ЗАМЕНА PRYSMIAN PROTOLON(FL)-LWL | 8,7/15 кВ | (N)TSFLCGEWÖU | 12E9 | резина PCP, красная

FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9

8,7/15 кВ

Замена Prysmian PROTOLON(FL)-LWL 3×70+4×35/4E+12E9. Плоский барабанный кабель среднего напряжения со встроенными оптическими волокнами, 12 одномодовых волокон E9/125 (G.652.D) — конструкция, размеры, масса, токовые нагрузки, данные волокон, стандарты и указания по монтажу.

Документ № FC-TDS-FO0433-2026-AEE8-RU · Редакция 0 · Выпущен 04.11.2026 · Язык: русский

01 Назначение и обзор изделия

FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9 — плоский барабанный кабель среднего напряжения со встроенными оптическими волокнами на 8,7/15 кВ, замена кабеля Prysmian PROTOLON(FL)-LWL 3×70+4×35/4E+12E9 производства FeiChun. Кабель имеет 101,7 × 32,2 мм, массу около 5 400 кг/км и допустимый ток 250 А на воздухе при 30 °C. Серия охватывает сечения 35 – 95 мм².

Области применения

- Плоская намотка на барабаны в один слой на виток (козловые краны, передаточные тележки)
- Одномодовые волокна для протяжённых линий связи с терминалом или диспетчерской рудника
- Машины, где плоский профиль уменьшает диаметр барабана
- Питание и линия связи в одном плоском кабеле
- Кручение не допускается — только для направленной плоской намотки

Конструкция

Плоский кабель: три силовые жилы на 8,7/15 кВ и оптический элемент (12 одномодовых волокон E9/125 (G.652.D)) уложены рядом. Защитный проводник разделён на четыре части, наложенные концентрически поверх каждой жилы и оптического элемента (/4E). Плоский профиль наматывается по одному слою на виток; кручение не допускается.

3×70+4×35/4E+12E9	8,7/15 кВ	250 А	101,7 × 32,2
Сечение	Напряжение U_0/U	Ток при 30 °C	Наружный размер, макс.

Основные характеристики

- Лужёные тонкопроволочные медные жилы класса 5 по IEC 60228
- Изоляция EPR с внутренним и внешним полупроводящими слоями, сшитыми за один процесс
- Оптический элемент: 12 одномодовых волокон E9/125 (G.652.D) в гидрофобизированных свободных трубках
- Скорость перемещения до 120 м/мин
- Плоская конструкция для однослойной намотки
- Не распространяет горение по IEC 60332-1-2; маслостойкость по EN 60811-404; стойкость к УФ и озону

Соответствие исходному кабелю

ИСХОДНЫЙ КАБЕЛЬ
Prysmian PROTOLON(FL)-LWL 3×70+4×35/4E+12E9
(N)TSFLCGEWÖU

⇄

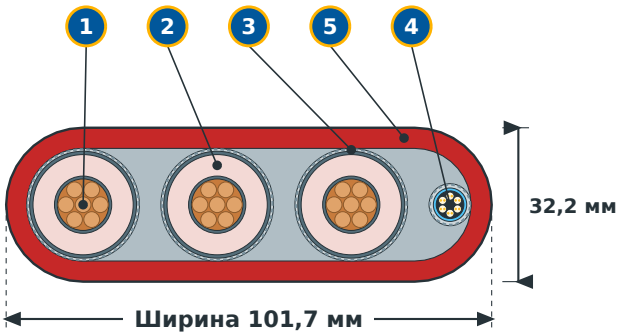
ЗАМЕНА FEICHUN
FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9 8,7/15 кВ
Плоский барабанный кабель среднего напряжения со встроенными оптическими волокнами

Кабель FeiChun имеет ту же конфигурацию жил, номинальное напряжение и область применения, что и исходный кабель. Размеры и масса — проектные значения FeiChun; сравните их с барабанами, направляющими и вводами перед прямой заменой.

02 Конструкция

FEICHUN · СЕЧЕНИЕ A–A · 8.7/15 kV

FC-PMR-FL-FO
Типоразмер 3×70+4×35/4E+12E9 · ред. 0 · иллюстрация, без масштаба



№	Элемент	Материал
1	Жила	Лужёная тонкопроволочная медь, класс 5 по IEC 60228
2	Изоляция и полу проводящие слои	Резина EPR 3GI3 между внутренним и внешним полупроводящими слоями
3	Защитный проводник (/4E)	Лужёные медные проволоки, наложенные концентрически
4	Оптический элемент	12 одномодовых волокон E9/125 (G.652.D); трубки ETFE вокруг элемента GRP
5	Наружная оболочка	Полихлоропреновая резина 5GM5 по DIN VDE 0207-21, красная

На рисунке — 3×70+4×35/4E+12E9. Остальные сечения имеют ту же конструкцию с пропорциональными размерами.

Конструктивные данные

Основа конструкции	Конструкция сопоставлена с опубликованной конструкцией исходного кабеля (изоляция, расположение заземляющих жил, положение оптического элемента и система оболочек). Материалы FeiChun соответствуют тем же классам смесей по DIN VDE 0207.
Жила	Лужёная медь, особо тонкопроволочная, класс 5 по IEC 60228 / DIN VDE 0295
Изоляция	Смесь EPR 3GI3 по DIN VDE 0207-20, с внутренним и внешним полупроводящими резиновыми слоями, наложенными и сшитыми за один процесс; внешний слой легко снимается
Маркировка жил	Изоляция натурального цвета под чёрным полупроводящим слоем; жилы пронумерованы 1–3
Защитный проводник	Разделён на четыре части (/4E): лужёные медные проволоки, наложенные концентрически поверх каждой силовой жилы и оптического элемента
Расположение	Силовые жилы и оптический элемент уложены параллельно в одной плоскости
Оптический элемент	12 одномодовых волокон E9/125 (G.652.D); параллельно силовым жилам
Наружная оболочка	Полихлоропреновая резина 5GM5 по DIN VDE 0207-21, красная; стойкость к маслам (EN 60811-404), УФ-излучению и озону
Маркировка	FEICHUN FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9 8,7/15 кВ, метровая разметка

Данные оптических волокон

Тип волокна	Одномодовое E9/125 мкм, ITU-T G.652.D
Затухание в кабеле	≤ 0,40 дБ/км на 1310 нм; ≤ 0,30 дБ/км на 1550 нм
Типовая дальность	Ethernet 1 и 10 Гбит/с до 10 км
Оптический элемент	Шесть гидрофобизированных буферных трубок из ETFE (по 1–4 волокна), скрученных вокруг центрального стеклопластикового (GRP) элемента, с резиновой оболочкой элемента; волокна с покрытием 250 мкм
Маркировка волокон	Цветовой код по IEC 60304 / DIN VDE 0888; трубки цветные
Деформация волокон	Волокна уложены в трубках с избыточной длиной, поэтому растяжение при намотке не передаётся на волокна
Оптические испытания	Затухание каждого волокна измеряется рефлектометром (OTDR) после изготовления; значения приводятся в протоколе испытаний

Материал оболочки

Красная полихлоропреновая (CR) оболочка из смеси 5GM5 по DIN VDE 0207-21 стойка к истиранию и раздиру, не распространяет горение и стойка к маслам, погоде, озону и УФ-излучению. Красный цвет обозначает кабели среднего напряжения.

03 Электрические, тепловые и механические характеристики

Электрические характеристики

Номинальное напряжение U_0/U	8,7/15 кВ AC
Испытательное напряжение	24 kV перем., 5 мин
Допустимый ток	DIN VDE 0298-4, окружающая температура 30 °C; см. таблицу
Сопротивление жилы	Максимальное при 20 °C, класс 5 по IEC 60228

Тепловые и механические характеристики

Максимальная температура жилы	+90 °C
Температура при коротком замыкании	+250 °C
Температура среды, стационарно	-40 … +80 °C
Температура среды, в движении	-35 … +80 °C
Минимальный радиус изгиба в движении	См. таблицу (15 × D)
Максимальная растягивающая нагрузка	15 Н/мм² сечения медных силовых жил
Максимальная скорость перемещения	120 м/мин
Распространение горения	IEC 60332-1-2
Безгалогенная оболочка	Нет
Стойкость к маслам, озону и УФ	Стойкий

04 Размеры, масса и номинальные данные

Выделенная строка — 3×70+4×35/4E+12E9; для сравнения приведены соседние сечения серии.

Обозначение	Артикул	Ø жилы макс. мм	Ширина мм	Высота мм	Мин. радиус изгиба мм	Масса ориент. кг/км	Макс. тяжение Н	R_{20} max Ом/км	Допустимый ток А	I_k (1 s) кА
3×50+4×25/4E+12E9	FC-FO0433-3504254E12	9,2	96,4	30,3	454	4 540	2 250	0,386	202	7,15
3×70+4×35/4E+12E9	**FC-FO0433-3704354E12**	**10,8**	**101,7**	**32,2**	**484**	**5 400**	**3 150**	**0,272**	**250**	**10,01**
3×95+4×50/4E+12E9	FC-FO0433-3954504E12	12,6	107,4	34,3	515	6 410	4 280	0,206	302	13,59

Допустимый ток: расчётные значения по DIN VDE 0298-4, на воздухе, при 30 °C. Тяжение = 15 Н/мм² × сечение медных силовых жил. Размеры и масса — номинальные проектные значения в пределах производственных допусков.

Коэффициенты на температуру среды

°C	20	25	30	35	40	45	50
Коэфф.	1,08	1,04	1,00	0,96	0,91	0,87	0,82

Ток короткого замыкания

I_k = 0,143 кА/мм² × сечение жилы за 1 с; для длительности t: $I_{k,t} = I_{k,1c} / \sqrt{t}$.

05 Рекомендации по выбору

Типовое применение: Сечение 3×70+4×35/4E+12E9 применяется для главных приводов передвижения и подъёма, крупных насосов и фидеров машин примерно до 135 кВт.

При 15 кВ кабель 3×70+4×35/4E+12E9 передаёт около 6,50 МВА в длительном режиме на воздухе при 30 °C (один слой на барабане — около 5,20 МВА).

Для сравнения: 3×50+4×25/4E+12E9 — 96,4 × 30,3 мм, 4 540 кг/км и 202 А; 3×95+4×50/4E+12E9 — 107,4 × 34,3 мм, 6 410 кг/км и 302 А. Выбирайте наименьшее сечение, ток которого с учётом температурных коэффициентов покрывает нагрузку.

Пример. Ток нагрузки 200 А при температуре среды 40 °C. Требуемый табличный ток = 200 / 0,91 = 220 А, поэтому подходит 3×70+4×35/4E+12E9 (250 А).

06 Стандарты и испытания

Стандарт	Область
DIN VDE 0250-813	Конструктивный прототип
IEC 60228 / DIN VDE 0295	Токопроводящие жилы, класс 5
DIN VDE 0207-20 / -21	Изоляционные и оболочечные смеси
DIN VDE 0298-3 / -4	Радиусы изгиба, растягивающие нагрузки и допустимые токи
IEC 60332-1-2	Нераспространение горения, одиночный кабель
EN 60811-404	Маслостойкость
ITU-T G.652.D	Одномодовые оптические волокна
IEC 60794-1-21	Оптические кабели — методы механических испытаний
IEC 60502-2 (метод)	Испытания напряжением и частичными разрядами

Приёмо-сдаточные и типовые испытания

- Испытание переменным напряжением каждой строительной длины: 24 kV, 5 мин
- Сопротивление жил, размеры, толщина изоляции
- Целостность всех жил и волокон
- Измерение частичных разрядов силовых жил (метод IEC 60502-2)
- Нераспространение горения по IEC 60332-1-2 (типовое испытание)

Документация: каждая поставка сопровождается протоколом испытаний собственной лаборатории FeiChun; испытания с участием третьей стороны — за счёт покупателя.

07 Монтаж, маркировка и поставка

Указания по монтажу

- Сматывайте кабель с барабана по касательной; избегайте петель, перегибов и протягивания через щёку барабана.
- Соблюдайте радиус изгиба и растягивающую нагрузку, указанные в этом документе.
- Защищайте гибкие кабели от наезда; в местах проезда используйте кабельные мостики или подвесы.
- Подключайте защитный проводник с обеих сторон раньше остальных жил.

Маркировка оболочки

```
FEICHUN FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9 8,7/15 кВ [год]
[метровая метка]
```

Упаковка и поставка

Упаковка	Стальные или фумигированные деревянные барабаны; концы кабеля загерметизированы
Строительная длина	По заказу, одним отрезком
Срок изготовления	2–3 недели после технического согласования
Гарантия	1 год на отказы, не связанные с человеческим фактором
Условия	FCA склад экспедитора покупателя в Китае (Инкотермс 2020); цены зависят от котировок меди LME

Пример заказа: FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9 8,7/15 кВ — замена Prysmian PROTOLON(FL)-LWL 3×70+4×35/4E+12E9, 500 м на одном барабане. В запросе укажите тип, сечение, напряжение, длину отрезка и условия монтажа.

08 Сертификация и качество

FeiChun имеет сертификаты CE (Директива по низковольтному оборудованию), EAC и UKCA, а также верификацию документации ATEX для определённых групп продукции. Распространение сертификата на данную конструкцию подтверждается для каждого проекта. Весь кабель проходит приёмо-сдаточные испытания по всей поставляемой длине.

09 Связанные документы

- FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+6G62.5 8,7/15 кВ – замена Prysmian PROTOLON(FL)-LWL
- FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12G50 8,7/15 кВ – замена Prysmian PROTOLON(FL)-LWL
- FC-PMR-FL-FO 3×50+4×25/4E+6G62.5 8,7/15 кВ – замена Prysmian PROTOLON(FL)-LWL
- FC-PMR-FL-FO 3×95+4×50/4E+6G62.5 8,7/15 кВ – замена Prysmian PROTOLON(FL)-LWL

Обзор библиотеки: Замены FeiChun для оптических барабанных кабелей Prysmian

Часто задаваемые вопросы

Может ли FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9 заменить Prysmian PROTOLON(FL)-LWL 3×70+4×35/4E+12E9?
Да. Кабель имеет ту же конфигурацию жил, номинальное напряжение, тип и количество волокон и область применения. Перед заказом сравните наружный размер, радиус изгиба, массу и каналы оптического вращающегося соединения (FORJ) с параметрами барабана; FeiChun подтвердит применимость по запросу.

Каковы размеры 3×70+4×35/4E+12E9?
101,7 × 32,2 мм (ширина × высота); минимальный радиус изгиба 484 мм, только по плоскости; кручение не допускается.

Какие оптические волокна входят в кабель?
12 одномодовых волокон E9/125 (G.652.D). Другие количества и типы волокон (E9/125, G50/125, G62,5/125 или их сочетания) — по запросу.

Как подключаются волокна на барабане?
Через оптическое вращающееся соединение (FORJ) на оси барабана, обычно совмещённое с токосъёмником. Число каналов FORJ и тип волокна (одномодовое или многомодовое) должны соответствовать используемым волокнам; оставляйте резервные волокна для расширения.

Какой ток допускает 3×70+4×35/4E+12E9?
250 А на воздухе при 30 °C. Применяйте температурные коэффициенты и, на барабане, коэффициенты слоёв из этого документа.

10 Товарные знаки и интеллектуальная собственность

PROTOLON, TENAX и TECK являются товарными знаками Prysmian Group. Обозначения типов, такие как (N)TSCGEWÖU или (N)SHTÖU, являются стандартными обозначениями DIN VDE. Они указаны только для идентификации исходного изделия при техническом сравнении. FeiChun Cables не связана с владельцами товарных знаков и не одобрена ими.

© 2026 Anhui FeiChun Special Cable Co., Ltd. — Все права защищены. Документ, включая рисунки, таблицы и оформление, охраняется Законом об авторском праве и Законом о противодействии недобросовестной конкуренции КНР, а также Законом об авторском праве 1968 г. (Австралия). Воспроизведение или изменение без письменного согласия запрещено. Технические данные могут изменяться без уведомления.

Технические и коммерческие контакты

Anhui FeiChun Special Cable Co., Ltd.
Департамент международного бизнеса · Национальная зона экономического и технологического развития Хэфэй, Хэфэй, Аньхой, Китай
Техническая поддержка: Tech@feichuncables.com
Горная и тяжёлая промышленность: mining@feichuncables.com
Цзыхао Ян, менеджер по международным продажам:
zihao.yang@feichuncables.com
WhatsApp: +86 138 5512 3218
Web: www.feichuncables.com

Контроль документа

Документ № FC-TDS-FO0433-2026-AEE8-RU
Редакция 0
Дата 04.11.2026
Изделие FC-PMR-FL-FO 3×70+4×35/4E+12E9 8,7/15 кВ