Компоненты антенно-фидерного тракта

НКТ Новые Компоненты и Технологии

Компания НКТ (Новые Компоненты и Технологии) была основана коллективом единомышленников в 2009.

Сегодня ЗАО НКТ – это команда профессионалов, нацеленных на результат и объединенных уважением к заказчикам, партнерам и поставщикам. Основная деятельность компании – дистрибуция пассивных низко- и высокочастотных и оптических кабелей и компонентов, применяемых при производстве, монтаже и измерениях радиоэлектронного и телекоммуникационного оборудования, сетей и систем связи.

Основной офис компании расположен в Москве. Филиалы компании работают в Санкт-Петербурге и Воронеже.

Среди наших заказчиков сотни российских предприятий и компаний, представляющих различные отрасли промышленности и услуг, от операторов связи и центров обработки данных, до строителей объектов инфраструктуры и производителей средств железнодорожного и автомобильного транспорта, аппаратуры специального назначения.

В 2014 г. компания запустила собственное производство радиочастотных, а позднее и волоконно-оптических сборок. Мы предлагаем изготовление сборок и на компонентах заказчика, а также готовы измерить и настроить устройства антенно-фидерных трактов и измерительных систем.

Система менеджмента качества ЗАО НКТ отмечена сертификатами ISO 9001, Военного регистра, Электронсерта и заключениями аудита поставщиков.
Все компоненты АФУ, предлагаемые НКТ конструктивно и функционально совместимы между собой. При выборе компонентов мы отдаем предпочтение надежности и технологичности изделий. Данный подход гарантирует отсутствие проблем при монтаже и последующую trouble-free эксплуатацию.

Используя предлагаемую нами продукцию, вы повышаете качество и надежность системы связи и экономите время и деньги на ее монтаже и обслуживании.

Содержание.

Антенны	**4**
Джамперы LISCA	**7**
Коаксиальные (фидерные) кабели	**8**
Quick Fit соединители HUBER+SUHNER для гофрированных кабелей	**9**
Крепление гофрированных кабелей	**10**
Грозоразрядники	**11**
Заземление	**12**
Герметизация	**12**
Типовые схемы АФУ	**14**
Приложение	**20**

Антенны

Рекомендации по выбору антенн

Как правило, антенны разделяют на три типа по использованию их в антенно-фидерном тракте:

- Приемные (для приемного тракта)
- Передающие (для передающего тракта)
- Приемо-Передающие (для тракта, в котором прием и передача объединены)

В приемном тракте принято использовать направленные антенны с наибольшим усилением (панельные, дипольные), в передающем – всенаправленные (коллинеарные). Связано это с тем, что мощность передатчика носимой радиостанции гораздо меньше, чем мощность передатчика на базовой станции. Эту разницу в мощности требуется компенсировать высоким коэффициентом усиления приемной антенны.

При объединении приемного и передающего трактов используют одну коллинеарную или дипольную антенну (дипольные массивы, конфигурируя их для работы во всенаправленном режиме) с высоким коэффициентом усиления.

Пример использования антенн в задачах разделения приемного и передающего трактов показан на рисунке 1.

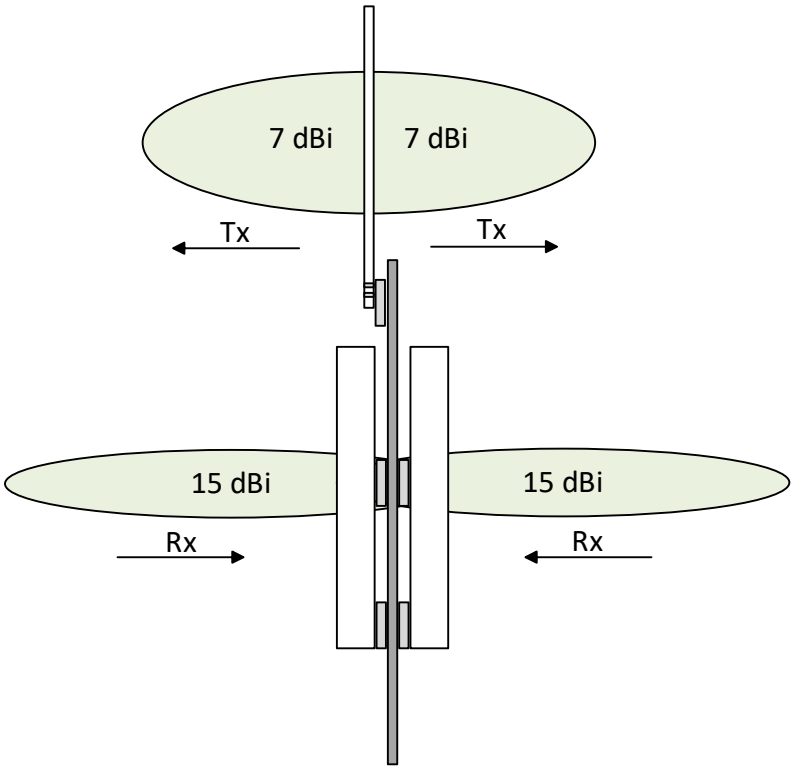


Рисунок 1 – Пример использования антенн в трактах приема и передачи

Коллинеарные антенны Amphenol Procom:

Мнемоника	dBi	Рабочая частота	Высота, м
CXL 150-1LW-R/136-144 МГц	2,2	136 - 144 МГц	1,37
CXL 2-3C/…	5,2	137 - 175 МГц	2,95
CXL 2-1LW/…	2,2	138 - 175 МГц	1,3
CXL 2-3LW/…	5,2	139 - 175 МГц	2,8
CXL 2-2C	2,2	144 - 175 МГц	1,75
CXL 150-3C/..	5,2	146 - 164 МГц	2,95
CXL 2-5SL/…	7,2	144 - 175 МГц	5.6 - 6.6
CXL 2-5HD/…	7,2	148 - 172 МГц	6,6
CXL VHF/GSM	2,0	155 - 960 МГц	1,1
CXL 70-3/…	5,2	340 - 470 МГц	1,95
CXL 70-5C/…	7,2	350 - 620 МГц	2,2
CXL 70-1/…	2,0	380 - 510 МГц	0,6
CXL 70-3LW/…	5,2	380 - 470 МГц	1,51
CXL 70-1LW/l	2,2	380 - 510 МГц	0,68
CXL 70-5C/T-7/…	7,2	380 - 470 МГц	3
CXL 70-5C/T-12/…	7,2	380 - 470 МГц	3,2
CXL 70-5SL/…	7,2	380 - 430 МГц	3,2
CXL 70-8HD/…	10,2	360 - 484 МГц	5,3
CXL 70-5HD/…	7,2	380 - 430 МГц	3,2
CXL 70-3C/s	5,2	380 - 520 МГц	1,45
CXL 470-870	2,0	470 - 870 МГц	0,6

Дипольные антенны Amphenol Procom:

Мнемоника	dBi	Рабочая частота	Высота, м
S.M4-127-SB	7,9	117 - 137 МГц	7
S.M4-160-SB	7,9	145 - 175 МГц	6
S.M2-160-SB	7,2	145 - 175 МГц	3.5
S.M4-405	10,9	380 - 430 МГц	2,6
S.M4-445	10,9	420 - 470 МГц	2,5
S.M2-445	7,2	420 - 470 МГц	1,25

Панельные антенны Amphenol Procom:

Мнемоника	dBi	Поляризация	Рабочая частота	Габариты ВхШхД, мм
766.90.13.00	13,0	±45°	380 - 470 МГц	1840 x 400 x 170
766.90.10.00	10,0	±45°	380 - 470 МГц	920 x 400 x 170
766.65.15.00	15,0	±45°	380 - 470 МГц	1840 x 400 x 170
766.65.12.00	12,0	±45°	380 - 470 МГц	920 x 400 x 170
766.12.11.00	11,0	±45°	380 - 470 МГц	1840 x 300 x 216
766.12.08.00	8,0	±45°	380 - 470 МГц	920 x 300 x 216
760.90.13.00	13,0	вертикальная	380 - 470 МГц	1840 x 400 x 170
760.90.10.00	10,0	вертикальная	380 - 470 МГц	920 x 400 x 170
760.65.15.00	15,0	вертикальная	380 - 470 МГц	1840 x 400 x 170
760.65.12.00	12,0	вертикальная	380 - 470 МГц	920 x 400 x 170
760.12.11.00	11,0	вертикальная	380 - 470 МГц	1840 x 300 x 216
760.12.08.00	8,0	вертикальная	380 - 470 МГц	920 x 300 x 216

Полный ассортимент и подробное описание антенн для БС представлен на нашем сайте: https://nkt.ru/katalog/antenno-fidernyy-trakt/antenny/antenny-bazovykh-stantsiy/

Ассортимент антенн включает:
- антенны с расширенным температурным диапазоном до -55С
- с взрывозащищенным исполнением ATEX
- с совмещением нескольких диапазонов (например, TETRA+GPS)

Джамперы LISCA

Джамперы применяются для коммутации активного оборудования и антенны к фидерному кабелю. Они обеспечивают удобное подключение оборудования более гибким по сравнению с фидером кабелем.

Джамперы LISCA - это готовые кабельные сборки фиксированной длины, серийно выпускаемые заводом Huber+Suhner. Все соединители на данных джамперах устанавливаются с помощью пайки и защитной термоусадочной трубки, обеспечивая IP68.

Использование готовых джамперов LISCA значительно уменьшает время монтажа антенно-фидерного тракта, исключает ошибки монтажных бригад при изготовлении джамперов на месте, уменьшает стоимость дополнительных расходов на инструмент для монтажа.

Мнемоника	Длина, м	Используемый кабель	Соединители
LIS-C9-11N-11N-01000-51	1,0	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / N-вилка
LIS-C9-11N-11N-01500-51	1,5	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / N-вилка
LIS-C9-11N-11N-03000-51	3,0	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / N-вилка
LIS-C9-11N-11N-05000-51	5,0	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / N-вилка
LIS-C12-11N-11N-01000-51	1,0	Sucofeed 1/2	N-вилка / N-вилка
LIS-C12-11N-11N-01500-51	1,5	Sucofeed 1/2	N-вилка / N-вилка
LIS-C12-11N-11N-03000-51	3,0	Sucofeed 1/2	N-вилка / N-вилка
LIS-C12-11N-11N-05000-51	5,0	Sucofeed 1/2	N-вилка / N-вилка
LIS-C9-11N-11716-01000-51	1,0	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / 716-вилка
LIS-C9-11N-11716-01500-51	1,5	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / 716-вилка
LIS-C9-11N-11716-03000-51	3,0	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / 716-вилка
LIS-C9-11N-11716-05000-51	5,0	Sucofeed 1/2 HF	N-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11N-11716-01000-51	1,0	Sucofeed 1/2	N-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11N-11716-01500-51	1,5	Sucofeed 1/2	N-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11N-11716-03000-51	3,0	Sucofeed 1/2	N-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11N-11716-05000-51	5,0	Sucofeed 1/2	N-вилка / 716-вилка
LIS-C9-11716-11716-01000-51	1,0	Sucofeed 1/2 HF	716-вилка / 716-вилка
LIS-C9-11716-11716-01500-51	1,5	Sucofeed 1/2 HF	716-вилка / 716-вилка
LIS-C9-11716-11716-03000-51	3,0	Sucofeed 1/2 HF	716-вилка / 716-вилка
LIS-C9-11716-11716-05000-51	5,0	Sucofeed 1/2 HF	716-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11716-11716-01000-51	1,0	Sucofeed 1/2	716-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11716-11716-01500-51	1,5	Sucofeed 1/2	716-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11716-11716-03000-51	3,0	Sucofeed 1/2	716-вилка / 716-вилка
LIS-C12-11716-11716-05000-51	5,0	Sucofeed 1/2	716-вилка / 716-вилка

В данной таблице представлены самые часто используемые конфигурации джамперов LISCA. Весь список доступных к заказу конфигураций уточняйте у менеджеров компании ЗАО «НКТ»

Коаксиальный (фидерный) кабель

Рекомендации по выбору фидерного кабеля:

В качестве фидерных кабелей, как правило, используются гофрированные кабели диаметров от 1/2" до 1 5/8"

В сетях DMR / TETRA / GSM используются следующие длины кабелей, в зависимости от длины тракта:

до 50 метров: 1/2"-7/8”
50 – 100 метров: 7/8”
100 – 150 метров: 1 1/4"- 1 5/8”
от 150 метров: 1 1/4"- 1 5/8”

При выборе фидерного кабеля в первую очередь ориентируются на максимально допустимые потери и требования по минимальному радиусу изгиба.

Мнемоника		SUCOFEED 1/2	SUCOFEED 1/2_FR	SUCOFEED 7/8_LA_A	SUCOFEED 1_5/8_LA_A
Артикул		84099352	22512079	84020851	84020866
Геометрия и материалы					
Диаметр центрального проводника	мм	4,8		9,5	17,6
Диаметр диэлектрика		12,1		22,7	41
Диаметр внешнего проводника		13,8		25,4	46,5
Диаметр оболочки		15,9		27,9	50,3
Материал центрального проводника		Алюминий с медным покрытием		Медь	
Материал диэлектрика		Вспененный полиэтилен			
Материал внешнего проводника		Медь			
Материал оболочки		PE-LD	LSFH	PE-LD	
Электрические характеристики					
Сопротивление	Ом	50			
Диапазон рабочих частот	МГц	DC - 8000		DC – 5000	DC – 2750
Затухание на частоте:	дБ/м				
150 МГц		0,03		0,01	0,008
450 МГц		0,05		0,02	0,014
900 МГц		0,07		0,04	0,02
1800 МГц		0,1		0,05	0,03
2700 МГц		0,12		0,06	-
5000 МГц		0,18		0,09	-
Эксплуатационные характеристики					
Минимальный радиус изгиба	мм				
Однократный		70		120	300
Многократный		125		250	500
Масса	кг/100 м	25	27,6	48	110
Диапазон рабочих температур	°C	-60…+85	-40…+85	-60…+85	

В ассортименте НКТ - гофрированные кабели всех диаметров в диапазоне 1/4" – 1-5/8” от производителей Huber+Suhner, Eupen, Prysmian Group.

Quick Fit соединители HUBER+SUHNER для гофрированных кабелей

Рекомендации по выбору соединителей:

На антеннах БС, как правило, используются соединители «N-розетка», «7/16-розетка». По этой причине на джамперах используют соединители «N-вилка, 7/16-вилка».
Поскольку соединитель типа «вилка» имеет в своей конструкции гайку, которая должна накручиваться на резьбу «розетки», то для облегчения коммутации джамперов с фидерами, на фидерных кабелях используют соединители типа «N-розетка» или «7/16-розетка»

ЗАО «НКТ» предлагает соединители, состоящие всего из двух частей, которые исключают потерю деталей при монтаже, минимизируют ошибки при монтаже и требуют минимального набора инструмента. Технология монтажа разъема адоптирована для полевых условий. Центральный контакт имеет цанговое крепление, снимая тем самым вопрос пайки центрального контакта.

Разъемы предназначены для наружного применения, пыле-влагостойкость соответствует IP 68

HUBER+SUHNER
Excellence in Connectivity Solutions

Серии соединителей:	N, 7/16
Типы кабелей:	1/2", 7/8", 1 5/8"
Максимальная рабочая частота:	Определяется кабелем
Фиксация центрального контакта:	Цанга
Фиксация внешнего проводника:	Зажим
Материал корпуса, внешнего контакта:	Латунь
Покрытие корпуса, внешнего контакта:	SUCOPLATE
Диэлектрик:	Фторпласт-4
Уплотнители:	Резина
Материал центрального контакта:	Бронза / Медь
Покрытие центрального контакта:	Серебро
Диапазон рабочих температур:	-60*…+85 °C

Наиболее часто применяемые разъемы:

Тип кабеля	Серия	Конфигурация	Артикул	Тип Huber+Suhner	Инструмент для разделки кабеля
1/2"	7/16	Вилка прямая (m)	84201175	11 716-50-12-50/033_-E	74_Z-0-12-25
		Вилка угловая (m)	84201179	16 716-50-12-50/033_-E	
		Розетка прямая (f)	84201177	21 716-50-12-50/033_-E	
	N	Вилка прямая (m)	84201169	11 N-50-12-50/033_-E	
		Вилка угловая (m)	84201181	16 N-50-12-50/033_-E	
		Розетка прямая (f)	84201173	21 N-50-12-50/033_-E	
7/8"	7/16	Вилка прямая (m)	84069135	11 716-50-23-44/033 -E	74_Z-0-23-22
		Розетка прямая (f)	84069194	21 716-50-23-44/033 -E	
	N	Вилка прямая (m)	84124063	11 N-50-23-43/033 -E	
		Розетка прямая (f)	84124062	21 N-50-23-43/033 -E	
1 5/8"	7/16	Розетка (f)	84079305	21 716-50-42-4/033 -E	74_Z-0-42-14

Крепление гофрированного кабеля

Рекомендации по выбору креплений:

При выборе крепления для коаксиальных кабелей, как правило, ориентируются на следующие параметры:

- Время и удобство монтажа
- Срок службы

Крепления SCM от FIMO оптимально подходят для установки одного фидера. Время на установку такого крепления намного меньше по сравнению с временем установки крепления с пластиковыми клипсами.

Оно обеспечивает надежную фиксацию кабелей типовых диаметров, исключает неправильный монтаж и обеспечивает легкий контроль правильности установки.

Данное крепление изготовлено полностью из нержавеющей стали, что позволяет его использовать в условиях Крайнего Севера, при этом оно значительно ниже по стоимости относительно традиционных креплений с пластиковыми клипсами.

Ассортимент креплений SCM:

Тип FIMO	Артикул	Тип кабеля	Ø D, мм	Количество кабелей	Масса, г
SCM 20	6120124013	1/2"	13 – 20	1	77
SCM 30	6120124020	7/8"	22 – 30	1	80
SCM 40	6120124030	1.1/4"	30 – 40	1	85
SCM 50	6120124150	1.5/8"	40 – 52	1	88

В ассортименте НКТ также другие варианты креплений производства FIMO:

Грозоразрядники

Рекомендации по выбору грозоразрядников:

Грозоразрядник обязательно должен включаться в антенно-фидерный тракт для защиты активного оборудования, особенно приемного, от импульсных перенапряжений, возникающих в результате грозовой активности вблизи мачтового сооружения.

Грозоразрядник устанавливают перед вводом в здание / контейнер связи с обязательным заземлением.

Основной ассортимент грозоразрядников с газовой капсулой:

		3401.17.0033	3402.17.0043	3409.41.0044-EX	3409.41.0051-EX
Артикул		23003888	23001197	23029351	23035486
Защищенный порт		N-розетка	N-розетка	7/16-розетка	7/16-розетка
Незащищенный порт		N-розетка	N-вилка	7/16-вилка	7/16-розетка
Электрические характеристики					
Волновое сопротивление	Ом	50			
Диапазон рабочих частот	МГц	DC – 1000	DC – 2500		806 – 2500
Обратные потери	дБ	≥ 20			
Вносимые потери	дБ	≤ 0,2			≤ 0,1
Максимальная рабочая мощность	Вт	150			1500
Максимальный ток разряда	кА	Однократный – 30 Многократный – 20			
Энергия остаточного импульса	мкДж	350			
Особенности и варианты установки					
Установка со сменой назначения портов		Возможна			
Диапазон рабочих температур °С		-40…+85			
Варианты установки: -на винт М8 -в панель		Комплект крепления М8 МН74			

Газовые капсулы

Газовые капсулы выбираются, исходя из требуемой мощности и максимального напряжения пробоя. Как правило, газовые капсулы не входят в комплект грозоразрядника и заказываются отдельно.

Тип H+S	Артикул	Напряжение пробоя постоянное, В	Максимальная мощность, Вт
9071.99.0547	23011010	230 ± 15%	140
9071.99.0548	23034582	90 ± 20%	20

HUBER+SUHNER
Excellence in Connectivity Solutions

В ассортименте Huber+Suhner также доступны четвертьволновые грозоразрядники, с дополнительной защитой, для больших мощностей и миниатюрные. За информацией по полному ассортименту грозоразрядников можно обратиться к менеджерам НКТ.

Заземления

Комплект заземления предназначен для защиты оборудования от разрядов молнии или попадания напряжения на экран коаксиального кабеля, а также для минимизации воздействия помех. Качество установки заземления имеет важное значение, при этом качество установки традиционных комплектов заземления достаточно сложно проконтролировать.

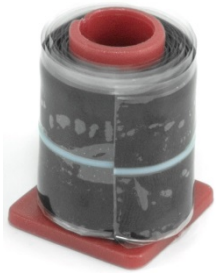
ЗАО «НКТ» предлагает быстроустанавливаемые комплекты, которые просто невозможно неправильно установить, а качество установки контролируется затяжкой всего одного винта.

Ассортимент заземлений KMT от FIMO:

Артикул	Тип	Для кабелей	Масса, г
61 1540 9006	KMT 6 PE	RG 223 - RG 58 (ø 5-6 мм)	240
61 1540 9007	KMT 7 PE	RG 59 (ø 6-7 мм)	215
61 1540 9009	KMT 9 PE	1/4”S (ø 8-9 мм)	240
61 1540 9014	KMT 11 PE	RG 213 - RG 214 - 1/4” - 3/8” (ø 10-11 мм)	235
61 1540 9016	KMT 14 PE	1/2”S (ø 13-14 мм)	246
61 1540 9012	KMT 1/2” PE	1/2” (ø 16-17 мм)	242
61 1540 9078	KMT 7/8” PE	7/8”S - 7/8” (ø 26-28 мм)	258
61 1540 9114	KMT 1.1/4” PE	1.1/4” (ø 38-40 мм)	480
61 1540 9158	KMT 1.5/8” PE	1.5/8” (ø 50-52 мм)	520

Герметизация

Герметизирующие ленты



Однокомпонентная герметизация NAS от FIMO наиболее проста в применении. Такая герметизация состоит всего из одной ленты, у которой внутренний слой становится клейким при растяжении. Это значительно ускоряет и упрощает процесс герметизации соединений, по сравнению с традиционной трехкомпонентной герметизацией из бутиловой резины и изоляционных лент. Герметизация NAS доказала надежность и неоспоримую легкость применения в десятках реализованных НКТ проектах.

Ассортимент:

Артикул	Тип	Толщина ленты	Длина ленты	Масса, г
61 2101 2501	NAS 1	0,5 мм	2 x 0,5 м = 1 м	145
61 2101 2510	NAS 10	0,5 мм	10 м	152

HUBER+SUHNER Excellence in Connectivity Solutions

FIMO

Трубки холодной усадки

Трубки холодной усадки служат прекрасным материалом для электрической изоляции кабеля, восстановления кабельной оболочки, уплотнения и других применений без нагрева и использования открытого огня. Это свойство является необходимым в случаях, когда невозможно обеспечить нагрев изделия, либо его нагрев невозможен из соображений безопасности**.**

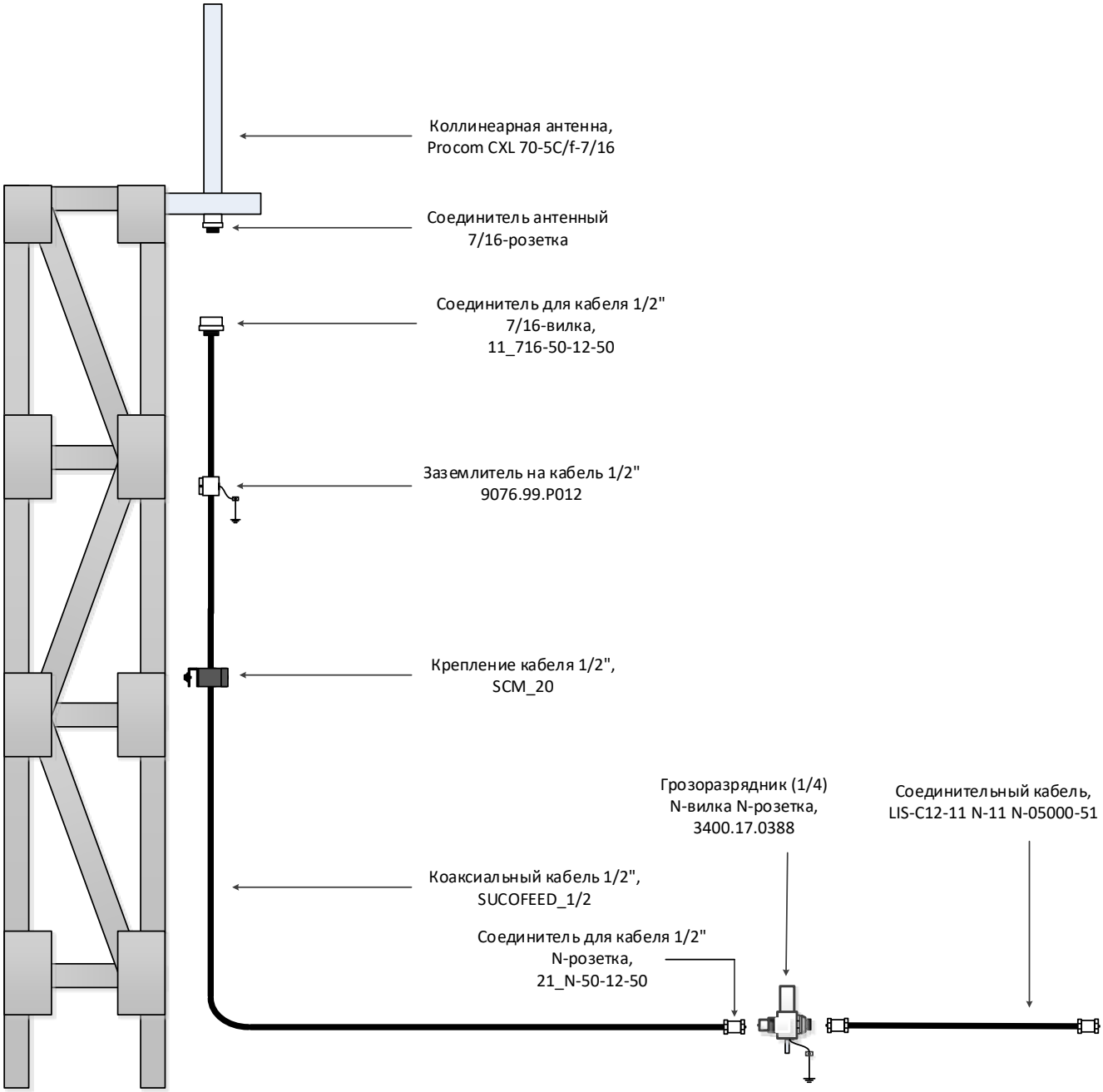
Трубки холодной усадки значительно проще в монтаже, позволяют с легкостью герметизировать труднодоступные для обычной ленты участки

Ассортимент:

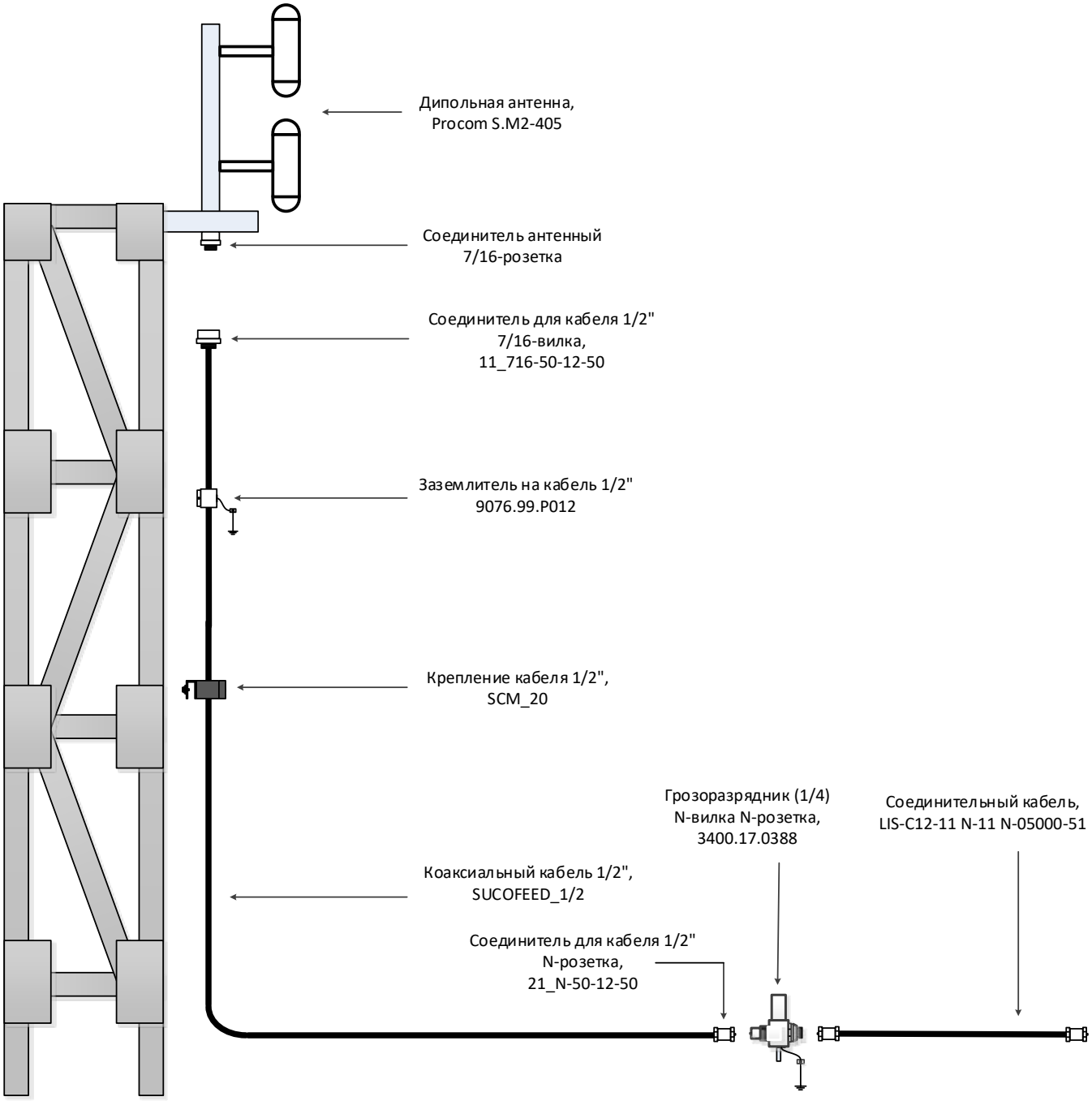
Артикул	Тип	Типы кабелей	Длина ленты после усадки
6122050013	TEF S	Джампер к антенне	110 мм
6122050014	TEF 1/2 S	3/8” и 1/2" к антенне	145 мм
6122050078	TEF 7/8"	3/8” и 1/2" к 7/8”	240 мм
6122050158	TEF 1.5/8	1/2" к 1 5/8"	330 мм

Типовые схемы антенно-фидерного тракта

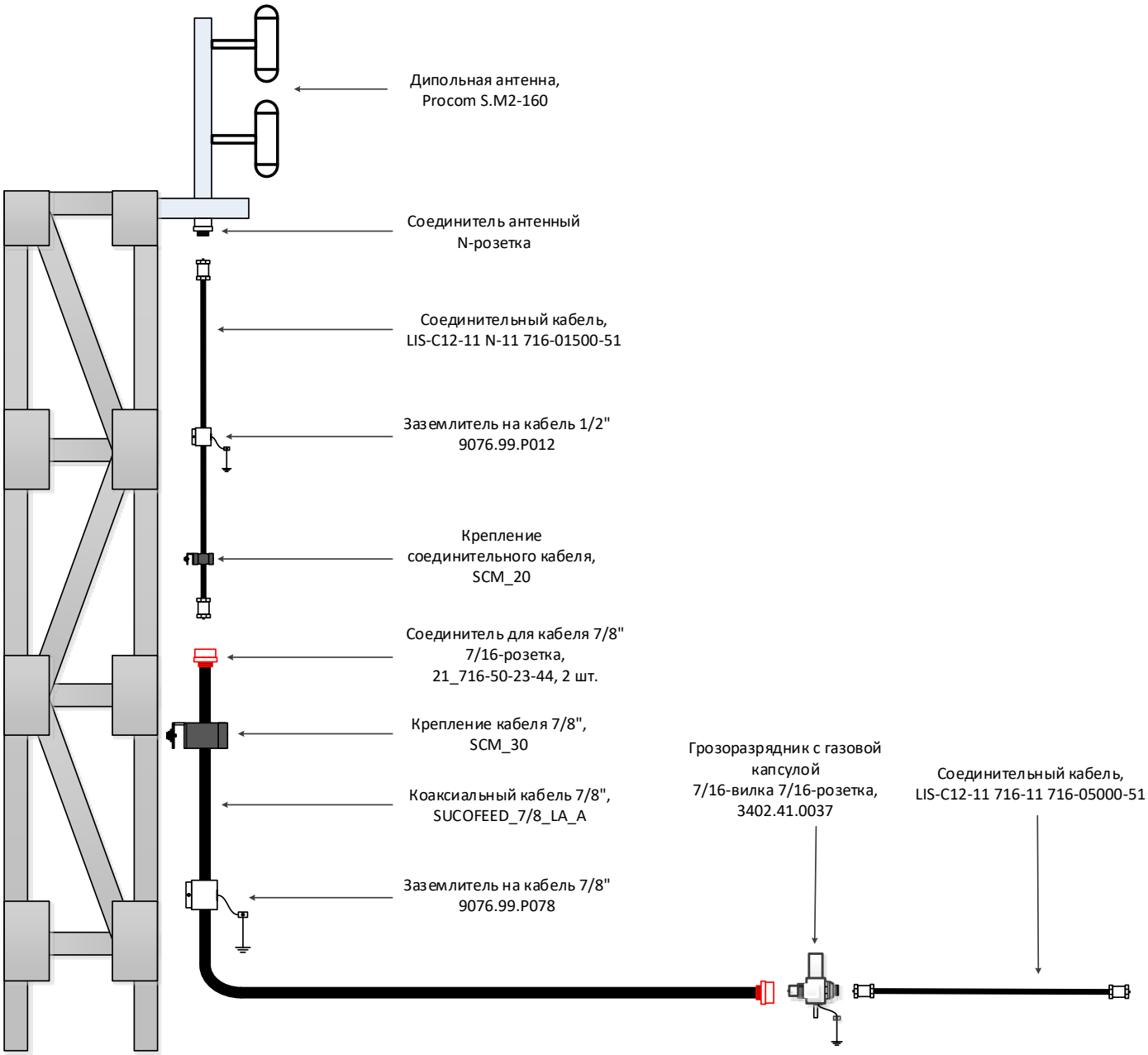
1. Схема с одним фидером (1/2) и коллинеарной антенной.



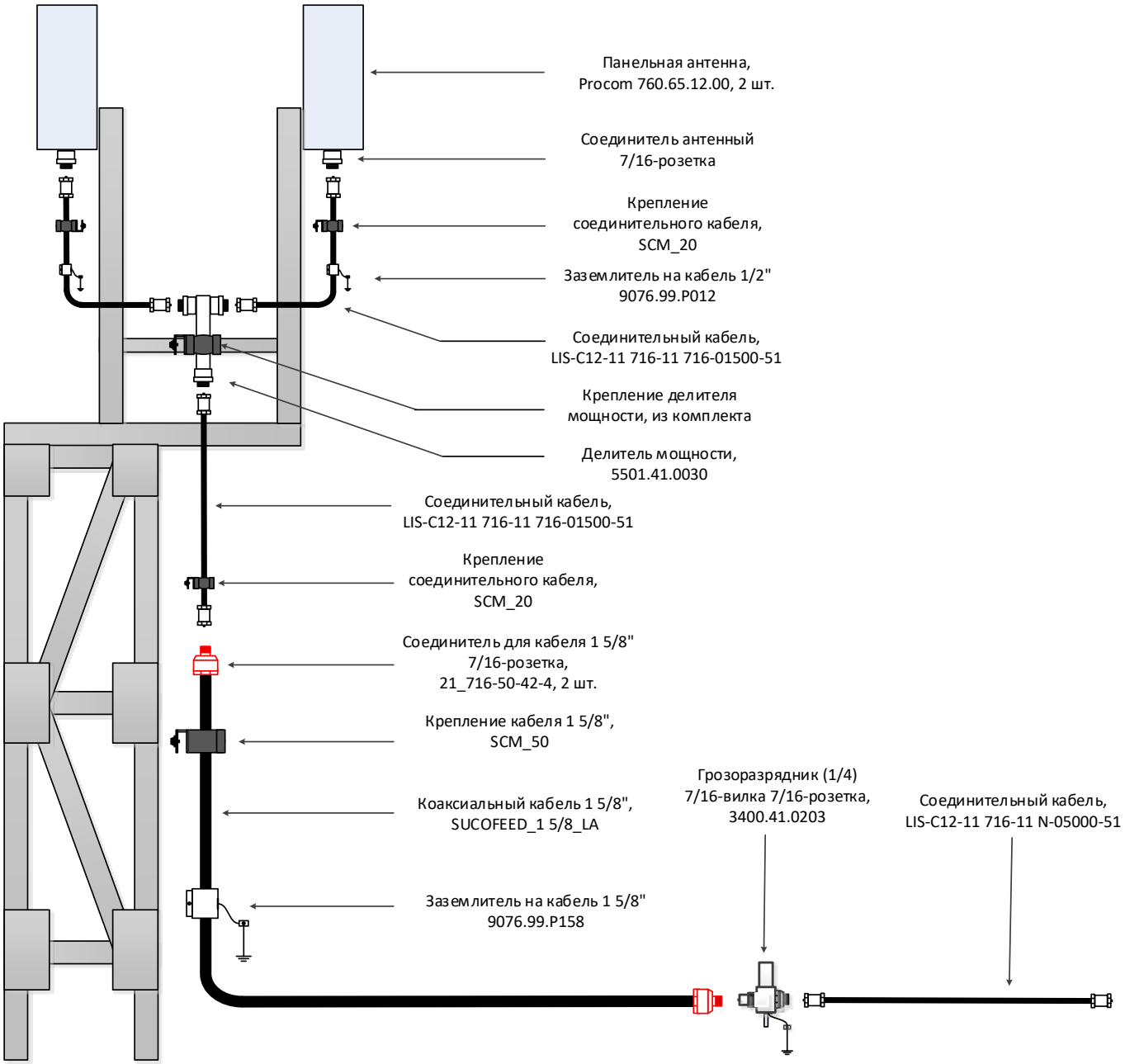
2. Схема с одним фидером (1/2) и дипольной антенной SM2.



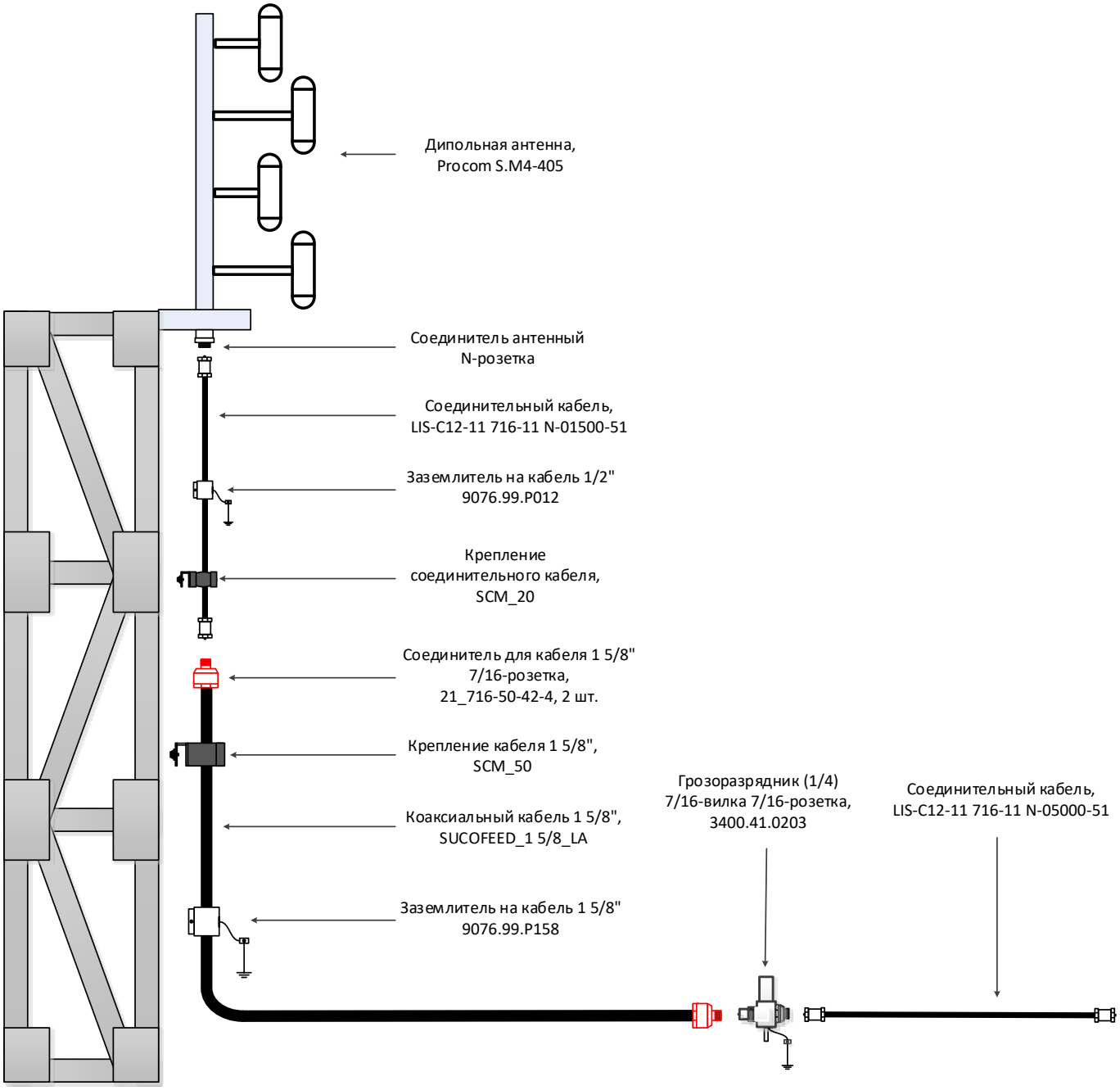
3. Схема с одним фидером (7/8) и дипольной антенной SM2.



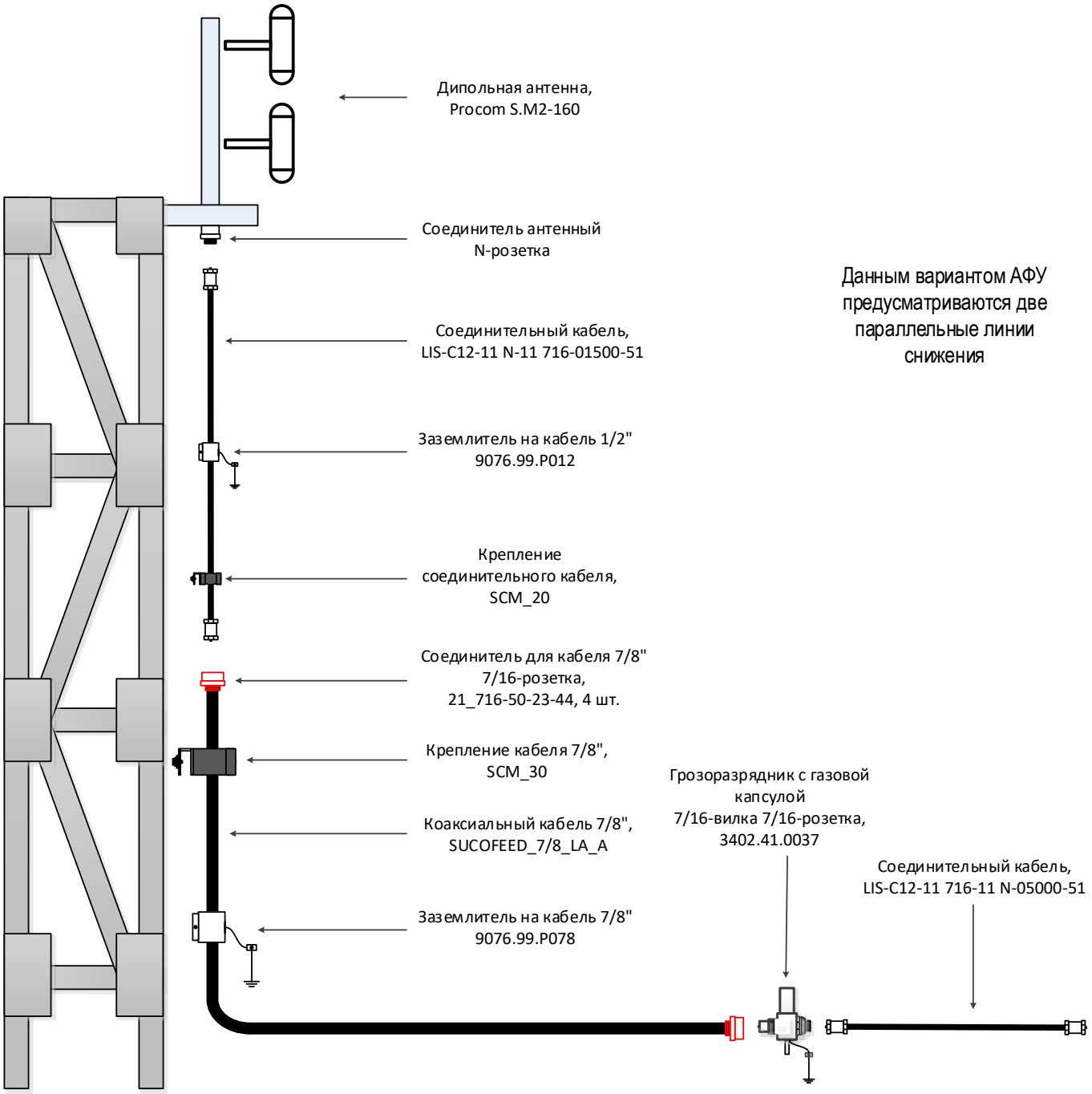
4. Схема с одним фидером и двумя панельными антеннами.



5. Схема с одним фидером и дипольной антенной SM4.



6. Схема с двумя фидерами и дипольными антеннами SM2.



Приложение.

Влияние согласования коаксиального тракта на потери сигнала в нем.

При наличии в фидерной линии неоднородностей (поврежденный кабель, некачественные соединители, неквалифицированный монтаж соединителя на кабель) в ней возникает отраженный сигнал, который распространяется не к антенне (если речь идет о передающем тракте), а обратно к передатчику. Очевидно, что при этом пропорционально уменьшается мощность полезного сигнала, питающего антенну. Таким образом, наличие неоднородностей в тракте приводит к наличию дополнительных потерь.

Эти потери можно выразить в **длине кабеля**, добавление которой к исходному тракту эквивалентно обеспечило бы такое же ослабление сигнала.

Кабель	SUCOFEED 1/2_FR		SUCOFEED 7/8_LA_A		SUCOFEED 1_5/8_LA_A	
Частота, МГц	150	450	150	450	150	450
КСВН						
1,01	0,004 м	0,002 м	0,008 м	0,004 м	0,013 м	0,008 м
1,3	2,8 м	1,6 м	5,3 м	3,1 м	9,3 м	5,3 м
2	18,9 м	10,7 м	36,5 м	21,3 м	63,9 м	36,5 м
2,5	32,6 м	18,4 м	62,9 м	36,7 м	110,2 м	62,9 м

Контактная информация:

Телефон: +7 (495) 787-05-50, +7 (495) 787-77-82

Email: **info@nkt.ru**

https://nkt.ru/kontakty/

https://nkt.ru/katalog/antenno-fidernyy-trakt/