

Инв. № 8627-0-03.03.10

Экз. № _____

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Строительство сети ШПД на базе технологии PON.
Распределительная сеть**

Технологические и конструктивные решения

915-10.13-0-ТПР

Том 2

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Строительство сети ШПД на базе технологии PON.
Распределительная сеть**

Технологические и конструктивные решения

915-10.13-0-ТПР

Том 2

Главный инженер проектов



М. С. Мальченко

Санкт-Петербург 2010

Обозначение	Наименование	Примечание
915-10.13-СРД	Состав рабочей документации	Стр. 3-4
915-10.13-0-ПЗ	Пояснительная записка	5
	1 Введение	5
	2 Проектные решения	6-8
	2.1 Построение распределительной сети PON	8-14
	2.2 Рекомендации по организации абонентской проводки	14-16
	3 Расчеты затухания пассивной оптической сети	16-17
	4 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды	17-19
	5 Заключение	19
	6 Список основных сокращений	19
915-10.13-0-ТПР-1	Схема устройства ОРК в подъезде дома и организация распресети в существующих скрытых каналах	20
915-10.13-0-ТПР-2	Схема типового устройства закладного трубопровода распределительной сети	21-22
915-10.13-0-ТПР-3	Схема типового устройства ввода в дом и устройства распресети в подвальном помещении	23
915-10.13-0-ТПР-4	Схема типовых устройств креплений подвесного кабеля на крыше здания	24-25
915-10.13-0-ТПР-5	Схема кабельного ввода в здание по внешней стене	26
915-10.13-0-ТПР-6	Схема устройства заземления оптического кабеля в жилом доме	27
915-10.13-0-ТПР-7	Схема размещения и подключения абонентских устройств в квартире абонента	28
915-10.13-0-ТПР.ВМ	Ведомость комплекта материалов для организации абонентской проводки	29
Приложение 1	Расчет монтажных тяжений и стрел провесов подвесного оптического кабеля	30
Приложение 2	Расчет нагрузок на крепежные конструкции устройства подвесного оптического кабеля	31-32

Согласовано

Взам. № подл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

2010

915-10.13-0-ТПР.С

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Проверил	Мельникова				10.03
Разраб.	Комарова				10.03

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть	
1.1	915-10.13-СРД	Состав рабочей документации	Комплектуется в томе 2
1.2	915-10.13-0-ИРД	Исходная и разрешительная документация	
2	915-10.13-0-ТПР	Технологические и конструктивные решения	
3		Рабочие чертежи. Линейные сооружения	
		Распределительные участки оптической сети абонентского доступа	
		Книга 1. Зона сетевого узла АТС-29	
	915-10.13-29-ЛГ1.1	Часть 1. ОЗПП-1	
	915-10.13-29-ЛГ1.2	Часть 2. ОЗПП-2	
	915-10.13-29-ЛГ1.3	Часть 3. ОЗПП-3	
		Книга 2. Зона сетевого узла АТС-31	
	915-10.13-31-ЛГ2.1	Часть 1. ОЗПП-1	
	915-10.13-31-ЛГ2.2	Часть 2. ОЗПП-2	
	915-10.13-31-ЛГ2.3	Часть 3. ОЗПП-3	
	915-10.13-31-ЛГ2.4	Часть 4. ОЗПП-4	
	915-10.13-31-ЛГ2.5	Часть 5. ОЗПП-5	
	915-10.13-31-ЛГ2.6	Часть 6. ОЗПП-6	
	915-10.13-31-ЛГ2.7	Часть 7. ОЗПП-7	
	915-10.13-31-ЛГ2.8	Часть 8. ОЗПП-8	
	915-10.13-31-ЛГ2.9	Часть 9. ОЗПП-9	
	915-10.13-31-ЛГ2.10	Часть 10. ОЗПП-10	
	915-10.13-31-ЛГ2.11	Часть 11. ОЗПП-11	
	915-10.13-31-ЛГ2.12	Часть 12. ОЗПП-12	

Согласовано

Взам. № подл.

Подп. и дата

Име. № подл.

2010

915-10.13-СРД

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

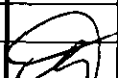
Состав рабочей документации

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ
ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ»
Санкт-Петербург

ГИП

Мальченко



Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	915-10.13-31-ЛГ2.13	Часть 13. ОЗПП-13	
	915-10.13-31-ЛГ2.14	Часть 14. ОЗПП-14	
4.1	915-10.13-0-СМ1	Сметная документация. Объектные сметы.	
4.2	915-10.13-0-СМ2	Сметная документация. Локальные сметы.	
5.1	915-10.13-0-МП1	Материалы по проектированию. Материалы изысканий по линейным сооружениям	Заказчику не передается
5.2	915-10.13-0-МП2	Материалы по проектированию. Согласования с домовладельцами	Комплектуется Заказчиком

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недож.	Подпись	Дата

Взам. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

915-10.13-СРД

Лист

2

1 Введение

Рабочая документация «Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть» выполнена на основании:

- свидетельства СРО-П-043-079-Р-7734199657-07122009, выданного ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" (начало действия 07.12.2009) о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства;
- лицензии Мининформсвязи России А 022730 № 23277 выданной Открытому акционерному обществу «Северо-Западный Телеком» на предоставление услуг местной и внутризоновой телефонной связи;
- лицензии Федеральной службы по надзору в сфере связи № 49842 выданной Открытому акционерному обществу «Северо-Западный Телеком» на предоставление телематических услуг связи;
- задания на проектирование, утвержденного Региональным директором — директором Вологодского филиала ОАО «СЗТ»;
- исходных данных, полученных от Вологодского филиала ОАО «Северо-Западный Телеком»;
- технической документации и коммерческих предложений фирм-поставщиков оборудования, изделий и материалов;
- материалов обследований и согласований, полученных специалистами Северо-Западного филиала ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» на изысканиях в мае 2010 года;
- протокола технического совещания от 29.04.2010.

Настоящим проектом предусматривается разработка проектно-сметной документации для строительства пассивной оптической сети (Passive Optical Network — PON) к домам жилых районов г. Череповец в соответствии с адресной программой, утвержденной Заказчиком. Емкость сети абонентского доступа определена заданием на проектирование и составляет 9800 абонентов PON.

Строительство современной оптической сети обеспечит возможность прокладки в каждую квартиру оптической линии и подключение качественных услуг телефонной связи, высокоскоростного доступа в Интернет и цифрового телевидения.

В данном разделе рассматриваются типовые проектные решения (ТПР) технологических и конструктивных элементов построения пассивной оптической распределительной сети на базе технологии PON. Построение магистральной части пассивной сети и установка активного оборудования выполняются по отдельным проектам.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. № подл.	Согласовано						
				2010		915-10.13-0-ПЗ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				
ГИП		Мальченко			10.08	Пояснительная записка			
Гл. спец.		Мельникова			10.08				
Н. контр.		Суховерхов			10.08				
Проверил		Суховерхов			10.08				
Разработал		Комарова			10.08				
						Стадия	Лист	Листов	
						Р	1	15	
						СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург			

2 Проектные решения

В соответствии с утвержденной адресной программой, по настоящему проекту предусматривается организация пассивной оптической сети к 105 жилым домам для 10 176 абонентов PON (таблица 1) с учетом запаса абонентской базы. Построение сети выполнено таким образом, что при незначительном дооборудовании сети, с минимизацией строительства элементов линейно-кабельных сооружений, обеспечивается возможность охватить до 12 922 потенциальных абонентов.

Возможность организации распределительной сети в каждом доме адресной программы согласована с владельцами домов силами Заказчиком.

Процент охвата абонентов в каждом доме принят:

- для существующих домов – порядка 50-60 %, но не менее 30 %.
- для домов нового жилищного строительства — 100%.

Нумерация различных элементов новой оптической сети выполнена с учетом действующей на сети системе обозначений, особенности построения сети и общего принципа нумерации сети PON, принятого в ОАО «СЗТ».

Таблица 1

№ адреса	Адрес		Кол-во квартир	Количество абонентов PON (по сплиттерам)	Процент охвата, %	ОЗПП района обслуживания
	Микрорайон	Улица, проспект, дом				
		Сетевой узел АТС-29				
53	221	Остинская, 19	390	352	90%	ОЗПП-1
54	219	Кирилловское шоссе, 30	109	96	88%	ОЗПП-3
55	221	Остинская, 13	94	96	102%	ОЗПП-1
56	221	Остинская 11	79	64	81%	ОЗПП-1
57	219	Кирилловское шоссе, 28	216	192	89%	ОЗПП-3
94		Остинская 46/33	72	32	44%	ОЗПП-2
95		Остинская 9	123	64	52%	ОЗПП-3
96		Остинская 7	128	64	50%	ОЗПП-3
97		Остинская 3	161	96	60%	ОЗПП-3
98		Остинская 5а (81+72)	153	96	63%	ОЗПП-3
99		Остинская 5	162	96	59%	ОЗПП-3
100		Остинская 17	99	64	65%	ОЗПП-1
101		Остинская 15	89	64	72%	ОЗПП-1
102		Остинская 40	282	192	68%	ОЗПП-2
103		Молодежная 31	120	64	53%	ОЗПП-2
104		Остинская 44	72	32	44%	ОЗПП-2
105		Остинская 42	72	32	44%	ОЗПП-2
		ИТОГО ПО АТС:	2421	1696		
		Сетевой узел АТС-31				
1	112	Шекснинский проспект, 22	117	96	82%	ОЗПП-12
2	112	Шекснинский, 30 ул. Рыбинская, (стр.4)	243	224	92%	ОЗПП-11
3	105	Рыбинская, 18	118	96	81%	ОЗПП-9
4	105	Рыбинская, 18а	60	64	107%	ОЗПП-9
5	105	Рыбинская, 20	240	224	93%	ОЗПП-9
6	105	Шекснинский проспект, 49	178	160	90%	ОЗПП-9
7	105	Рыбинская, 24	86	96	112%	ОЗПП-9
8	105	Рыбинская, 24а	80	64	80%	ОЗПП-9
9	105	Шекснинский пр., 23(стр.1)	354	352	99%	ОЗПП-13
10	105	Ленинградская, 36	33	32	97%	ОЗПП-13

Взам. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

915-10.13-0-ПЗ

Лист

2

Изм Кол. уч Лист Недж Подпись Дата

7

№ адреса	Микрорайон	Улица, проспект, дом	Кол-во квартир	Количество абонентов PON (по сплиттерам)	Процент охвата, %	ОЗПП района обслуживания
11	105	Ленинградская, 40 (стр.59)	14	32	229%	ОЗПП-13
12	105	Годовикова, 23	15	32	71%	ОЗПП-13
13	105	Годовикова, 25	15			ОЗПП-13
14	105	Годовикова, 27	15			ОЗПП-13
15	105	Годовикова, 21	81	64	79%	ОЗПП-13
16	105	Годовикова, 19	159	160	101%	ОЗПП-13
17	105	Годовикова, 19а	62	64	103%	ОЗПП-13
18	106	Ленинградская, 43а (стр.2, 1-я очередь)	22	32	145%	ОЗПП-10
19	106	стр.13А	45	32	71%	ОЗПП-10
20	106	стр.13Б	200	192	96%	ОЗПП-10
21	106	Ленинградская, 27	126	128	102%	ОЗПП-13
22	102	Батюшкова, 3	117	96	82%	ОЗПП-8
23	102	Батюшкова, д.7	42	32	76%	ОЗПП-8
24	102	Батюшкова, д.7а	96	96	100%	ОЗПП-8
25	102	Батюшкова, д.9	65	64	98%	ОЗПП-8
26	102	Батюшкова, д.5	58	64	110%	ОЗПП-7
27	103	стр.12, ул. Годовикова, 2	144	128	89%	ОЗПП-7
28	103	стр.12, ул. Раахе, 50	99	96	97%	ОЗПП-7
29	106	4 А (оси 1-2) (по ГП)	45	64	142%	ОЗПП-10
30	106	4 А (оси 3-5) (по ГП)	72	64	89%	ОЗПП-10
31	106	4 А (оси 6-9) (по ГП)	108	96	89%	ОЗПП-10
32	105	д. № 53, ул. Ленинградская, 28	33	32	97%	ОЗПП-13
33	105	д. № 52, ул. Ленинградская, 30	32	32	100%	ОЗПП-13
34	5.4	д. 2, ул. Городецкая, 5 (по ГП)	28	32	114%	ОЗПП-3
35	5.5	д. 5 (по ГП)	120	128	107%	ОЗПП-2
36	5.5	Октябрьский пр.91 (стр. д. 7 по ГП)	132	128	97%	ОЗПП-2
37	5.4	д.3/ 5.4, корпус 1, 2, 3(по ГП) ул. Городецкая, 11, корпуса 1, 2, 3	115	96	83%	ОЗПП-5
38	114	д.2 (по ГП) Любецкая, 7	98	96	98%	ОЗПП-1
39	114	Любецкая д.5	104	96	92%	ОЗПП-1
40	114	Любецкая д.3	86	96	112%	ОЗПП-1
41	105	Годовикова, 65.2.2 (секции 1, 2, 3)	141	128	91%	ОЗПП-13
42	115	Наседкина 17	88	96	109%	ОЗПП-4
			276	256	93%	ОЗПП-4
43	115	Городецкая, 22	187	160	86%	ОЗПП-5
44	5.4	Городецкая, 15 (7 секций)	273	256	94%	ОЗПП-5
45	5.4	Любецкая 42	36	32	89%	ОЗПП-5
46	5.4	Любецкая 44	23	32	78%	ОЗПП-5
47	5.4	Любецкая 46	18			ОЗПП-5
48	5.4	Любецкая 48	22	32	145%	ОЗПП-5
49	5.4	Любецкая 50	56	32	57%	ОЗПП-5
50	5.4	Городецкая, 24	74	64	86%	ОЗПП-5
51		Наседкина, 8	49	64	131%	ОЗПП-1
52		Наседкина, 8а	50	64	128%	ОЗПП-1
58		Любецкая 49	153	128	84%	ОЗПП-5
59		Любецкая 9	153	128	84%	ОЗПП-1
60		Наседкина, д.23	105	96	91%	ОЗПП-4
61		Городецкая, д.4	287	256	89%	ОЗПП-6
62		пр.Октябрьский д.51	281	256	91%	ОЗПП-6

Изм. № подл.

Взам. № подл.

Подпись и дата

915-10.13-0-ПЗ

Лист

3

Изм Кол. уч Лист Недок Подпись Дата

№ адреса	Микрорайон	Улица, проспект, дом	Кол-во квартир	Количество абонентов PON (по сплиттерам)	Процент охвата, %	ОЗПП района обслуживания
63		пр. Октябрьский д. 49	327	320	98%	ОЗПП-6
64	106	Годовикова, 29	100	64	64%	ОЗПП-13
65	106	Годовикова, 31	58	32	55%	ОЗПП-13
66	106	Годовикова, 33	100	64	64%	ОЗПП-13
67	106	Ленинградская, 47	75	32	43%	ОЗПП-10
68	106	Ленинградская, 49	59	32	54%	ОЗПП-10
69	5.5	Октябрьский пр., 75	118	64	54%	ОЗПП-2
70	106	Рыбинская, 16	205	128	62%	ОЗПП-9
71	5.5	стр. 1Г	72	64	89%	ОЗПП-3
72	5.5	стр. 1Ж	120	128	107%	ОЗПП-3
73	112	Рыбинская, 40	160	96	60%	ОЗПП-11
74	112	Рыбинская, 42	160	96	60%	ОЗПП-11
75	112	Рыбинская, 48	156	96	62%	ОЗПП-11
76	112	Рыбинская, 50	127	64	50%	ОЗПП-11
77	112	Рыбинская, 50а	117	64	55%	ОЗПП-11
78	112	Рыбинская, 52	129	64	50%	ОЗПП-11
79	112	Рыбинская, 52а	156	96	62%	ОЗПП-11
80	112	Шекснинский пр, 25 А	197	128	65%	ОЗПП-9
81	112	Шекснинский пр, 18	129	64	50%	ОЗПП-12
82	112	Шекснинский пр, 18а	120	64	53%	ОЗПП-12
83	112	Шекснинский пр, 18б	129	64	50%	ОЗПП-12
84	112	Шекснинский пр, 20	117	64	55%	ОЗПП-12
85	112	Шекснинский пр, 32б	129	64	50%	ОЗПП-12
86	112	Шекснинский пр, 26	117	64	55%	ОЗПП-12
87	112	Шекснинский пр, 32	129	64	50%	ОЗПП-12
88	112	Шекснинский пр, 32а	120	64	53%	ОЗПП-12
89	112	Шекснинский пр, 34	117	64	55%	ОЗПП-12
90	112	Шекснинский пр, 36	117	64	55%	ОЗПП-11
91		Октябрьский пр. 42	455	288	63%	ОЗПП-14
92		Октябрьский пр. 40	227	128	56%	ОЗПП-14
93		Ленинградская 45	30	32	107%	ОЗПП-10
ИТОГО ПО АТС:			10501	8480		
ВСЕГО:			12922	10176		

2.1 Построение распределительной сети PON

Магистральные и распределительные участки пассивной оптической сети строятся по аналогии построения сети абонентского доступа на медном кабеле с определением параметров, присущих доступу с помощью волоконно-оптического кабеля.

В распределительную сеть PON входят:

- участок сети от ОРШ или магистральной муфты до кабельного ввода в жилой дом — схемы расположения распределительных участков сети PON;
- каблирование и размещение распределительных устройств непосредственно в жилом доме — схемы кабельных вводов сети PON.

Зоны обслуживания организуются от сетевых узлов в районах:

- АТС-29 (Окинина, 6) — Северный район г. Череповец;
- АТС-31 (Наседкина, 6) — Зашекснинский район г. Череповец.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недек.	Подпись	Дата
------	----------	------	--------	---------	------

915-10.13-0-ПЗ

Лист

4

Проектные решения и рабочие чертежи по построению схем распределительной сети представлены в томе 3. Разработанные схемы согласованы Заказчиком.

При проектировании распределительной сети, за основу приняты решения, изложенные в протоколах технических совещаний ОАО «СЗТ» от 27.10.2009 и 25.11.2009.

Схемы распределительных сетей PON разработаны на основании проведенных изысканий, в том числе на основании протоколов обследования каждого дома. Протоколы обследования домов скомпонованы в материалы по проектированию.

Распределительная сеть в настоящем проекте предусматривается до ОРК; абонентская проводка выполняется силами Заказчика по мере поступления заявок от абонентов.

В настоящем проекте схемы расположения распределительных участков сети представляют решения по прокладке распределительных кабелей в кабельной канализации и коллекторе от магистральных муфт до жилых домов с обозначением месторасположения разветвительных муфт распределительной сети и вводов в дома. Приложениями к данным схемам даны схемы распределения оптических волокон в разветвительных муфтах, а также основные объемы работ.

Кабели распределительной сети прокладываются в существующем городском коллекторе или в существующей кабельной канализации. Номера каналов кабельной канализации для прокладки распределительных кабелей указывает служба эксплуатации непосредственно перед производством строительных работ (см. протокол технического совещания от 29.04.2010).

В соответствии с письмом Заказчика № 17-14/2454 от 16.06.2010 на участке от существующего ККС № 508Е до строящегося дома по адресу 5.4 микрорайон, стр. 2 (Городецкая 5) проектом предусматривается строительство четырехотверстной кабельной канализации из асбестоцементных труб диаметром 100 мм на расстояние в 300 м и установкой шести типовых железобетонных колодцев. Согласование указанного участка прокладки кабельной канализации выполняется силами Заказчика совместно с Подрядчиком по строительству дома. Объем строительных работ приведен в разделе рабочих чертежей проекта.

Схемы кабельных вводов представлены в проекте изображением для каждого дома подъездов с распределением оптических распределительных коробок (по типам и этажам), кабеля (по емкостям и длине), разъёмов и волокон в ОРК, а также основного объема работ для каждого дома. Данные схемы разработаны в соответствии со следующими основными положениями:

1 Оконечные и промежуточные оптические распределительные коробки (ОРК) на этажах в подъезде устанавливаются:

- при прокладке кабеля в каналах скрытой проводки — в монтажных нишах отсека для слаботочных устройств или рядом с нишами на стене (при отсутствии возможности установить ОРК в нише);
- при использовании закладного трубопровода — на оси закладного трубопровода с размещением на стене этажной или межэтажной площадок.

2 ОРК с комплектом пассивного разветвителя (сплиттерные ОРК-32С) по габаритам не позволяют разместиться в монтажных нишах, поэтому монтируются на стене рядом с монтажными нишами или каналами скрытой проводки. Допускается, устанавливать ОРК-С в технических помещениях дома (подвал, чердак, технический этаж, серверная и т.д.). В настоящем проекте, с учетом существующего надлежащего состояния под-

Взам.№ подл.	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

1 Оконечные и промежуточные оптические распределительные коробки (ОРК) на этажах в подъезде устанавливаются:

- при прокладке кабеля в каналах скрытой проводки — в монтажных нишах отсека для слаботочных устройств или рядом с нишами на стене (при отсутствии возможности установить ОРК в нише);
- при использовании закладного трубопровода — на оси закладного трубопровода с размещением на стене этажной или межэтажной площадок.

2 ОРК с комплектом пассивного разветвителя (сплиттерные ОРК-32С) по габаритам не позволяют разместиться в монтажных нишах, поэтому монтируются на стене рядом с монтажными нишами или каналами скрытой проводки. Допускается, устанавливать ОРК-С в технических помещениях дома (подвал, чердак, технический этаж, серверная и т.д.). В настоящем проекте, с учетом существующего надлежащего состояния под-

Изм	Кол. уч	Лист	Подж	Подпись	Дата

915-10.13-0-ПЗ

Лист
5

валов жилых домов, сплиттерные ОРК-32С устанавливаются, в основном в подвальных помещениях на стене рядом с вводом в вертикальные трубопроводы.

3 В домах существующего жилого фонда предусмотрена установка вертикальных закладных пластиковых ПВХ труб диаметром 25 мм для распределительного кабеля и кабелей абонентской проводки. Закладные трубы устанавливаются по всей длине от первого до последнего этажа. Для абонентской проводки предусмотрена установка на закладном вертикальном трубопроводе протяжных разветвительных коробок (РКП) на каждом этаже. В качестве РКП проектируются стандартные малогабаритные пластиковые коробки с возможностью ввода/вывода трубы, присоединения кабельного канала и укладки кабелей абонентской проводки с допустимым радиусом изгиба. Допускается прокладка кабелей по существующим стоякам, если это позволяют местные условия в конкретном подъезде.

4 В домах новой застройки предусмотрена прокладка кабелей в существующих или проектируемых трубах вертикальных кабельных трубопроводов.

5 Каждый оптический разветвитель (Сплиттер 1:32) резервируется по волокну. При этом, расчет ёмкости входного кабеля в доме на количество сплиттеров определяется с условием резервного волокна на 2-3 сплиттера и обеспечения возможности 100 % охвата квартир при подключении в перспективе дополнительных сплиттеров на резервные волокна.

6 По подвалу предусматривается прокладка кабелей в защитной пластмассовой трубе диаметром 50 мм. При этом, при вводе в дом, в стояки и на поворотах трасс устанавливаются протяжные ящики, служащие для стыковки труб, завода ВОК в вертикальные трубопроводы с соблюдением допустимых радиусов изгибов, удобства монтажа, защиты от грызунов и возможного вандализма, а также укладки запаса кабеля. При наличии в подвалах существующих закладных консолей и желобов (металлоконструкций) для прокладки коммуникаций, допускается прокладка кабелей по данным конструкциям в гофрированных трубах и без установки протяжных ящиков.

7 По внешней стене здания, по техническому этажу или чердаку, кабель прокладывается в защитной пластмассовой трубе.

8 Кабель по зданию проектируется в оболочке не распространяющей горение.

9 ОРК на этажах в подъезде устанавливаются на стене с учетом обслуживания квартир не более пяти этажей. Исключение: когда при таком распределении неохваченным остается один этаж или на этаже расположена всего одна квартира. В этом случае, предусматривается обслуживание шести этажей.

10 Подвесной кабель крепится на крышах, в основном, к вентиляционным шахтам.

11 Муфты распределительной сети устанавливаются в подвале или на чердаке в защитном кожухе.

Все решения соответствуют (или использованы применительно) действующим РД, СНиП и ГОСТам и согласованы с Заказчиком. Строительно-монтажные работы, предусматриваемые проектом, в том числе не противоречат Федеральному закону от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

На чертеже 915-10.13-0-ТПР-1 представлена схема типового устройства ОРК в подъезде дома и организации распределительной сети в существующих каналах скрытой проводки.

В отсеке слаботочной проводки монтажной ниши оконечные и промежуточные ОРК монтируются на раму на существующие металлические секции или с помощью закладных DIN-реек. Одна такая ОРК обслуживает до 5-6 этажей при расположении на каждом этаже до 4 квартир.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.

Изм	Кол. уч	Лист	Недрх	Подпись	Дата

915-10.13-0-ПЗ

Сплиттерные ОРК устанавливаются, как правило, на нижних этажах (1-2 этажи) рядом с монтажными нишами. При отсутствии такой возможности — допускается монтаж ОРК в удалении от монтажной ниши в удобном месте на стене этажной или межэтажной площадки. Также, допускается, устанавливать сплиттерные ОРК в сухих подвальных или чердачных помещениях, на технических этажах или на стенах проходного подземного гаража.

Распределительные кабели и кабели абонентской проводки прокладываются в существующих стояках скрытого трубопровода. При необходимости, для дополнительной защиты указанных кабелей, прокладка может осуществляться в дополнительных трубах, проложенных в скрытом трубопроводе.

На этажах, в квартиры абонентов, кабель абонентской проводки прокладывается в скрытых горизонтальных каналах ввода в квартиры. При отсутствии таких каналов или их большой загруженности, предусматриваются специальные пластиковые плоские кабель-каналы от ОРК до квартир абонентов, прокладываемые по стене (в отдельных случаях по потолку) этажной площадки.

При отсутствии возможности проложить кабели в существующих вертикальных трубопроводах и установить ОРК в монтажных нишах, выполняется монтаж закладного трубопровода. Схема типового устройства закладного трубопровода распределительной сети представлена на чертеже 915-10.13-0-ТПР-2.

Для организации закладного трубопровода, в межэтажных перекрытиях этажных или межэтажных площадок сверлят отверстия под пластиковые трубы диаметром 25 мм и устанавливают трубы с ОРК.

В соответствии с ТР 95.08-99 «Технический регламент производства строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений», ГОСТ Р 53246-2008, СП «Строительство и ремонт стоечных и подземных линий и оборудования домовой распределительной радиотрансляционной и сельской телефонной сети», при сверлении отверстий диаметром до 50 мм в перекрытиях, несущих стенах и перегородках, нарушение несущих и прочих качественных свойств данных конструкций не происходит.

На этажах, где ОРК не устанавливаются, монтируют пластиковые протяжные разветвительные коробки для ответвления кабеля абонентской проводки. Закладные трубы крепят к стене специальными держателями-клипсами. Допускается крепление выполнить одно- или двухлапковыми скобами или металлической перфолентой.

Схема типового устройства ввода в дом и устройства распределителя в подвальном помещении представлена на чертеже 915-10.13-0-ТПР-3.

В настоящем проекте ввод кабеля в дома, в основном, проектируется через подвальные помещения с учетом использования линейной трассы подземной кабельной канализации, трассы городского коллектора и существующих вводов в дома через подвал.

По подвалу оптический кабель прокладывается в защитной жесткой трубе ПВХ диаметром 32-50 мм. Крепление труб осуществляется к стенам или потолку подвала двухлапковыми скобами или перфолентой. На вводе в подвал, на стыке ввода в существующие вертикальные стояки или закладные трубы и на поворотах трассы, устанавливаются протяжные ящики, служащие для стыковки труб, укладки кабеля с допустимым радиусом изгиба и запаса. Допускается, при наличии в подвале существующих специальных металлоконструкций (желобов) для прокладки кабелей, проложить на них оптические кабели в гофрированной трубке ПВХ без установки протяжных ящиков.

Имеются, также воздушные вводы через чердачные помещения и участки подвески кабеля по крыше.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недж.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недж.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недж.	Подпись	Дата

В настоящем проекте воздушные вводы в дома и прокладка подвесного кабеля предусматривается, в основном, в районе ОЗПП-13 СУ АТС-31. Имеются единичные вводы ОЗПП-8 и ОЗПП-5 СУ АТС-31. Расстояние всех пролетов не превышает 50 м, кроме участка ввода в дом Батюшкова, 3 от Батюшкова, 7а (ОЗПП-8), где пролет составляет порядка 100 м.

В качестве кабеля воздушной прокладки в проекте используется самонесущий полностью диэлектрический оптический кабель типа ДПТ. Способы креплений подвесного кабеля и типы креплений выбраны с учетом марки кабеля, типов крыш и расстояний пролетов между домами в районах выполнения воздушных вводов в дома.

Расчеты монтажных тяжений и стрел провесов оптического кабеля на пролеты в 30, 35, 40 и 100 м приведены в приложении 1.

Расчеты нагрузок на крепежные конструкции устройства подвесного кабеля приведены в приложении 2.

Схема типовых устройств креплений подвесного оптического кабеля на крыше здания представлена на чертеже 915-10.13-0-ТПР-4.

Проектными решениями предлагается в качестве узлов креплений, в основном, использовать специализированные устройства производства Telapco (Франция) и «Электросетьстройпроект» (Россия, Москва). Допускается использовать крепления других производителей с аналогичными характеристиками.

На схеме представлены различные варианты узлов и типов креплений с учетом возможных конструкций крыш и условий прокладки:

- узел поддерживающего крепления — выполняется при прокладке подвесного кабеля по крыше здания транзитом между подъездами;
- узел транзитного натяжного крепления — используется при прокладке подвесного кабеля по крыше здания и промежуточных вводах на чердак;
- узел вводного натяжного крепления — выполняется при подвеске кабеля с дома на дом;
- узел крепления муфты — осуществляется при монтаже муфты на крыше;
- узел крепления на трубостойке — выполняется при наличии особенности крыши в виде больших бетонных выступов и существующем принципе прокладки кабельных коммуникаций с помощью трубостоек;
- узел крепления на арматуре вентиляционной шахты — выполняется при наличии на крыше вентиляционных шахт с внутренней металлической арматурой;
- узел крепления на стене здания — используется при воздушных вводах с дома на дом через чердачные помещения.

Основными особенностями прокладки подвесного кабеля в соответствии с представленными проектными решениями являются:

- при наличии на крыше узких вентиляционных воздухоотводов, дополнительно к установочному болту, узлы крепления или кронштейны рекомендуется укреплять стальной обвязочной лентой;
- для подвеса кабелей между домами следует с одной стороны устанавливать талреп и выполнять крепление к устройствам крыши в виде установки сквозной анкерной штанги;
- крепления на крыше следует выполнять к несущим конструкциям крыши;

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недк	Подпись	Дата	Взам. № подл.	Подпись и дата	Изм. № подл.
915-10.13-0-ПЗ						Лист 8		

- крепление муфт на крыше осуществляется в крайних случаях, когда нецелесообразно или нет возможности установить муфты в здании. Крепление муфт осуществляется на специальном кронштейне, возможно использовать защитный кожух для муфты;
- при устройстве крепления с помощью трубостойки, при необходимости, трубостойку следует укрепить оттяжками;
- на пролете в 100 м (от Батюшкова, 7а до Батюшкова 3) следует использовать кабель ДПТ с усиленной растягивающей нагрузкой не менее 10 кН (на пролеты до 70 м используется кабель — 7 кН) и рекомендуется применить спиральные натяжные зажимы типа ANZ-25-13.5.

Кабельный ввод по внешней стене здания выполняется для домов, где отсутствует подвал. На данном этапе проектирования такой способ ввода не предусматривается; в проекте представлены решения для последующих этапов строительства. Схема типового кабельного ввода в дом по внешней стене представлена на чертеже 915-10.13-0-ТПР-5.

Различные способы кабельных вводов в жилые дома являются типовыми по отработанной методике, изложенной в «Руководстве по строительству линейных сооружений местных сетей связи» и в других нормативных документах.

Способы выполнения устройства распределительной сети в каждом доме уточняются непосредственно перед началом производства строительно-монтажных работ с учетом обследования загрузки каналов слаботочной проводки, монтажных ниш и согласований с владельцем дома.

При построении оптической распределительной сети с использованием технологии PON, в жилых домах устанавливаются пассивные оптические устройства и прокладывается полностью диэлектрический кабель (кроме входного ВОК): подключение электропитания в подъездах жилых домов не требуется. Это обеспечивает электробезопасность людей, проживающих в доме, и не требует специальных мероприятий по защите от напряжений и токов.

Для входного оптического кабеля, защитная оболочка которого выполнена из протяженных металлических элементов (проволаки, ленты), проектом предусматривается присоединение к существующей системе уравнивания потенциалов жилого дома.

Схема устройства заземления оптического кабеля в жилом доме представлена на чертеже 915-10.13-0-ТПР-6.

В жилых домах предусматривается присоединение металлической брони входного распределительного оптического кабеля к системе уравнивания потенциалов здания. Система заземления выполняется путем присоединения в металлическом корпусе ОРК на специальные болты металлической брони ВОК и провода ПВ-3 1х16 мм² в желто-зеленой изоляции, прокладываемого от заземляющей шины главного распределительного щита (ГРЩ) или вводно-распределительного устройства (ВРУ) дома. Провод ПВ-3 (или аналогичный) сечением 1х16 мм² прокладывается до ГРЩ в гибкой гофрированной трубе по трассе кабельной сети. В проекте учитывается, в среднем 100 м, провода заземления на 1 дом. Трасса прокладки уточняется по месту перед производством работ. Перед проведением монтажных работ проверяется существующая система заземления на ГРЩ. Сопротивление контура должно быть не более 4 Ом.

В современных условиях система заземления выполняется здания по схеме TN-C-S с установкой ГРЩ в месте, защищенным от несанкционированного доступа.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недек.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недек.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недек.	Подпись	Дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недек.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недек.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недек.	Подпись	Дата

915-10.13-0-ПЗ

Лист

9

Для обеспечения надежности заземления, допускается, при значительном удалении ГРЩ от ОРК с входным кабелем, выполнить заземление в ближайшем этажном распределительном щите. Аналогично основному варианту, следует проверить существующее заземление в этажном распределительном щите.

При отсутствии или находящейся в плохом состоянии главной заземляющей шины, выполняется метод двойной изоляции (в соответствии с ПУЭ п.1.7.45): при вводе в дом, в последнем колодце производят разрыв металлических элементов бронепорова оптического кабеля с установкой изолирующей муфты. Входной кабель в ОРК также изолируется от корпуса. Таким образом, достигается диэлектрическая составляющая элементов сети, не требующая уравнивания потенциалов.

Проектом предусматривается организация строительно-монтажных работ в жилых домах с заделкой отверстий, частичным ремонтом за собой стен и межэтажных перекрытий, а также уборкой мусора.

Для распределительной сети разработаны и представлены в проекте таблицы соединений, отражающие соединения на разъемах и проключения по кабелю от каждой ОРК до магистральных муфт. Проклучения от магистральных муфт до оптических кроссов ODF на сетевых узлах АТС даны в отдельном проекте по магистральной сети.

Перечень оборудования, изделий, материалов и кабелей, предусматриваемых для построения распределительных сетей представлен в спецификациях раздела рабочих чертежей проекта.

2.2 Рекомендации по организации абонентской проводки

В соответствии с ОСТ 45.82-96, абонентская проводка — участок линии от распределительной коробки до розетки телефонного аппарата. Для оптической сети абонентского доступа, абонентская проводка — участок линии от оптической распределительной коробки (ОРК) до оптической розетки.

Перечень материалов для выполнения подключения абонентской проводки в расчете (в среднем) на одного абонента (на одно подключение), разработанный для организации клиентских подключений при построении сетей PON ОАО «Северо-Западный Телеком», приведен в ведомости 915-10.13-0-ТПР.ВМ.

Основные решения по организации абонентской проводки заключаются в следующем:

1 В качестве кабеля абонентской проводки используется одноволоконный оптический шнур или патчкорд, предназначенный для внутренней прокладки в здании с одномодовым волокном типа Corning SMF 28e XB с улучшенными изгибными характеристиками по Рекомендации МСЭ G.657A, G.657B или волокно Corning ClearCurve. Волокно в кабеле должно быть уложено в плотную буферную оболочку.

Для прокладки в сложных условиях применяется кабель абонентской проводки с силовыми арамидными нитями в защитном слое оболочки или кабель армированный стальной гофрированной трубкой.

Для прокладки по внешней стене зданий или в сырых подвальных помещениях волокно в кабеле абонентской проводки должно содержаться в трубке с гидрофобным заполнением.

2 На всей сети, в том числе на участке абонентской проводки, используются разъемы (коннекторы) типа SC с полировкой UPC. Кабель абонентской проводки, поступающий от производителя в виде патчкорда, оконцованного с обеих сторон в заводских условиях разъемами SC, разрезается и используется для двух подключений. Конец кабеля с готовым разъемом подключается в ОРК, другая сторона кабеля заводится в квартиру абонента и оконцовывается механическим способом в абонентской

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недх.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недх.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недх.	Подпись	Дата

розетке 3М-8686-NPC по технологии NPC (3М) с помощью специального инструмента 8865-AT в разъем NPC 8800 SC-UPC. Допускается, при производстве данных работ, использовать оптические розетки других производителей и обычный разъем SC (UPC) с пигтейлом и сваркой с кабелем абонентской проводки или с помощью соединителя типа Fibrlok.

3 На этажах, в квартиры абонентов, кабель абонентской проводки прокладывается в скрытых горизонтальных каналах ввода в квартиры. При отсутствии таких каналов или их большой загруженности, предусматриваются специальные пластиковые плоские кабель-каналы из ПВХ композиции от ОРК до квартир абонентов, прокладываемые по стене (в отдельных случаях по потолку) этажной площадки.

В качестве типового проектного решения, для реализации в проектах построения PON сетей ОАО «Северо-Западный Телеком», предусматриваются кабель-каналы (коробы) типоразмером 20x10 мм. Рекомендуются, цвет кабель-канала подбирать под цвет стен подъезда: в основном — это белый или серый.

При проведении строительно-монтажных работ выбор трассы прокладки кабель-каналов абонентской проводки рекомендуется осуществлять исходя из следующих принципов:

- 1 Прокладываемый в отдельную квартиру кабель-канал должен предусматриваться и для других квартир, расположенных по этой же трассе. Размер и тип кабель-каналов может варьироваться в зависимости от количества квартир на этаже, условий прокладки и с учетом соблюдения радиуса изгиба кабеля.
- 2 Трасса должна иметь как можно меньше изгибов (поворотов).
- 3 Кабель-каналы должны прокладываться в удалении от водопроводных и газовых труб (100-250 мм).
- 4 Прокладываемые кабель-каналы не должны мешать существующих коммуникациям и устройствам на стенах подъезда.
- 5 Перед производством работ стены по намечаемой трассе должны быть проверены на наличие скрытых проводок электросети.
- 6 Установленные кабель-каналы должны не портить внешний вид подъездов.

Кроме того, кабель-каналы должны надежно крепиться к стене и стыковаться с кабельными выводами ОРК, РКП и вводами в квартиры.

Варианты 1 и 2 типового размещения и подключения абонентских устройств в квартире абонента представлены на чертеже 915-10.13-0-ТПР-7.

По варианту 1, в квартире у абонента должен размещаться абонентский распределительный щит (квартирный распределитель) в виде шкафа (бокса), в котором монтируются автоматы электропитания, шина заземления, сетевая розетка, оборудование ОНТ (активный абонентский терминал) и оптическая розетка. Данный шкаф должен размещаться при входе в квартиру (в дом) рядом с входными автоматами и счетчиком электропитания, иметь запирающее устройство. Возможно размещение шкафа в подъезде, в специальных нишах. В частных домах, оборудованных индивидуальными нишами (распределительными щитками), допускается размещение устройств оптической сети без дополнительного шкафа.

По варианту 2, абонентский терминал (по желанию абонента) может располагаться и в любом другом удобном месте квартиры, например, рядом с персональным компьютером или телевизором. В этом случае, необходимо обеспечить дополнительные примитивные меры защиты от возможного доступа, например, доступа детей к оптической розетке.

Выбор варианта выполняется по желанию абонента и в зависимости от существующих условий в конкретной квартире.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недж.	Подпись	Дата

В квартире абонента, до места установки оптической абонентской розетки и оборудования ONT, кабель прокладывается в существующих каналах нижних или верхних плинтусов, а при отсутствии таковых — в отдельных пластиковых кабель-каналах или с помощью специальных клипсов 3М и их креплений (Command ID17026).

Описание изделий и оптических компонентов для организации пассивной части сети PON дано в проекте по построению магистральной сети.

3 Расчеты затухания пассивной оптической сети

Расчеты затухания выполняются для оптической линии от подключения волокна на активном оборудовании (на передатчике) до самого удаленного абонента (на приемнике). В пассивной сети PON источниками потерь являются:

- полное затухание в оптическом волокне: зависит от коэффициента затухания волокна на определенной длине волны и его длины;
- полные потери в сростках (сварные соединения): зависят от потерь в каждом сростке и их общего количества;
- полные потери в соединителях (разъёмные соединения): зависят от потерь в каждом соединителе и их общего количества;
- потери в разветвителях волокон: зависят от коэффициента разветвления;
- штрафные потери: потери на изгибах волокна при прокладке;
- эксплуатационные потери: потери на дополнительных сростках и кабельных вставках при проведении ремонтных работ.

При расчетах учитываются следующие параметры вносимых в линию потерь:

- коэффициент затухания волокна на длине волны 1310 нм — 0,34 дБ/км;
- неразъёмные соединения (сварные) — 0,05 дБ;
- разъёмные соединения (коннекторы) — 0,3 дБ;
- разветвители: 1:2 — 3,5 дБ; 1:32 — 17,0 дБ;
- эксплуатационный запас и штрафные потери — 3 дБ;

Диапазон перекрываемого затухания приёмопередающего оборудования GPON Huawei составляет, 10—28 дБ. Данное оборудование поддерживает прямую коррекцию ошибок (FEC) в нисходящем направлении, чтобы увеличить (при необходимости) дальность передачи. Результаты расчетов для самых удаленных участков по сетевым узлам приведены в таблице 2.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.	Лист

Таблица 2

Параметры	Единица измерения	АТС-31 ОЗПП-10	АТС-29 ОЗПП-3
Затухание, вносимое волокном на длине волны 1310 нм для магистрального и участка сети	дБ	0,78	0,39
Затухание, вносимое волокном на длине волны 1310 нм для распределительного участка сети	дБ	0,33	0,29
Суммарные потери в неразъёмных соединителях (сростках) — на сварке волокна	дБ	0,5	0,4
Суммарные потери в разъёмных соединителях — на оптических разъёмах	дБ	1,5	1,5
Потери разветвления 1:2	дБ	3,5	3,5
Потери разветвления 1:32	дБ	17,0	17,0
Общие потери в оптической линии	дБ	23,61	23,08
Запас эксплуатационный и на штрафные потери	дБ	3	3
Остаточный запас по затуханию	дБ	1,39	1,92

В соответствии с произведенным расчетом волоконно-оптические каналы связи удовлетворяют заданному бюджету с учетом вносимых потерь и возможных искажений сигналов.

4 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

Проект составлен в соответствии с нормами и правилами по технике безопасности и охране труда, взрыво- и пожарной безопасности.

При проведении работ по строительству проектируемых сооружений и в процессе их эксплуатации следует соблюдать комплекс мероприятий по охране труда и технике безопасности в соответствии с требованиями действующих нормативных правил, основные из которых следующие:

- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности;
- ПОТ РО-45-005-95. Правила по охране труда при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания;
- ПОТ РО-45-007-96. Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах;
- СНИП 12-03-2001 и СНИП 12-04-2002. Техника безопасности в строительстве. 1,2 части;
- ГОСТ Р 50571-94. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током;
- ГОСТ Р 50723-94. Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий;
- САНИПИН 5804-91. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров;
- ВСН 600-IV-87 часть 4. Техника безопасности при монтаже технологического оборудования связи и электропитающих устройств;
- ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.			

Безопасность эксплуатации проектируемого оборудования обеспечивается:

- применением сертифицированного оборудования и кабельных изделий;
- соблюдение норм и правил по размещению оборудования и установки эксплуатационных проходов;
- организацией заземления оборудования и экранированных кабельных изделий;
- использование силовых кабелей сечением не позволяющего превышать допустимый нагрев при прохождении номинального тока.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, руководствуясь "Правилами по охране труда при работах на линейных сооружениях кабельных линий передачи" (ПОТ РО-45-009-2003).

При выполнении монтажных работ в помещениях узлов связи и в процессе эксплуатации необходимо соблюдать весь комплекс мероприятий по охране труда и технике безопасности в соответствии с требованиями действующих правил и инструкций.

При выполнении монтажных работ в колодцах кабельной канализации и помещениях ввода кабеля необходимо проверить их на наличие опасных газов. В целях предотвращения проникновения газа в помещения ввода кабелей телефонных станций, при оборудовании кабельных вводов строго придерживаться Руководства по герметизации вводов кабелей предприятий связи Минсвязи СССР, Москва, 1986 г.

При выполнении строительно-монтажных работ по прокладке кабельной канализации и кабелей связи следует соблюдать "Правила по охране труда при работах на линейных сооружениях кабельных линий передачи" изд.2003, "Правила устройства электроустановок", изд. 2003.

При прокладке и монтаже оптического кабеля необходимо помнить и неукоснительно следовать инструкциям по технике безопасности.

Короткие осколки и обрезки волокон, должны быть собраны и помещены в специальную коробку. Следует заботиться о том, чтобы осколки не оставались на столе, одежде или где-нибудь, откуда они могут проникнуть под кожу человека.

Лазерное излучение невидимо, но опасно для глаз. Оно может повредить сетчатку глаза. Неиспользуемые соединители и концы волокон должны быть закрыты. Нельзя смотреть на торцы волокна или соединителя. При осматривании торцов волокон через микроскоп следует убедиться в отсутствии мощности. Рекомендуются также установка на оптических распределительных панелях и в шкафах, содержащих волоконно-оптическое оборудование, знак, предупреждающий о возможном лазерном излучении.

При разработке разделов проекта учитывались экологические требования к предпроектной и проектной документации, изложенные в Законе РФ «Об охране окружающей природной среды».

Сооружения связи являются одними из экологически чистых видов сооружений народного хозяйства. В соответствии с «Положением об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации» (Приложение №7 «Руководства по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации»), цифровое коммутационное оборудование, оптические системы передачи, ВОЛС и кабели абонентской сети не относятся к экологически опасным объектам хозяйственной деятельности. В период эксплуатации они не производят вредных выделений и промышленных отходов в окружающую среду, и в то же время дают значительный социально-экономический эффект по оказанию услуг связи населению и предприятиям.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.						
			915-10.13-0-ПЗ					
			Лист					
			14					
Изм	Кол. уч	Лист	Недк	Подпись	Дата			

Проектируемое оборудование оптических кроссов и распределительных коробок не создает вредных физических воздействий (шум, вибрация и т.д.) и относится к классу оборудования электросвязи, которое не создает вредных условий для окружающей среды и обслуживающего персонала. Следовательно, не требуется специальных мер по охране окружающей среды.

Все проектируемое оборудование имеет сертификаты соответствия или Декларации о соответствии Министерства связи РФ и удовлетворяет требованиям, позволяющим эксплуатировать оборудование на сети.

При условии соблюдения данных мероприятий выполнение строительно-монтажных работ по проекту не вызывает отрицательного влияния на окружающую среду.

5 Заключение

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами по проектированию и строительству объектов связи, нормами и правилами электро, взрыво- и пожарной безопасности, обеспечивающими безопасную эксплуатацию сооружений связи при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Проектируемое оборудование и кабельная продукция, применяемые в данном проекте, имеют Декларации соответствия и сертификаты Министерства РФ по связи и информатизации.

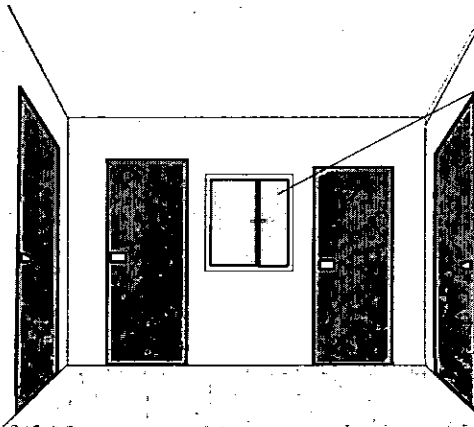
6 Список основных сокращений

ВОК	Волоконно-оптический кабель
ГРЩ	Главный распределительный щит
ОРК	Оптическая распределительная коробка (бокс)
ОРШ	Оптический распределительный шкаф
ОЗПП	Оптическая зона прямого питания
РКП	Разветвительная коробка протяжная
РО	Разветвитель оптический
РА	Розетка абонентская
СУ	Сетевой узел
ТПР	Типовые проектные решения
ODF	Optical Distribution — Оптический распределитель (кросс)
ONT (ONU)	Optical Network Terminal (Unit) — оптический сетевой (абонентский) терминал (оборудование)
OLT(V-OLT)	Optical Line Terminal — оптический линейный терминал
PON	Passive Optical Network — пассивная оптическая сеть
SC UPC	Subscriber Connector Ultra physical contact — соединитель SC с полировкой типа «ультра-физический контакт»

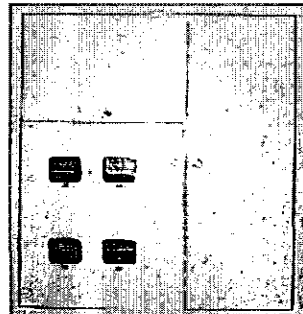
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. № подл.							Лист 15
Изм	Кол. уч.	Лист	Недек	Подпись	Дата	915-10.13-0-ПЗ			

Схема устройства ОРК в подъезде дома и организация распредсети в существующих скрытых каналах

Типовая этажная площадка

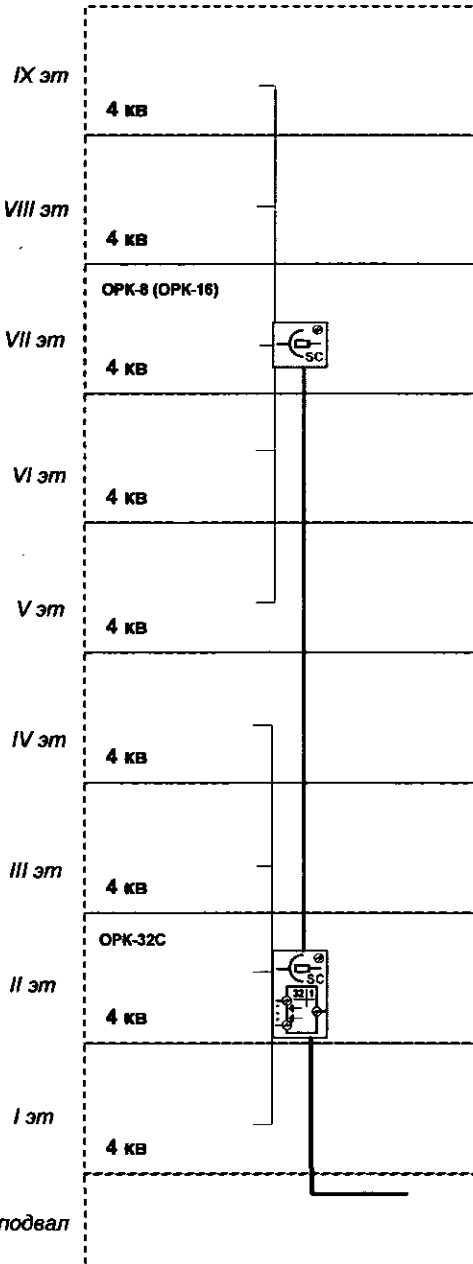


Монтажная ниша



Пример типовой схемы распредсети в подъезде дома

Подъезд № (36 кв)



Пример размещения ОРК в монтажной нише

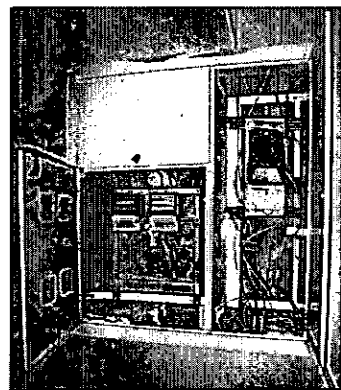
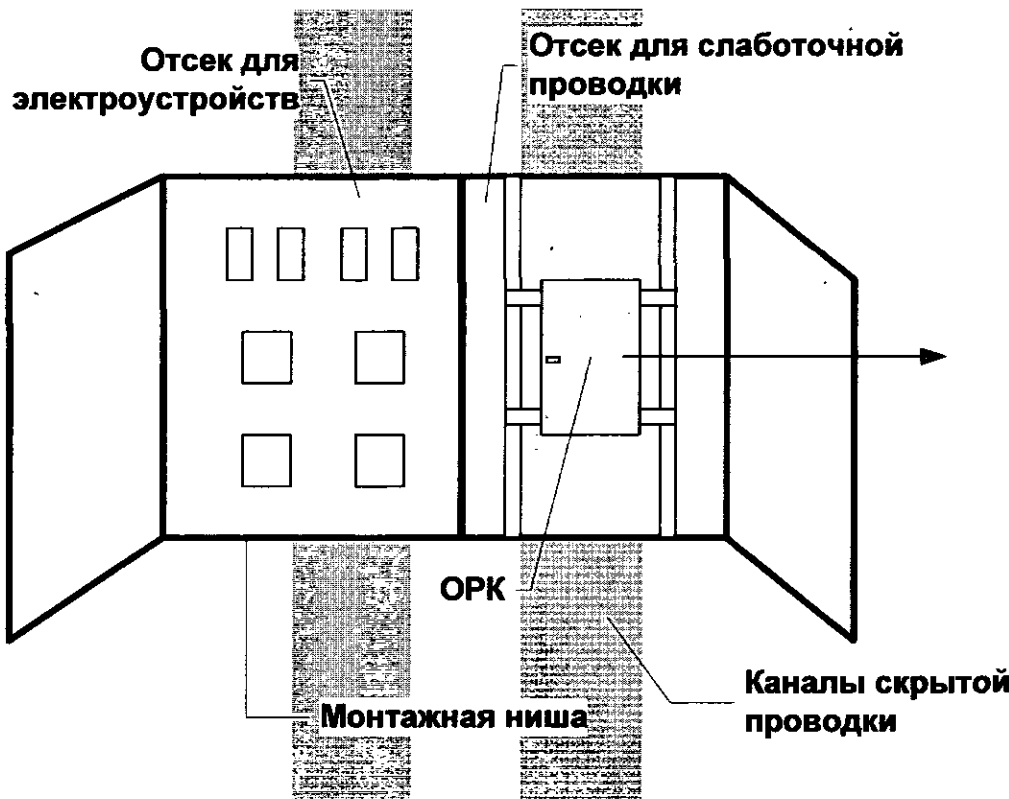


Схема варианта типового устройства оконечного ОРК в монтажной нише



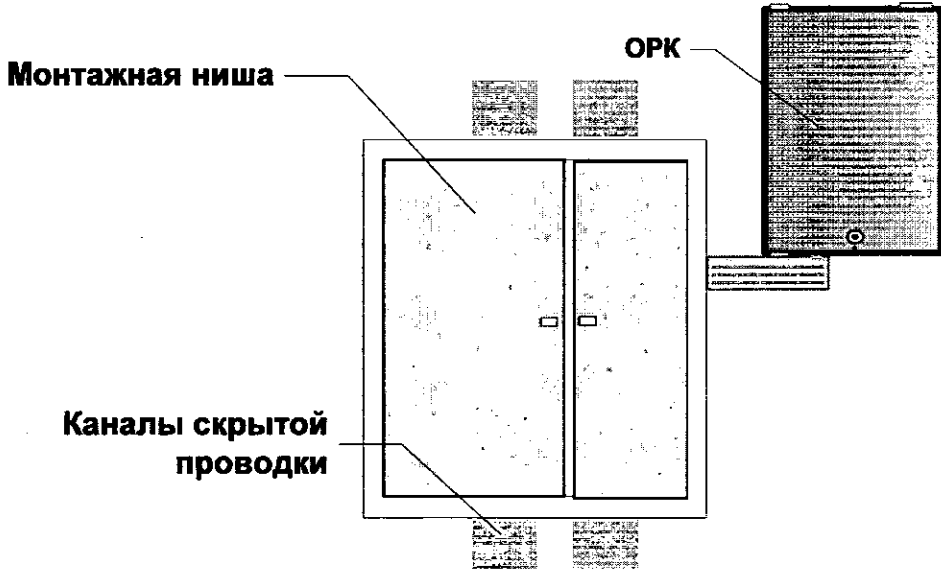
Габариты оконечных ОРК

ШКОН-П-8(16)
(ССД-АЛСТРИМ)



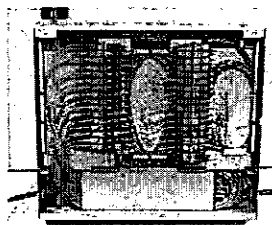
ВхШхГ
243х123х60

Схема варианта типового устройства сплиттерного ОРК рядом с монтажной нишей



Габариты сплиттерных ОРК

ШКОН-ПР-32
(ССД-АЛСТРИМ)



ВхШхГ
394х394х90

Примечание.
Место установки ОРК внутри или вне монтажных ниш уточняется по месту непосредственно перед производством монтажных работ

					2010	915-10.13-0-ТПР-1			
						Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мальченко			10.08		Р		1
Гл. спец.		Мельникова			10.08				
Н. контр.		Суховерхов			10.08				
Проверил		Суховерхов			10.08				
Разраб.		Комарова			10.08				
						Схема устройства ОРК в подъезде дома и организация распредсети в существующих скрытых каналах	СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		

915-10.13-0-ТПР-2			
Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть			
Технологические и конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	2
Схема типового устройства закладного трубопровода распределительной сети	СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		

Схема устройства закладного трубопровода и кабель-каналов абонентской проводки на этажной площадке

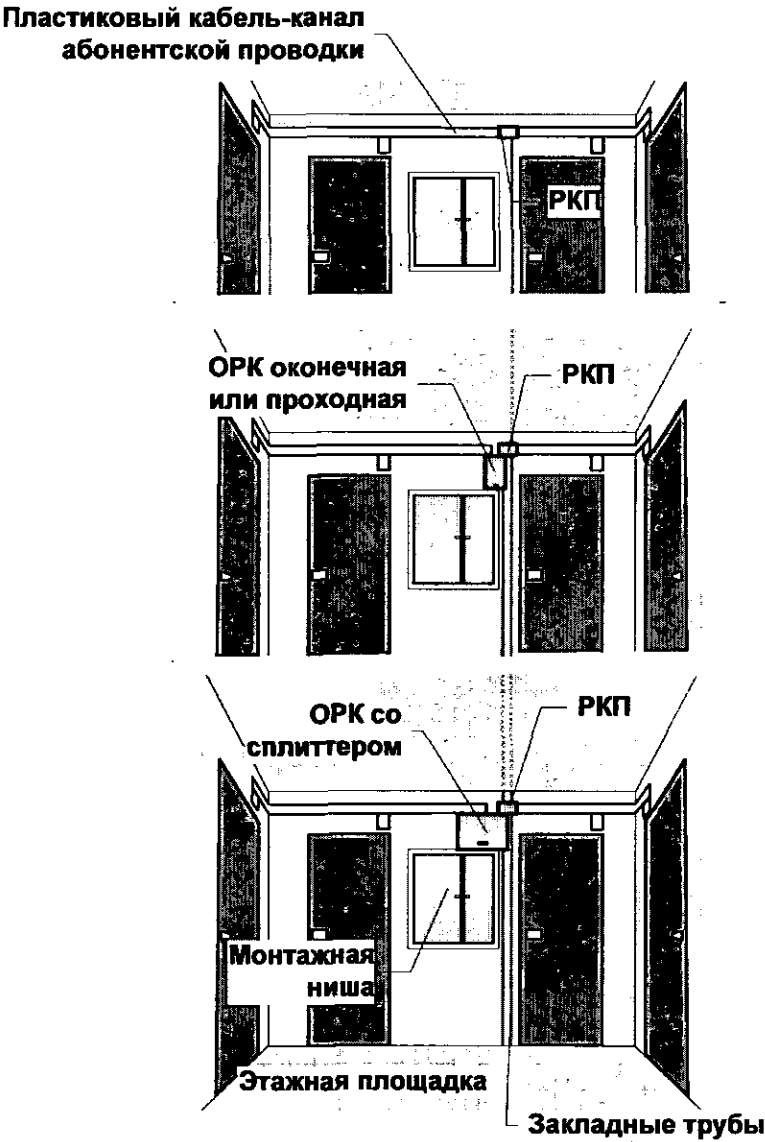
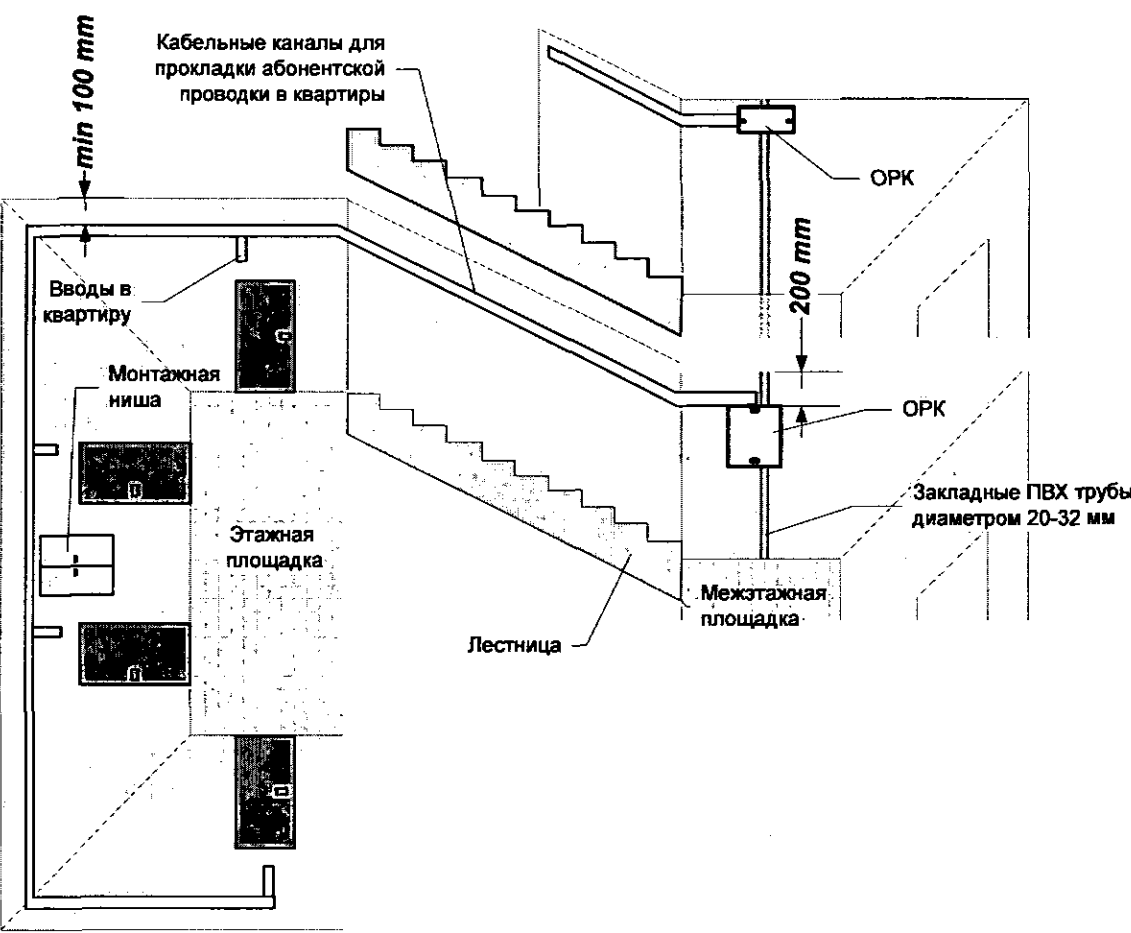


Схема устройства закладного трубопровода и кабель-каналов абонентской проводки на межэтажной площадке

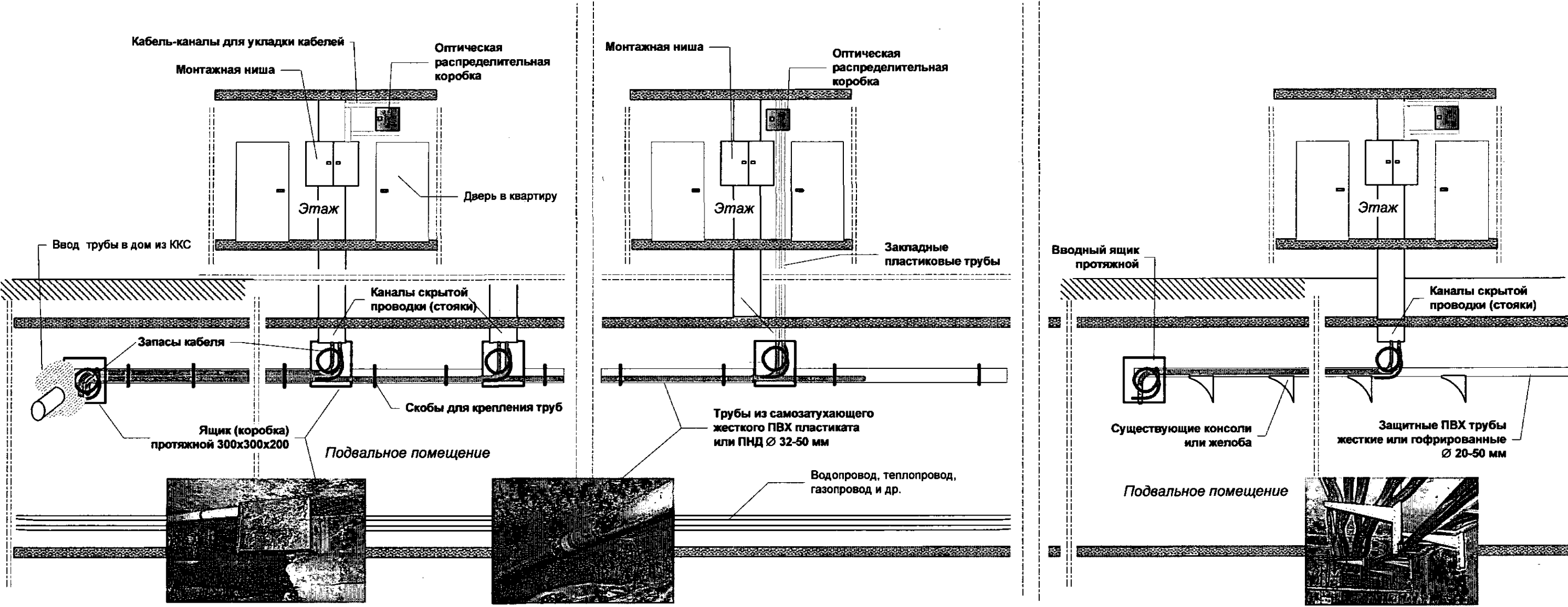


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

915-10.13-0-ТПР-2

Схема типового кабельного ввода в здание и варианты устройства распределительной сети в подвальном помещении



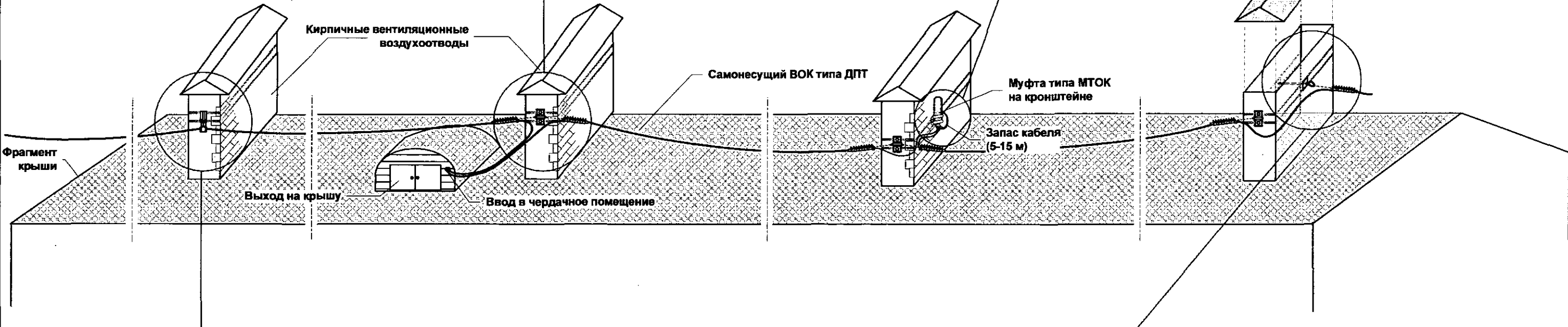
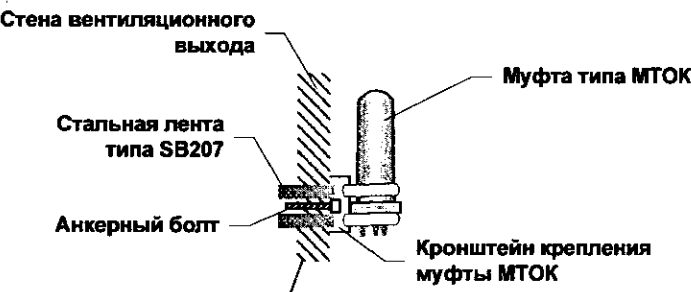
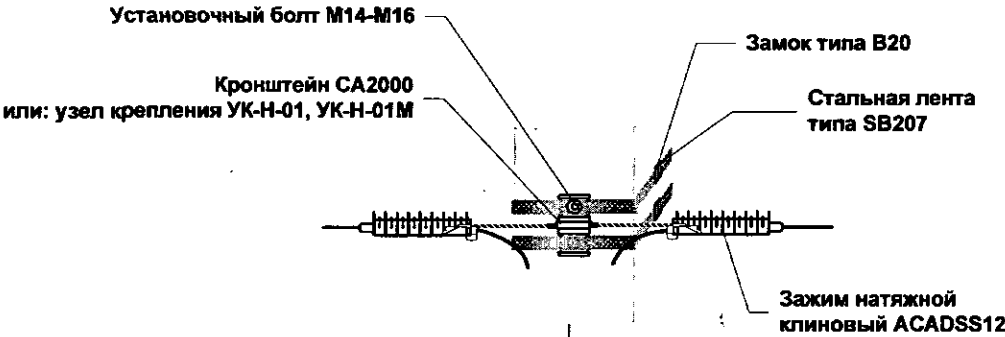
Согласовано	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.

					2010	915-10.13-0-ТПР-3			
						Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Мальченко				10.08		Р		1
Гл. спец.	Мельникова				10.08				
Н. контр.	Суховерхов				10.08				
Проверил	Суховерхов				10.08				
Разраб.	Комарова				10.08	Схема типового устройства ввода в дом и устройства распределит. сети в подвальном помещении	СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		

Схема типовых устройств креплений подвесного кабеля на крыше здания

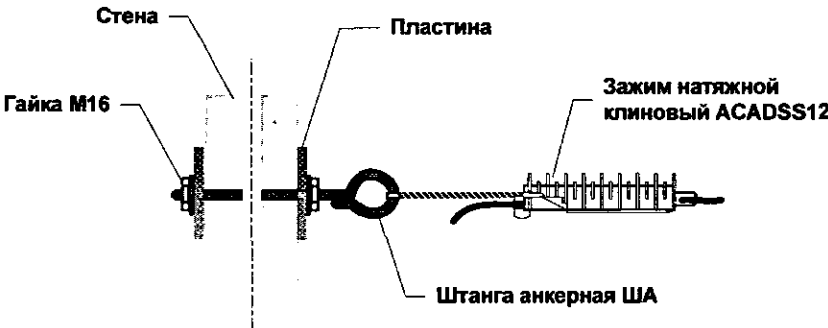
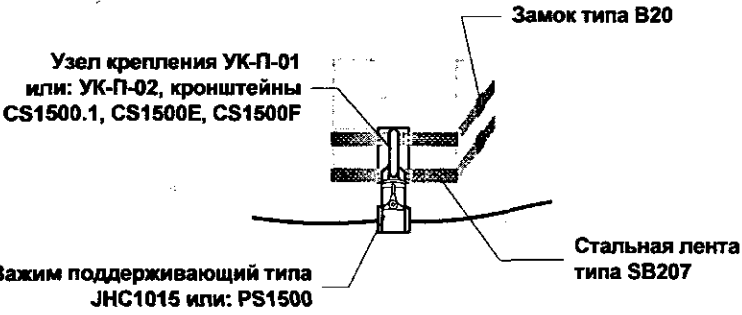
Узел транзитного натяжного крепления

Узел крепления муфты



Узел поддерживающего крепления

Узел вводного натяжного крепления

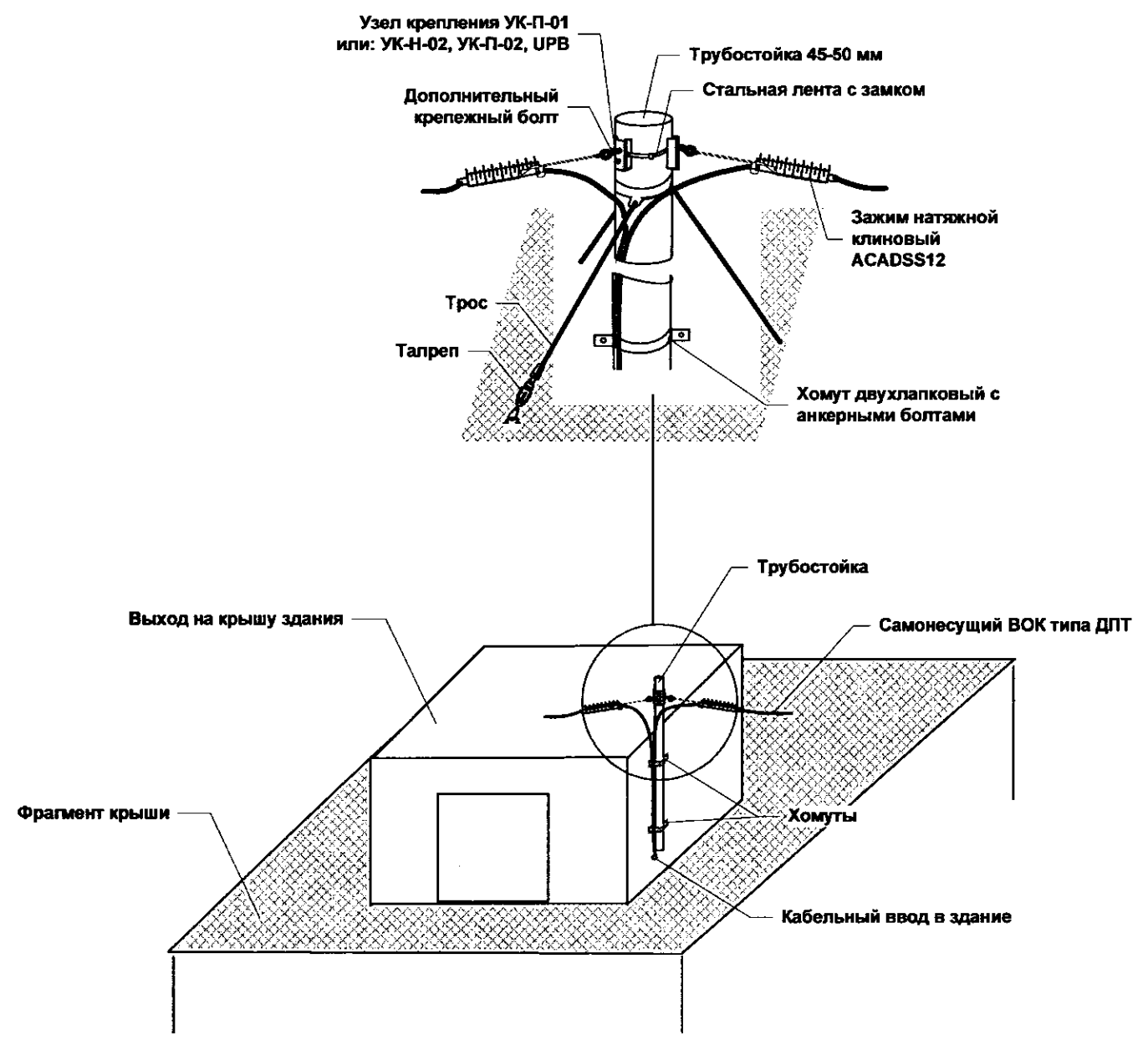


Примечание.
Количество и наименование устройств крепления уточняется по месту непосредственно перед производством монтажных работ

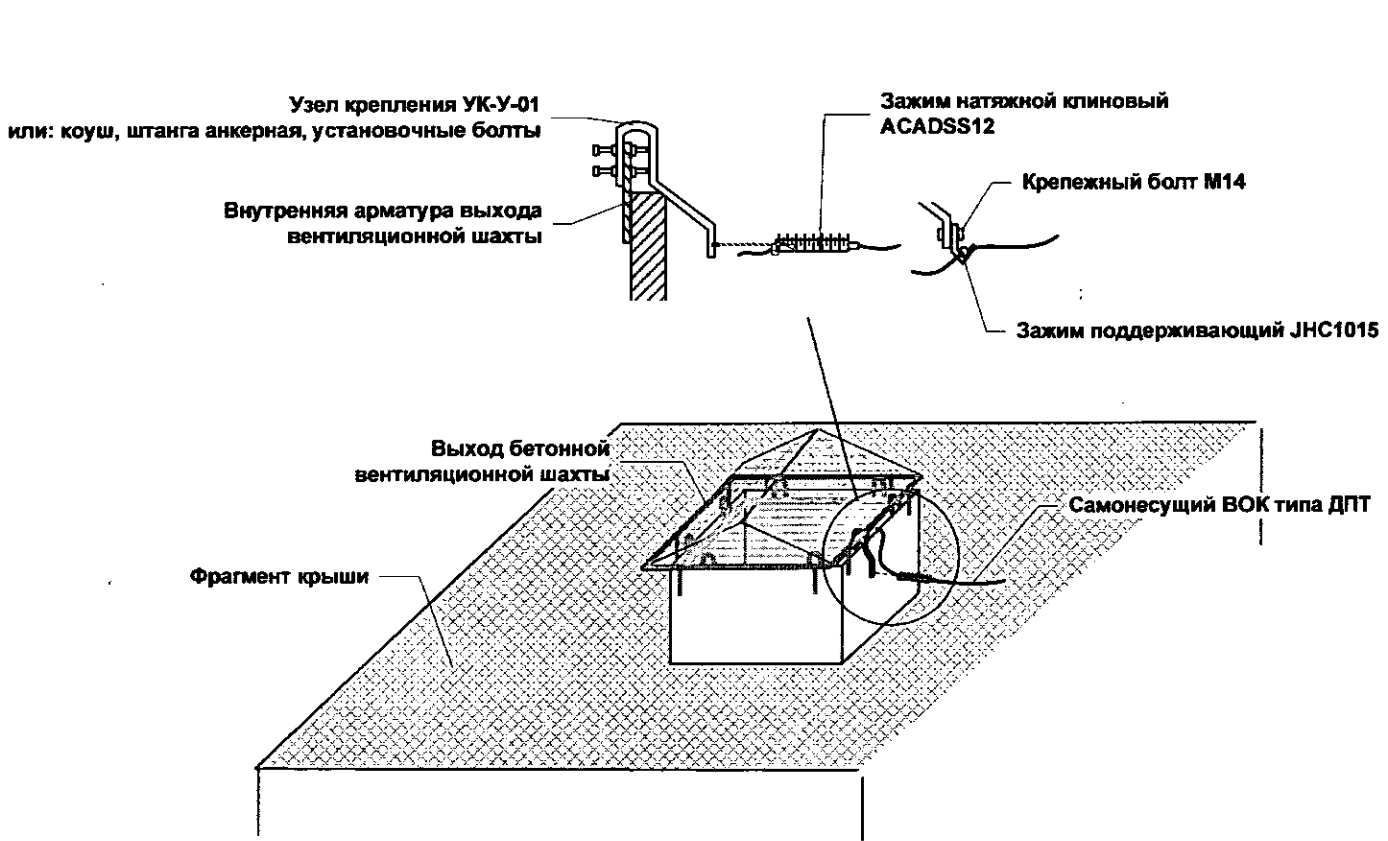
					2010	915-10.13-0-ТПР-4			
						Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мальченко			10.08		Р	1	2
Гл. спец.		Мельникова			10.08				
Н. контр.		Суховерхов			10.08				
Проверил		Суховерхов			10.08				
Разраб.		Комарова			10.08	Схема типовых устройств креплений подвесного кабеля на крыше здания	СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		

Схема типовых устройств креплений подвесного кабеля на крыше здания

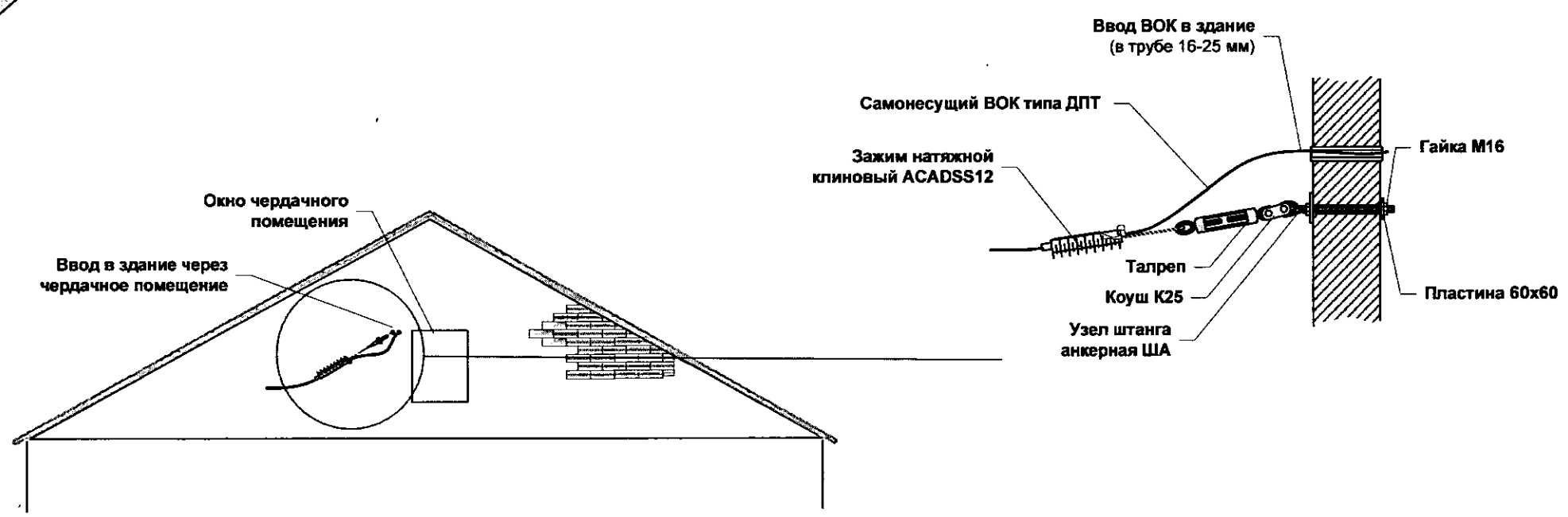
Узел крепления на трубостойке



Узел крепления на арматуре вентиляционной шахты



Узел крепления на стене здания



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

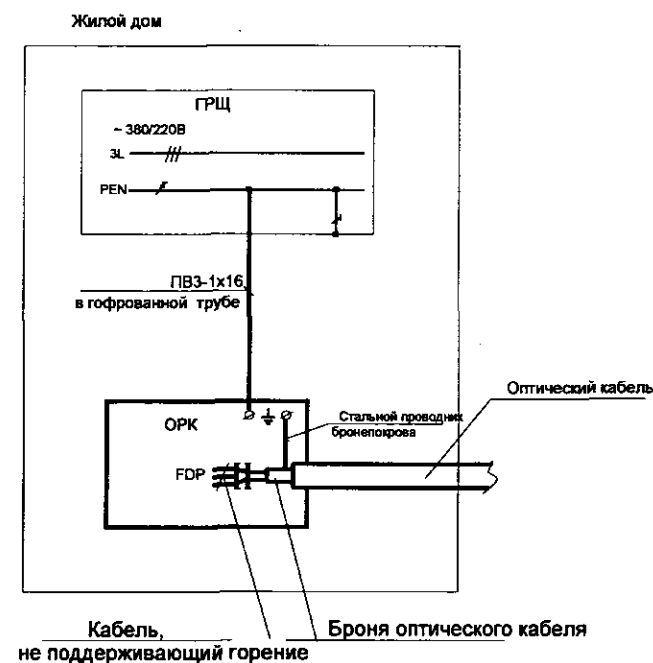
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

915-10.13-0-ТПР-4

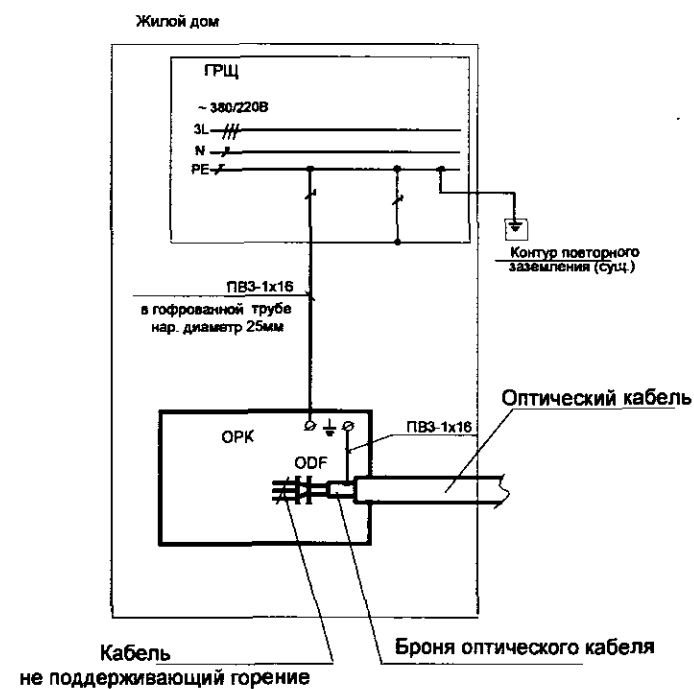
					2010	915-10.13-0-ТПР-5				
						Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
ГИП		Мальченко			10.08	Технологические и конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.		Мельникова			10.08			Р		1
Н. контр.		Суховерхов			10.08	Схема кабельного ввода в здание по внешней стене		СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		
Проверил		Суховерхов			10.08					
Разраб.		Комарова			10.08					

Схема подключения провода заземления

С системой заземления TN-C



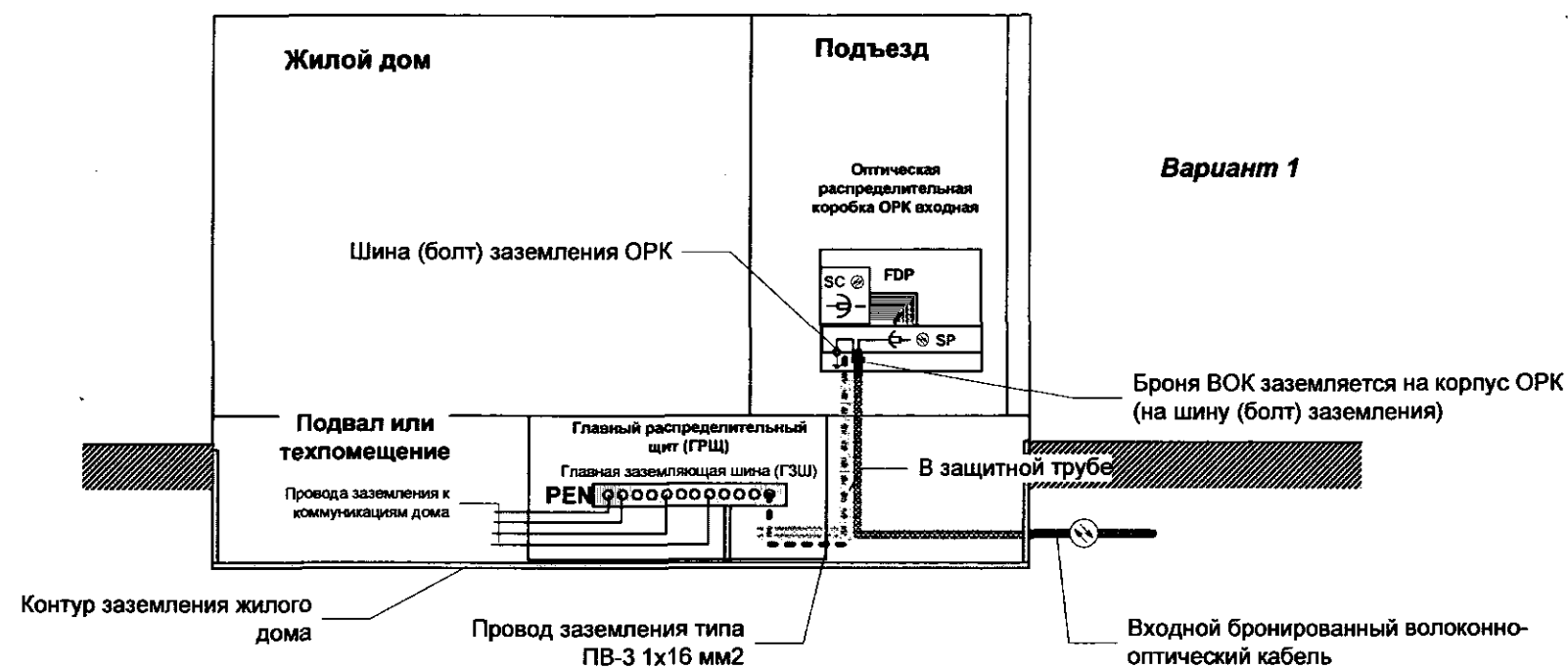
С системой заземления TN-C-S



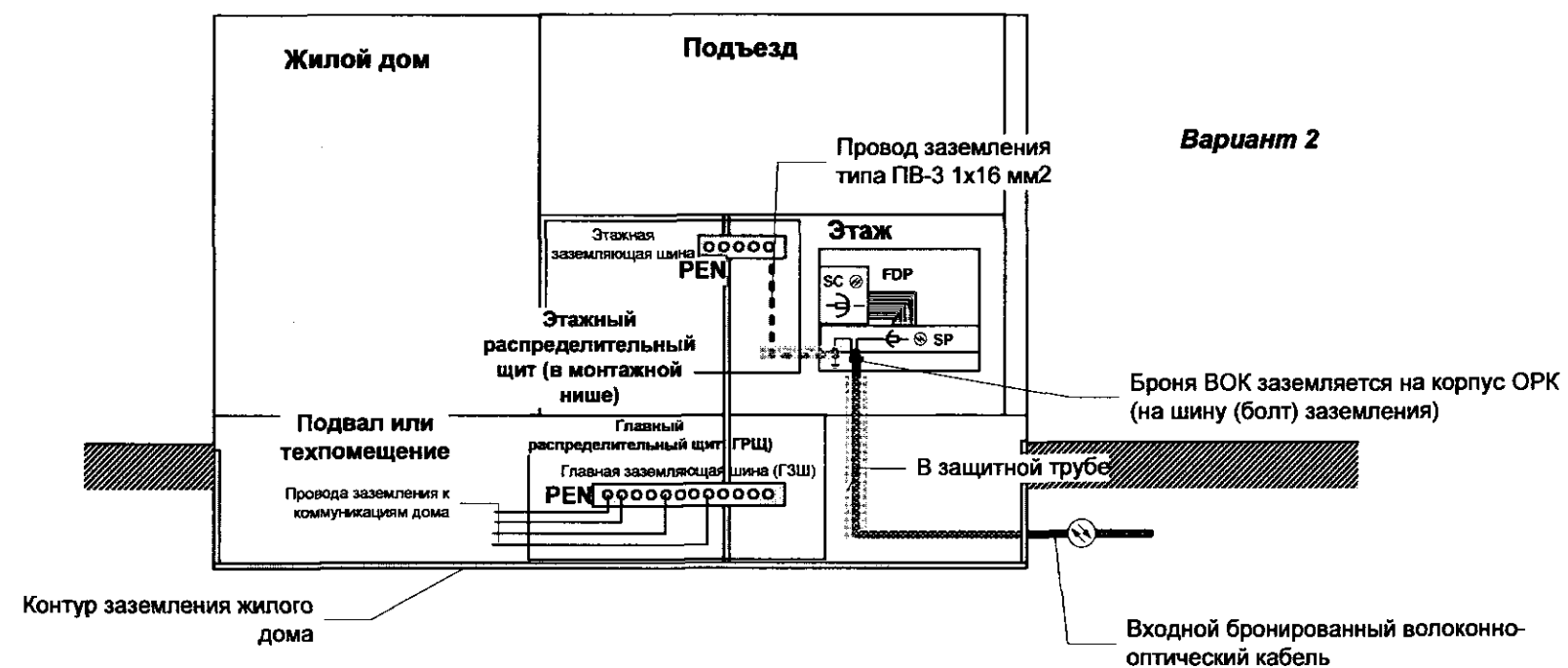
Трасса прокладки провода заземления уточняется по месту

Варианты устройства заземления бронированного оптического кабеля в жилом доме

Вариант 1



Вариант 2

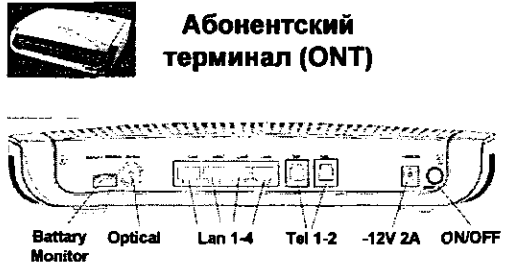
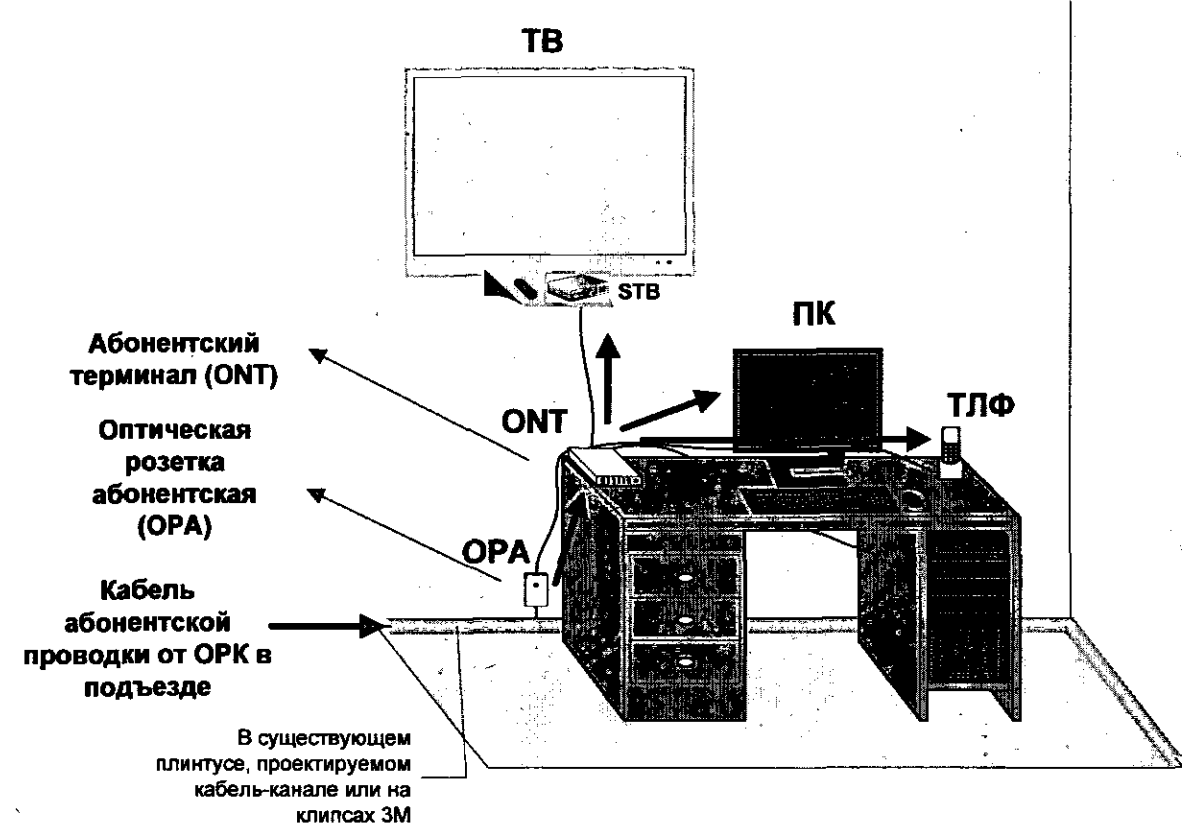
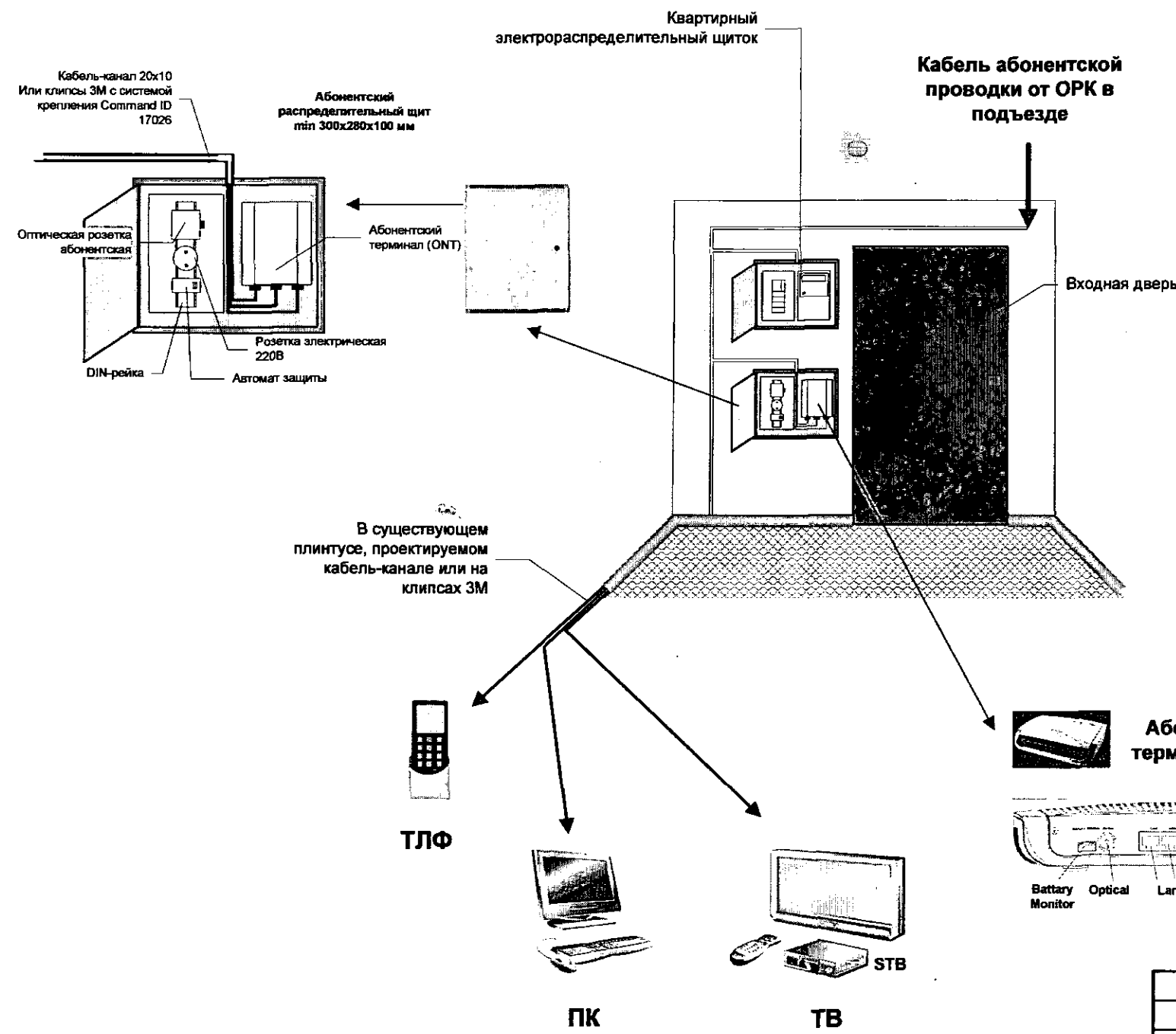


					2010	915-10.13-0-ТПР-6				
						Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
						Технологические и конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
								Р		1
ГИП	Мальченко				10.08	Схема устройства заземления оптического кабеля в жилом доме		СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		
Гл. спец.	Мельникова				10.08					
Н. контр.	Суховерхов				10.08					
Проверил	Суховерхов				10.08					
Разраб.	Комарова				10.08					

Варианты размещения и подключения абонентских устройств в квартире абонента

Вариант 1

Вариант 2



Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

					2010	915-10.13-0-ТПР-7			
						Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Технологические и конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мальченко			20.08		Р		1
Гл. спец.		Мельникова			20.08				
Н. контр.		Суховерхов			20.08				
Проверил		Суховерхов			20.08				
Разраб.		Комарова			20.08				
						Схема размещения и подключения абонентских устройств в квартире абонента	СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество на 1 установку	Примечание
1	2	3	4	5	6
	Кабель-канал (короб) из самозатухающей композиции ПВХ 20x10 мм, цвет белый, длиной 2 м		шт	9	При отказе абонента от кабель-канала в квартире устанавливаются клипсы 3М с системой крепления Command, ID № 17026
	Дюбель 6' в комплекте с саморезом с широким шагом резьбы (4 шт на 2 м кабель- канала)		шт	36	
	Кабель абонентской проводки ACOME (COR 1621), оконцованный с одной стороны коннектором SC UPC - 15 м		шт	1	
	Оптическая розетка в комплекте (с SC - коннектором UPC) 3М-8686-NPC		шт	1	
	Сверло		шт	0,1	
	Бур		шт	0,1	
	Бита для шуруповёрта		шт	0,1	
	Стяжка нейлоновая неоткрывающаяся 150 мм		шт	5	
	Стяжка нейлоновая неоткрывающаяся 200 мм		шт	5	
	Самоклеющиеся площадки S= 1см-1см под стяжки		шт	5	
	Салфетка FIS-F1003, для протирки волокна		шт	1	

Согласовано

Взам. № подл.


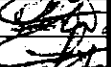


Подп. и дата

Инв. № подл.

2010

517-10.37-0-КПР1.ВМ

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Гл. спец.	Мельникова		10.08
Н. контр.	Суховерхов		10.08
Проверил	Суховерхов		10.08
Разраб.	Терещенко		10.08

Ведомость комплекта материалов
для организации абонентской
проводки

Стадия	Лист	Листов
П		1
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФИЛИАЛ ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» Санкт-Петербург		

Расчет монтажных тяжений и стрел провеса подвесного оптического кабеля

Объект: Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть

Основные исходные данные для расчета:

- 1 Климатический район — Череповец
- 2 Марка кабеля — ДПТ (4-32 ОВ)
- 3 Растягивающее усилие кабеля — 7,0 кН (для пролетов до 70 м); 10,0 кН (для 100 м)
- 4 Средний вес кабеля — 120 кг/км
- 5 Внешний диаметр кабеля — 13,5 мм
- 6 Средняя высота подвеса между зданиями — 15 м
- 7 Тип анкерных зажимов — ACADSS

Расчет выполнен с помощью программного комплекса EnergyCS Line V 3.5

Расчет

ДЛИНА ПРОЛЕТА	КАБЕЛЬ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА						
	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30
30	ТЯЖЕНИЯ (кгс)						
	1106,6	1105,0	1103,4	1101,8	1100,2	1098,6	1097,0
	СТРЕЛЫ ПРОВЕСА (м)						
	0,0122	0,0122	0,0122	0,0123	0,0123	0,0123	0,0123
35	ТЯЖЕНИЯ (кгс)						
	1099,8	1098,2	1096,6	1095,0	1093,4	1091,8	1090,2
	СТРЕЛЫ ПРОВЕСА (м)						
	0,0167	0,0167	0,0168	0,0168	0,0168	0,0168	0,0169
40	ТЯЖЕНИЯ (кгс)						
	1092,0	1090,4	1088,8	1087,2	1085,6	1084,0	1082,4
	СТРЕЛЫ ПРОВЕСА (м)						
	0,022	0,022	0,022	0,0221	0,0221	0,0221	0,0222
100	ТЯЖЕНИЯ (кгс)						
	862,75	860,47	858,19	855,9	853,62	851,34	849,06
	СТРЕЛЫ ПРОВЕСА (м)						
	0,1739	0,1743	0,1748	0,1752	0,1757	0,1761	0,1768

Расчет нагрузки крепежных конструкций устройства подвесного кабеля

Объект: Строительство сети ШПД на базе технологии PON. Распределительная сеть

Расчет нагрузок приведен для наиболее длинного участка подвески кабеля в 100 м.

Основные исходные данные:

Кабель — Самонесущий ДПТ-06-004А04-10,0

Крепления: натяжные анкерные типа ACADSS12 (рабочая нагрузка 10 кН), штанга анкерная ША (30 кН), талреп Т-30-01 (30 кН), кронштейн СА 2000 (19,5 кН)

Расчет

Снеговые нагрузки на кабель ничтожно малы, поэтому расчетом пренебрегаются.

1 Собственный вес 1 м кабеля

$$P_{\text{каб}} = m_{\text{каб}} \cdot g \cdot 10^{-3} = 1,2 \text{ Н}$$

где

$P_{\text{каб}}$ — собственный вес кабеля, Н;

$m_{\text{каб}}$ — масса 1 км кабеля (120 кг);

g — ускорение свободного падения, принимается равной 9,81 м/с².

2 Ветровые нагрузки

Расчет гололедных и ветровых нагрузок проводится в соответствии со СНиП 2.01.07-85 и изменениями 1 «Нагрузки и воздействия».

Ветровые нагрузки следует рассматривать как сумму средней и пульсационной составляющих.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки W_m на высоте ≤ 20 м над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$W_m = W_0 \cdot k \cdot c = 15,18 \text{ Н/м}^2$$

где

W_0 — нормативное значение ветрового давления.

По карте районирования территорий страны по давлению ветра г. Череповец относится к I району. W_0 для таких районов составляет 23 Н/м² (табл. № 5, СНиП 2.01.07-85);

k — коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, $k=0,55$ при высоте ≤ 20 м (табл. № 6, СНиП 2.01.07-85);

c — аэродинамический коэффициент.

В данном случае он равен лобовому сопротивлению c_x . Для кабелей (в т. ч. покрытых гололедом) $c_x=1,2$ (схема 14, приложение 4 к СНиПу 2.01.07-85).

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки W_p на высоте ≤ 20 м над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$W_p = W_m \cdot \zeta \cdot \eta = 20,04 \text{ Н/м}^2$$

где

$W_m = 15,18 \text{ Н/м}^2$ (см. расчет выше);

ζ — коэффициент пульсаций давления ветра на уровне 20 м,

$\zeta = 1,5$ (табл. № 7, СНиП 2.01.07-85);

η — коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра,

$\eta = 0,88$ (табл. № 9, СНиП 2.01.07-85).

Результирующая ветровая нагрузка W , Н/м^2 , определяется по формуле:

$$W = W_m + W_p = 35,22 \text{ Н/м}^2$$

3 Гололёдные нагрузки

Нормативное значение линейной гололёдной нагрузки для элементов кругового сечения диаметром до 70 мм включительно (проводов, кабеля, тросов, оттяжек) i , Н/м , определяется по формуле:

$$i = \pi \cdot b \cdot k \cdot \mu_1 \cdot (d + b \cdot k \cdot \mu_1) \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} = 1,25 \text{ Н/м}$$

где

b — толщина стенки гололёда, мм.

По карте районирования территорий страны по толщине стенки гололёда г.Череповец относится к I району. Толщина стенки гололёда в таких районах составляет 3 мм (табл. № 11, СНиП 2.01.07-85);

k — коэффициент, учитывающий изменение стенки гололёда по высоте.

Для высоты над поверхностью земли 20 м, $k=1,2$ (табл. № 13, СНиП 2.01.07-85);

d — внешний диаметр кабеля, мм.

Диаметр кабеля ДПТ равен 13,5 мм;

μ_1 — коэффициент, учитывающий изменение толщины стенки гололёда в зависимости от диаметра кабеля.

Для кабеля диаметром 10—20 мм $\mu_1=0,9$ (табл. № 14, СНиП 2.01.07-85);

ρ — плотность льда, принимаемая равной $0,9 \text{ г/см}^3$.

4 Суммарная нагрузка

Суммарная или удельная нагрузка, производимая оптическим самонесущим кабелем марки ДПТ, при длине пролёта 100 м, определяется как сумма нагрузок производимых собственным весом кабеля $P_{\text{каб}}$, гололёдными i и ветровыми W нагрузками:

$$F = P_{\text{каб}} \cdot L + i \cdot L + W \cdot S = 292,5 \text{ Н}$$

где

L — длина пролёта, равная 100м;

S — площадь на которую воздействуют ветровые нагрузки, определяется как произведение диаметра кабеля на длину пролёта.

Нагрузка в 292,5 Н (или 29 кг) действует на две точки крепления кабеля, т. е. на одну точку крепления действует нагрузка в два раза меньше расчётной (при условии, что крепления находятся на одной высоте).