившие на это разрешение врача.
 - Все работающие с эпоксидным компаундом должны быть обеспечены резиновыми перчатками, спецодеждой. Уносить домой загрязненную спецодежду запрещается. Загрязненная одежда подлежит замене. Вместо медицинских перчаток можно применять биологические перчатки. Рецепт биологических перчаток (мази), массовые части:

– Спирт этиловый 90 %	58,7
– Казеин	19,7
– Глицерин	19,7
– Аммиак 25 %	1,9
 - Работающие с эпоксидными компаундами должны соблюдать аккуратность, избегать прикасаться к ним (кожей), следить за чистотой рук, полотенец, спецодежды, рабочего места, инструмента и посуды, проветривать помещение, если оно не имеет приточно-вытяжной вентиляции.
 - Руки следует тщательно мыть теплой водой с мылом не только после окончания работы, но и во время перерывов (туалета, приема пищи и т. д.), а также после случайного загрязнения рук компаундом или отвердителем.
 - Руки, загрязненные эпоксидным компаундом, следует после мытья смазать мягкой жирной мазью на основе ланолина, вазелина или касторового масла. При значительном загрязнении рук разрешается для смыва пользоваться этилцеллозольвом или небольшим количеством ацетона, но нельзя применять для чистки рук бензол, толуол, четыреххлористый углерод и другие очень токсичные растворители.
 - Загрязненный инструмент следует очистить при помощи ацетона.
 - Эпоксидный компаунд и отвердитель следует хранить в закрытой таре в хорошо проветриваемых помещениях или вытяжных шкафах.
 - Сосуды с жидкими эпоксидными смолами должны быть плотно закупорены и иметь соответствующие надписи.
 - Хранение и прием пищи, курение в помещениях, в которых выполняется монтаж муфт или заделок с использованием эпоксидного компаунда, запрещается.
- 9.6 Правила безопасности при работе с паяльными лампами:
- Перед началом работы с паяльной лампой необходимо проверить исправность лампы и правильность запайки предохранителя (неисправную лампу следует сдать в ремонт), налить бензин (керосин) в резервуар лампы не более чем на 3/4 его объема (нельзя наливать бензин в керосиновую паяльную лампу), завернуть пробку наливного отверстия лампы не менее чем на четыре нитки резьбы.

- При работе с паяльной лампой необходимо: разжигать лампу бензином (керосином), налитым в чашечку под горелкой, но не подачей его через горелку; разжигать лампу и работать с ней возможно дальше от легко воспламеняющихся предметов, оборудования, проводов и маслonaполненных аппаратов; применять лампу на действующих подстанциях на расстоянии до ближайших токоведущих частей напряжением до 10 кВ не менее 1,5 м, а выше 10 кВ не менее 3 м; наблюдать за правильностью регулирования пламени, опускать давление воздуха только после того, как лампа потушена и ее горелка полностью остыла; снимать горелку до пуска давления в резервуаре запрещается; сдавать лампу в профилактический ремонт с записью в журнале не реже 1 раза в месяц.
- Наливать и выливать горючее, разбирать лампу, отвертывать ее головку вблизи огня и накачивать чрезмерно воздух в лампу запрещается.

9.7 Правила безопасности при работе с пропан-бутаном:

- До начала работы на установке с пропан-бутаном необходимо:
- проверить исправность баллонов (отсутствие утечки газов, трещин, изменения формы) и их вентилей, наличие всех паспортных данных и клейма, срок периодического испытания баллонов;
- защитить баллон с газом от прямого действия солнечных лучей. Подогревать баллон для повышения давления газа, ударять металлическими предметами по баллону запрещается;
- проверить, чтобы давление газа в баллоне составляло не более 1,6 МПа; при большем давлении необходимо открыть вентиль для выпуска части газа в атмосферу или охладить баллон холодной водой в целях снижения давления газа в нем; при выпуске газа в атмосферу, так же как и при продувке вентиля или горелки, надо находиться в стороне, противоположной направлению струи;
- проверить отсутствие утечки газа путем покрытия возможных мест утечки мыльной эмульсией или погружения установки или части ее в воду; проверка утечки газа при помощи огня не допускается: баллон, в котором нельзя устранить утечку газа, должен быть отнесен в безопасное место вне помещения, где нет скопления людей, для осторожного выпуска газа в атмосферу;
- при обнаружении утечки газа прекратить работы и провентилировать помещение.

При работе с установкой на пропан-бутане необходимо:

- установить и присоединить редуктор и шланг при закрытом венти́ле баллона. Малые баллоны для пропан-бутана, имеющие правую резьбу должны быть снабжены переходной муфтой, припаянной к переходному штуцеру. Из малого баллона можно производить отбор газа без редуктора, но нельзя к этому баллону присоединять штуцер без фибровой шайбы;
- шланги сращивать только при помощи соединительных штуцеров;
- зажечь горелку, подвести к ней огонь, после чего плавно открыть вентиль горелки на 1/3 оборота; отопление вентилей и других частей установки при необходимости допускается только путем смачивания водой; огнем для этой цели пользоваться запрещается;
- выполнять работу в кабельном туннеле при включенной приточно-вытяжной вентиляции;
- работать в кабельных туннелях, каналах и траншеях в присутствии второго лица, обученного правилам техники безопасности, с перерывами, периодически поднимаясь на свежий воздух;
- работать только в предохранительных очках и брезентовых рукавицах;
- расходовать пропан-бутан только до остаточного давления в баллоне 0,05 МПа, а

кислород до остаточного давления 0,2 МПа;

- присоединять редукторы и шланги, предварительно убедившись в том, что они соответствуют применяемому газу. Присоединять к кислородному баллону шланг и редуктор, предназначенные для пропан-бутана, запрещается;
- смыть водой сжиженный пропан-бутан при попадании его на кожу;
- тушить загоревшийся пропан-бутан углекислотными огнетушителями или струей воды. Малые очаги пожара можно гасить песком или покрывалом из невоспламеняющегося материала;
- после окончания работы сначала закрыть вентиль баллона, а затем вентиль горелки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(информационное)

**Таблица для расчета длины постоянной кабельной линии согласно
ISO 11801 в горизонтальной подсистеме**

**Таблица А. 1 - Для расчета длины постоянной
горизонтальной кабельной линии**

КТ	Тип соединения в НС	Формула для расчета максимальной длины постоянной линии в горизонтали, м		
		Канал класса D с компонентами категории 5	Канал класса E с компонентами категории 6	Канал класса F с компонентами категории 7
Нет	Межсоедине ние	$L_{\text{кст}}=109- K_{\text{ш}}*L_{\text{общ}}$	$L_{\text{кст}}=107- K_{\text{ш}}*L_{\text{общ}} -3$	$L_{\text{кст}}=107-K_{\text{ш}}*L_{\text{общ}} -2$
	Кросс- соединение	$L_{\text{кст}}=107- K_{\text{ш}}*L_{\text{общ}}$	$L_{\text{кст}}=106- K_{\text{ш}} *L_{\text{общ}} -3$	
Есть	Межсоедине ние	$L_{\text{кст}}=107- K_{\text{ш}} *L_{\text{общ}}$	$L_{\text{кст}}=106- K_{\text{ш}} *L_{\text{общ}} - 3$	
	Кросс- соединение	$L_{\text{кст}}=105- K_{\text{ш}} *L_{\text{общ}}$	$L_{\text{кст}}=105- K_{\text{ш}}*L_{\text{общ}} - 3$	

где, $L_{\text{кст}}$ - максимальная допустимая длина постоянной кабельной линии с учетом того, что длина канала не должны превышать 100 метров.

$L_{\text{общ}}$ - суммарная длина всех шнуров и перемычек в канале

$K_{\text{ш}}$ – поправочный коэффициент вносимых потерь для шнуров и перемычек

Поправочный коэффициент вносимых потерь

$K_{\text{ш}}=1.2$ для кабеля с многопроволочными проводниками и диаметром жилы 24AWG.

$K_{\text{ш}}=1.5$ для кабеля с многопроволочными проводниками диаметром жилы 26 AWG.

При температуре свыше 20 °С градусов длина должна быть уменьшена на 0,2% на каждый градус для экранированных кабелей на 0,4% для неэкранированных кабелей и при температуре свыше 40 °С на 0,6%. для неэкранированных кабелей.

**Таблица для расчета длины постоянной кабельной линии согласно
ISO 11801 в магистральной подсистеме**

**Таблица А. 2 - Для расчета максимально допустимой суммарной длины постоянных
магистральных кабельных линии согласно ISO 11801**

Класс канала	Категория компонентов		
	Категория 5е	Категория 6	Категория 7
A	2000	2000	2000
B	$L_{\text{к маг}} = 250 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}} = 260 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}} = 260 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$
C	$L_{\text{к маг}} = 170 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}} = 185 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}} = 190 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$
D	$L_{\text{к маг}} = 105 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}} = 111 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$	$L_{\text{к маг}} = 115 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}}$
E	-	$L_{\text{к маг}} = 105 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}} - 3$	$L_{\text{к маг}} = 107 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}} - 3$
F	-	-	$L_{\text{к маг}} = 105 - K_{\text{ш}} * L_{\text{общ}} - 3$

где $L_{\text{к маг}}$ - максимально допустимая суммарная длина магистральных постоянных
кабельных линий

$L_{\text{общ}}$ - суммарная длина всех шнуров и перемычек в канале

$K_{\text{ш}}$ – поправочный коэффициент вносимых потерь для шнуров и перемычек

Поправочный коэффициент вносимых потерь

$K_{\text{ш}} = 1.2$ для кабеля с многопроволочными проводниками и диаметром жилы 24
AWG.

$K_{\text{ш}} = 1.5$ для кабеля с многопроволочными проводниками диаметром жилы 26 AWG.

При температуре свыше 20⁰С градусов длина должна быть уменьшена на 0,2% на
каждый градус для экранированных кабелей на 0,4% для неэкранированных кабелей
и при температуре свыше 40⁰С на 0,6%. для неэкранированных кабелей.

Список приложений, использующих витопарные кабели

Таблица А. 3 - Список приложений, использующих витопарные кабели

Класс приложения и частота, мгц	Приложение	Альтернативное наименование приложения
Класс «А»	PBX (ATC)	
	X.21	
	V.11	
Класс «В»	SO-Bus (extended)	ISDN Basic Access
	SO Point-to-Point	ISDN Basic Access
	S1/S2	ISDN Primary Access
	CSMA/CD 1Base-5	Starlan
	CSMA/CD 10Base-T	EtherNet
	CSMA/CD 100Base-T4	Fast Ethernet
	CSMA/CD 100Base-T2	Fast Ethernet
	Token Ring 4 Mbit/s	
	ISLAN	Integrated Services LAN

Таблица А. 3 (продолжение)

	Demand priority	VGAnyLAN
	ATM LAN 25,60 Mbit/s	ATM-25/Category 3
Класс «D»	ATM LAN 51,84 Mbit/s	ATM-52/Category 3
	ATM LAN 155,52 Mbit/s	ATM-155/Category 3
	CSMA/CD 100Base-TX	Fast Ethernet
	CSMA/CD 1000Base-T	Gigabit Ethernet
	Token Ring 16 Mbit/s	
	Token Ring 100 Mbit/s	
	TP-PMD	
Класс «E»	ATM LAN 155,52 Mbit/s	ATM-155/Category 5
	ATM LAN 1,2 Gbit/s	ATM-1200/Category 6
Класс «EA»	CSMA/CD 10GBase-T	10 Gigabit Ethernet

Вносимые потери в канале и классы для волоконно–оптических приложений

Таблица А.4 - Вносимые потери в канале и классы для волоконно–оптических приложений

Сетевое приложение	Максимально допустимые вносимые потери в канале для приложения, дБ			Класс приложения в зависимости от типа волокна и длины волны					
	Много-модовый		Одно-модовый	OM2		OM3		OS1	
	850 nm	1300 nm	1310 nm	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
10BASE-FL	6,8	-	-	OF-500	-	OF-500	-	-	-
ATM @ 52 Mbit/s	-	5,3	10,0	-	OF-2000	-	OF-2000	OF-2000	-
ATM @ 155 Mbit/s	7,2	5,3	7,0	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-2000	-
ATM @ 622 Mbit/s	4,0	2,0	7,0	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-2000	-
Fibre Channel (FC-PH) @ 133 Mbit/s	-	6,0	-	-	OF-2000	-	OF-2000	-	-
Fibre Channel (FC-PH) @ 266 Mbit/s	12,0	5,5	6,0	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	-
Fibre Channel (FC-PH) @ 531 Mbit/s	8,0	-	14,0	OF-500	-	OF-500	-	OF-2000	-

Таблица А.4 (продолжение)

Fibre Channel (FC-PH) @ 1062 Mbit/s	4,0	-	6,0	OF-500	-	OF-500	-	OF-2000	-
1000BASE-SX	3,56	-	-	OF-500	-	OF-500	-	-	-
1000BASE-LX	-	2,35	4,56	-	OF-500		OF-500	OF-2000	-
100BASE-FX	-	6,0	-	-	OF-2000		OF-2000	-	-
10GBASE-LX4	-	2,00	6,20	-	OF-300		OF-300	OF-2000	-
10GBASE-ER/EW	-	-	11	-	-	-	-	-	OF-2000
10GBASE-SR/SW	1,80 (OM2) 2,60 (OM3)	-	-	-	-	OF-300	-	-	-
10GBASE-LR/LW	-	-	6,20	-	-	-	-	OF-2000	-

Расстояния и вносимые потери в канале для волоконно-оптических приложений согласно TIA/EIA-568-B.1 Приложение E

Таблица А. 5 - Вносимые потери в канале и классы для волоконно–оптических приложений

Сетевое приложение	Максимально допустимые вносимые потери в канале для приложений, дБ			Максимально допустимая длина		
	Многомодовый		Одномодовый	62.5/125	50/125	Одномодовый
	62.5/125	50/125				
10BASE-FL	12.5	7,8		2000		
100BASE-FX 1300 нм	11.0	6.3		2000		-
1000BASE-SX 850 нм	3.2	3.9		220	550	-
1000BASE-LX 1300 нм	4.0	3.5	4.7	550	550	5000

Требования стандарта ISO 11801 к вносимым потерям в оптическом канале

Согласно требованию стандарта ISO 11801 (пункт 8.3) вносимые потери в оптическом канале не должны превышать пороговые значения для определенного типа волокна и класса.

Таблица А. 6 - Пороговые значения вносимых потерь в оптическом канале согласно требованию ISO 11801

Тип волокна	Многомодовое		Одномодовое	
	850 нм	1300 нм	1310 нм	1550 нм
OF-300	2,55 дБ	1,95 дБ	1,80 дБ	1,80 дБ
OF-500	3,25 дБ	2,25 дБ	2,00 дБ	2,00 дБ
OF-2000	8,50 дБ	4,50 дБ	3,50 дБ	3,50 дБ

Спецификации постоянных линий и каналов классов «D», «E», «EA», «F», «FA»

Таблица А. 7 - Спецификации постоянных линий и каналов классов «D», «E», «EA», «F», «FA» на предельной частоте

Параметр	Постоянная линия			Канал				
	Класс «D», 100 МГц	Класс «E», 250 МГц	Класс «F», 600 МГц	Класс «D», 100 МГц	Класс «E», 250 МГц	Класс «EA», 500 МГц	Класс «F», 600 МГц	Класс «FA», 1000 МГц
	2002 г.	2002 г.	2002 г.	2002 г.	2002 г.	2007 г.	2002 г.	2007 г.
Return Loss, дБ	12,0	10,0	10,0	10,0	8,0	6,0	8,0	6,0
Insertion Loss, дБ	20,4	30,7	46,6	24,0	35,9	49,3	54,6	67,6
Задержка распространения сигнала, мкс	0,491	0,490	0,489	0,548	0,546	0,546	0,546	0,545
Перекося задержки распространения	0,044	0,044	0,026	0,050	0,050	0,050	0,030	0,030
PS NEXT, дБ	29,3	32,7	51,7	27,1	30,2	24,8	48,2	44,9
PS ACR-N, дБ	8,9	2,0	5,1	3,1	-5,8	-24,5	-6,4	-22,6
PS ACR-F, дБ	15,6	13,2	29,6	14,4	12,3	6,3	28,3	24,4

ПРИМЕЧАНИЕ данные параметров класса EA и FA на 2008 год в международном стандарте приведены только для модели «канал»

Расстояние от источника питания до камеры видеонаблюдения

Таблица А. 8 - Максимальное расстояние от источника питания до камеры видеонаблюдения на кабеле витая пара

Тип камеры	Диаметр проводника витой пары	Напряжение источника питания на камере		
		24/21 В (АС)	28/21 В (АС)	12/11,5 В (DC)
Черно-белая с потребляемым током 100мА	24 AWG 22 AWG	305 м 457 м	762 м 1219 м	53 м 91 м
Цветная с потребляемым током 200 мА	24 AWG 22 AWG	107 м 182 м	259 м 427 м	15 м 30 м
С масштабированием, изменяемым углом съемки и потребляемым током 1А	22 AWG	30 м	76 м	4,5 м

ПРИМЕЧАНИЕ 1: АС (переменный ток), DC (постоянный ток).

ПРИМЕЧАНИЕ 2: В одном и том же пучке не должно быть проводов, по которым подается переменное напряжение питания 24 или 28 В и по которым передаются телекоммуникационные сигналы.

Пример отображение параметров тестирования в кабельных тестерах в старой и новой версии программного обеспечения

Таблица А.9 - Отображение параметров тестирования в кабельных тестерах в старой и новой версии программного обеспечения

Tests		Tests	
Insertion Loss	27.7 dB	Insertion Loss	27.7 dB
NEXT	7.1 dB	NEXT	7.1 dB
PSNEXT	9.3 dB	PS NEXT	9.3 dB
ACR	13.5 dB	ACR-N	13.5 dB
PSACR	15.8 dB	PS ACR-N	15.8 dB
ELFEXT	12.6 dB	ACR-F	12.6 dB
PSSELFEXT	15.3 dB	PS ACR-F	15.3 dB
RL	6.3 dB	RL	6.3 dB
Pair Data	PASS	Pair Data	PASS
Wire Map	PASS	Wire Map	PASS

ПРИМЕЧАНИЕ пример приведен для программы LinkWare фирмы Fluke Networks

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Инструменты для монтажников структурированных кабельных сетей

1. Рабочий полукомбинезон;
2. Поясная сумка для расходных материалов и мелкого инструмента.
3. Налобный фонарик;
4. Рулетка 5м;
5. Молоток 200 – 300 грамм;
6. Держатель для бит с сильным магнитом;
7. Биты PH 2 и PZ 2;
8. Отвертка со сменными битами;
9. Плоская отвертка с узким жалом (для клемных колодок);
10. Изолированная отвертка PZ 2 (для коммутации автоматов);
11. Электрический пробник (желательно бесконтактный);
12. Сверла 3, 5, 5, 10 мм;
13. Гаечные ключи на 10, 13 и 17мм (резьба М6, М8 и М10);
14. Разводной гаечный ключ;
15. Напильник;
16. Утконосы;
17. Бокорезы большие;
18. Бокорезы малые;
19. Подпилок;
20. Нож для бумаги со сменным лезвием;
21. Стриппер для снятия внешней изоляции с электрического кабеля;
22. Стриппер для снятия изоляции с жил электрического кабеля;
23. Стриппер для снятия внешней изоляции с 4-ех парного кабеля витая пара;
24. Кроссировщик (забивка, punch down tool) для модулей и панелей типа 110;
25. Кабельный шуп (правилка);
26. Тонкий маркер, карандаш, ластик;
27. Чемодан для хранения и переноски инструмента.

На бригаду из 4-х человек целесообразно иметь следующие инструменты:

1. Шнур красящий (отбивка);
2. Уголок столярный;
3. Ножовка по металлу;
4. Набор кольцевых пил;
5. Кровельные ножницы;
6. Уровни длиной 60 и 200 см;
7. Кроссировщик для панелей типа Krone;
8. Групповой кроссировщик для панелей типа 110;
9. Обжимка для вилок RJ45 и RJ 11;
10. Кабельный тестер;
11. Портативный кабельный тестер для разъемов RJ 45;
12. Набор рожковых и торцевых гаечных ключей;
13. Набор бит PH, PZ и T;
14. Шпатель;
15. Перчатки;
16. Швабра и совок.

На бригаду из 4-х человек необходимо иметь следующий комплект электроинструментов:

1. перфоратор SDS+ 2 шт;
2. буры Ø 6 и 8 мм (под дюбеля), Ø10, 14 и 18 (под анкера), длинные буры Ø 16, 20, 25 мм (для организации проходов);
3. шуруповерт 2 шт;

4. болгарка 1 шт;
5. металло/фазо искатель;
6. перфоратор SDS MAX 1 шт;
7. буры для SDS MAX Ø 16, 25, 32 и 40 мм;
8. удлинитель для буров (Ø 32 и 40 мм) ;
9. пылесос строительный 1-2 шт;
10. прожектор (софит) с энергосберегающей лампой 2 шт.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] EN 50174 Информационная технология. Прокладка кабеля (Information Technology. Cabling installation).

[2] ISO 11801 Информационная технология. Структурированные кабельные системы для офисных зданий (Information Technology. Generic cabling for customer premises).

[3] ANSI/TIA/EIA 568-B Стандарт телекоммуникационных кабельных систем коммерческих зданий (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard).

ANSI/TIA/EIA 568-C.0\C.1 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Общие положения.

ANSI/TIA/EIA 568-C.2 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Компоненты на основе витой пары.

ANSI/TIA/EIA 568-C.3 Стандарт на телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Компоненты на основе волоконно-оптических компонентов.

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements

ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 3: Optical Fiber Cabling Components Standard

ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building standards for Telecommunications Pathways and Spaces»

ANSI/TIA/EIA-606-A «The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building»

ANSI/TIA/EIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers

ANSI/TIA/EIA-J-STD-607-A «Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications»

EN 50173-1 Information technology. Generic cabling systems - Part 1: General requirements

EN 50173-2 Information technology. Generic cabling systems - Part 2: Office premises

EN 50173-5 Information technology. Generic cabling systems - Part 5: Data centers

EN 50310 Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information

ISO 11801:2002 Information technology. Generic cabling for customer premises technology equipment

ISO/IEC 14763-1 Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 1: Administration

ISO/IEC 14763-2:2000 Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation

ISO/IEC 14763-3:2006 Information technology -- Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 3: Testing of optical fibre cabling

ISO/IEC 18010:2002 Information technology -- Pathways and spaces for customer premises cabling

ISO/IEC 24764:2009 Information technology - Generic cabling systems for Data Centers

МКС 21.220.20, 91.040.01

Ключевые слова: структурированные кабельные сети, полоса монтажная, монтаж структурированных кабельных сетей, терминирование, полевой тестер.
