PROTOLON (M) | F-(N)TSCGEWOEU | 14/25 (29) кВ | Испытание 36 кВ | Полустационарный | ±100°/м

PROTOLON (M) F-(N)TSCGEWOEU 14/25 кВ — гибкий средневольтный кабель для полустационарной прокладки

Для прокладки вдоль конвейерных лент, перемещаемых установок, перегрузочного оборудования, кабельных стрел, соединений между верхней и нижней частью машины и подводных насосных агрегатов.

Три главных проводника имеют внутренний полупроводящий EPR, изоляцию PROTOLON HS и легкоснимаемый наружный полупроводящий NBR. Защитный проводник PE разделен на три секции во внешних междужильных промежутках.

В серии используются голые гибкие медные проводники, внутренняя оболочка EPR GM1b и наружная оболочка CM/CPE с обозначением состава >5GM3.

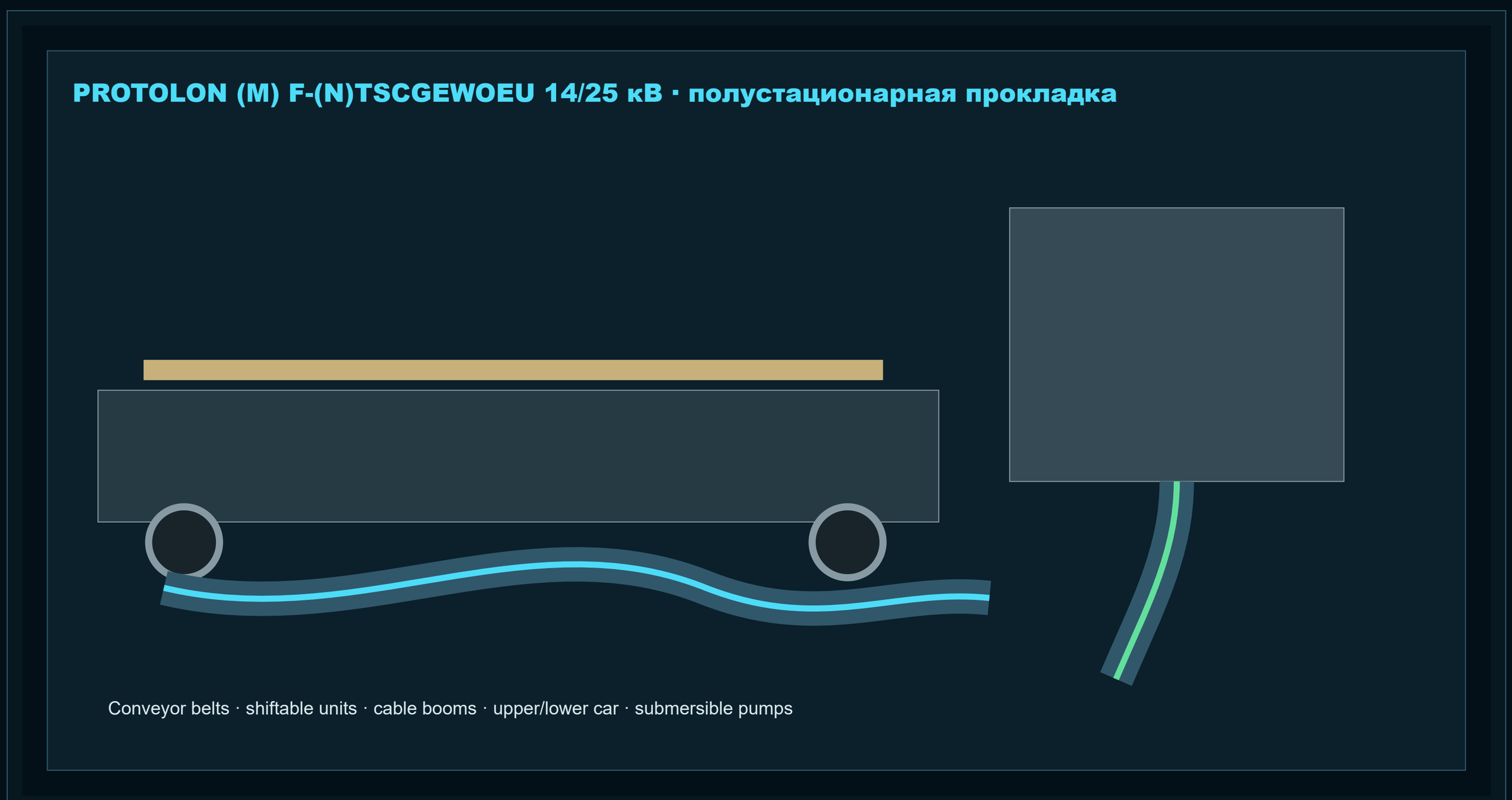
25 000 В | Испытание 36 кВ | −40…+80 °C стационарно | −25…+60 °C гибко | 6D / 10D | Вода до 10 м

Назначение	PE	Кручение	Исполнения
Semiflexible	**3 секции**	**±100°/м**	**10**
conveyor и material handling	во внешних промежутках	по исходной спецификации	25–185 мм²

Содержание

1. Назначение
2. Конструкция
3. PE-варианты
4. Вода
5. Сравнение
6. Стандарты
7. Размеры
8. Электрические данные
9. Расчеты
10. Приемка

1. Применение на конвейерах и перегрузочном оборудовании



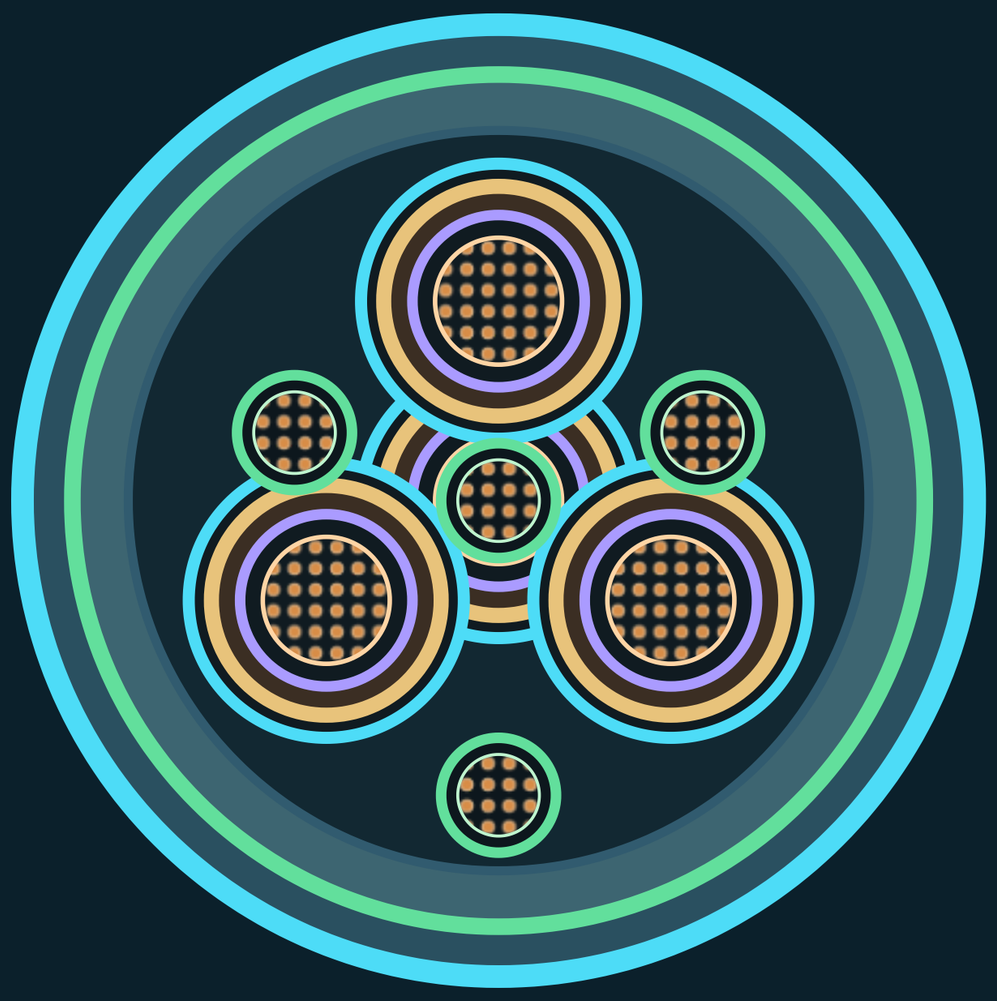
Полустационарное применение допускает повторяющееся движение, но скорость и ресурс циклов должны подтверждаться отдельно.

Основной сценарий: полустационарная прокладка с повторяющимся перемещением, изгибом и кручением вдоль конвейеров, на cable booms и между подвижными частями оборудования.

Скорость не указана: источник не задает допустимую скорость движения, число циклов или длину хода.

2. Конструкция

Трехжильная система 25 кВ с PE, разделенным на три внешние секции



Слои

1. Голый гибкий медный проводник, класс 5
2. Внутренний полупроводящий EPR
3. Изоляция PROTOLON HS, состав >3GI3
4. Легкоснимаемый полупроводящий NBR
5. PE разделен на три внешние секции
6. Внутренняя оболочка EPR GM1b
7. Наружная оболочка CM/CPE, состав >5GM3

Не является ST3E

нет индивидуального концентрического PE на каждой фазе

Архитектура PE является трехсекционной; терминалы ST3E использовать нельзя.

Проводникголая тонкопроволочная медь, класс 5	Внутренний полупроводящий слойEPR	ИзоляцияPROTOLON HS, специальный состав >3GI3	Наружный полупроводящий слойлегкоснимаемый NBR	PEтри секции во внешних промежутках
Внутренняя оболочкаEPR GM1b	Наружная оболочкаCM/CPE, специальный состав >5GM3	Морская водастойкость заявлена как отличная		

3. Влияние PE-сечения и аномалия массы

Влияние PE-сечения при одинаковой главной жиле

35 мм²: необычная масса

3x35+3x25/3

D 49,5–53,5 мм · 3 930 кг/км

3x35+3x35/3

D 49,5–53,5 мм · 3 890 кг/км

Больший PE легче на 40 кг/км.

Требуется проверка производственного чертежа.

70 мм²: ожидаемый рост

3x70+3x35/3

D 56,2–60,2 мм · 5 570 кг/км

3x70+3x50/3

D 56,8–60,8 мм · 5 710 кг/км

+0,6 мм и +140 кг/км.

Электрические данные главной жилы одинаковы.

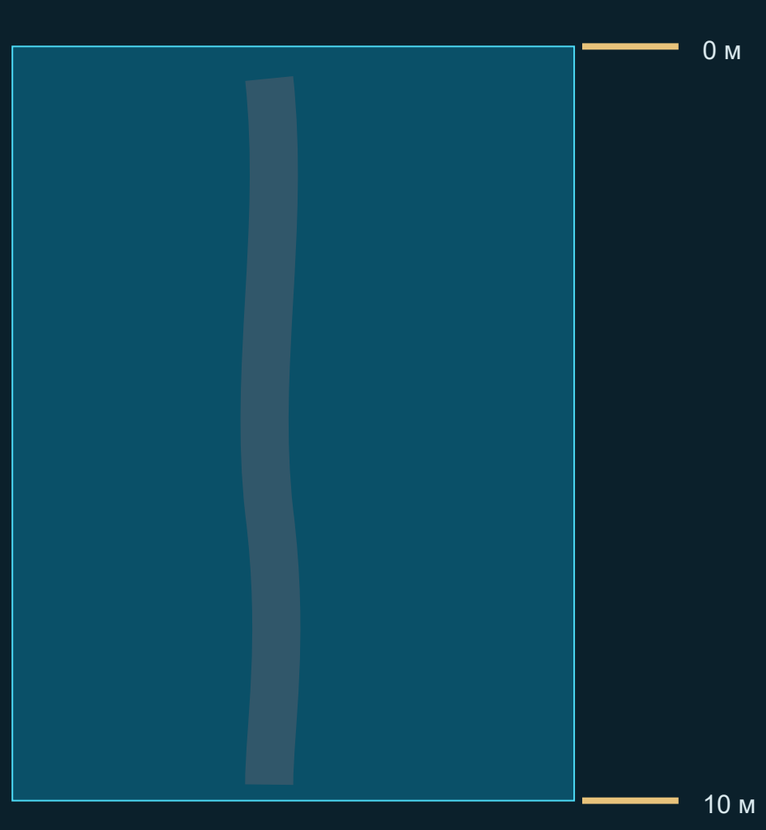
Не все изменения PE дают монотонное изменение массы; исходные значения сохранены без коррекции.

35 мм²: строка 3x35+3x35/3 имеет тот же диапазон диаметра 49,5–53,5 мм, но массу 3 890 кг/км, то есть на 40 кг/км меньше версии 3x35+3x25/3. Значения сохранены без перестановки.

70 мм²: увеличение PE с 3x35/3 до 3x50/3 увеличивает Dmin/Dmax на 0,6 мм и массу на 140 кг/км, при неизменных электрических данных главной жилы.

4. Подводные насосы и глубина 10 м

Подводные насосы: заявленная максимальная глубина 10 м



Оценка давления

Пресная вода: 0.098 МПа избыточного давления

Морская вода: 0.101 МПа избыточного давления

Абсолютное давление в морской воде: 0.202 МПа

Глубина 10 м относится к кабелю, но не автоматически к вводу.

Ввод и оконцевание погружного насоса должны быть квалифицированы для 14/25 кВ и фактической глубины.

Конструкция	Dmax	Пресная вода	Морская вода	Абсолютное давление	Предел
3x25+3x25/3	49 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x35+3x25/3	53,5 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x35+3x35/3	53,5 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x50+3x25/3	57,3 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x70+3x35/3	60,2 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x70+3x50/3	60,8 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x95+3x50/3	65,9 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x120+3x70/3	69,9 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x150+3x70/3	74,6 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м
3x185+3x95/3	79,5 мм	0,098 МПа	0,101 МПа	0,202 МПа абс.	максимум 10 м

Не глубоководная серия: максимальная глубина составляет 10 м. Значения 500 м или 2 000 м из других семейств не применимы.

5. Сравнение с PROTOLON (ST) 14/25 кВ

PROTOLON (M) F- 14/25 кВ и PROTOLON (ST) 14/25 кВ

PROTOLON (M) F-

- полустационарная прокладка
- conveyor / cable boom
- bare copper
- NBR easy-strip
- EPR GM1b + CM/CPE >5GM3
- вода до 10 м
- ±100°/м

PROTOLON (ST)

- специализированное применение в воде
- земснаряды, доки, насосы
- tinned copper
- полупроводящие EPR-слои
- waterproof EPR + CM/CPE 5GM3
- вода до 500 м
- ±100°/м

Одинаковое напряжение не означает одинаковое назначение, глубину, оболочку или оконцевание.

Для выбора необходимо одновременно учитывать duty, глубину, материалы, PE-архитектуру и конкретный код.

6. Стандарты и параметры

DIN VDE 0250-813

Конструкция основана на данном стандарте.

DIN VDE 0298-4

Электрические параметры и допустимый ток.

DIN VDE 0298-3

Правила радиуса изгиба.

IEC 60332-1-2

Нераспространение горения одиночного кабеля.

EN 50525-2-21

Химическое поведение.

IEC 60811-404

Испытания материалов на химическое воздействие.

GOST-R/-K/-B

Сертификационный контекст из исходной спецификации.

Температуры

90 °C постоянно, 250 °C при коротком замыкании.

7. Полная таблица размеров

Конструкция	SAP	External	Диаметр проводника	Dmin	Dmax	кг/км	кг/м	PE
3x25+3x25/3	20220192	5DK6***	6,4	46	49	3 120	3,12	3x25/3
3x35+3x25/3	20098412	5DK6464	7,6	49,5	53,5	3 930	3,93	3x25/3
3x35+3x35/3	20213010	5DK6***	7,6	49,5	53,5	3 890	3,89	3x35/3
3x50+3x25/3	20170690	5DK6***	9,1	53,3	57,3	4 760	4,76	3x25/3
3x70+3x35/3	20008497	5DK6469	10,8	56,2	60,2	5 570	5,57	3x35/3
3x70+3x50/3	20008499	5DK6470	10,8	56,8	60,8	5 710	5,71	3x50/3
3x95+3x50/3	20155393	5DK6***	12,7	61,9	65,9	6 990	6,99	3x50/3
3x120+3x70/3	20129015	5DK6472	14,3	65,9	69,9	8 200	8,2	3x70/3
3x150+3x70/3	20183334	5DK6***	16	70,6	74,6	9 210	9,21	3x70/3
3x185+3x95/3	M_F_25KV_001	5DK6***	17,7	75,5	79,5	10 820	10,82	3x95/3

Полные External codes: 5DK6464, 5DK6469, 5DK6470 и 5DK6472 сохранены без изменений.

Маскированные коды: все значения 5DK6*** оставлены маскированными; скрытые цифры не восстанавливались.

Смешанный SAP: числовые коды и M_F_25KV_001 сохранены как в источнике.

8. Электрическая и механическая таблица

Конструкция	Fmax	C	L	R20	Ток	А/мм²	МВА	МВт	ΔU/100 м	Ic	Qc
3x25+3x25/3	1 125	190	0,4	0,78	139	5,56	6,02	5,42	0,075%	0,836	36,2
3x35+3x25/3	1 575	210	0,37	0,554	172	4,91	7,45	6,7	0,066%	0,924	40
3x35+3x35/3	1 575	210	0,37	0,554	172	4,91	7,45	6,7	0,066%	0,924	40
3x50+3x25/3	2 250	230	0,35	0,386	215	4,3	9,31	8,38	0,057%	1,012	43,8
3x70+3x35/3	3 150	260	0,33	0,272	265	3,79	11,47	10,33	0,05%	1,144	49,5
3x70+3x50/3	3 150	260	0,33	0,272	265	3,79	11,47	10,33	0,05%	1,144	49,5
3x95+3x50/3	4 275	290	0,32	0,206	319	3,36	13,81	12,43	0,046%	1,275	55,2
3x120+3x70/3	5 400	320	0,31	0,161	371	3,09	16,06	14,46	0,041%	1,407	60,9
3x150+3x70/3	6 750	350	0,3	0,129	428	2,85	18,53	16,68	0,038%	1,539	66,7
3x185+3x95/3	8 325	380	0,29	0,106	488	2,64	21,13	19,02	0,036%	1,671	72,4

95 мм²: R20 = 0,206 Ом/км и ток 319 А сохранены по источнику.

185 мм²: R20 = 0,106 Ом/км, ток 488 А и Fmax 8 325 Н сохранены точно.

9. Изгиб, тяга, плавучесть и холодное сопротивление

Fmax = 15 Н/мм² × 3 × Sглавной жилы
Rфикс ≥ 6D
Rгибк ≥ 10D
R−25 ≈ R20 × 0,82315

Мощность:
S = √3 × 25 кВ × I
P = S × 0,9

Плавучесть:
mвыт ≈ ρмор × πDmax² / 4
Расчет не заменяет catenary, drag и cycle-life analysis.

Конструкция	Расчет F	Табличное F	Вес 100 м	L воздух	Вытеснено	Снижение	L вода	R−25
3x25+3x25/3	1 125 Н	1 125 Н	3061 Н	36,8 м	1,933 кг/м	62%	96,6 м	0,642
3x35+3x25/3	1 575 Н	1 575 Н	3855 Н	40,9 м	2,304 кг/м	58,6%	98,8 м	0,456
3x35+3x35/3	1 575 Н	1 575 Н	3816 Н	41,3 м	2,304 кг/м	59,2%	101,2 м	0,456
3x50+3x25/3	2 250 Н	2 250 Н	467 Н	48,2 м	2,643 кг/м	55,5%	108,3 м	0,318
3x70+3x35/3	3 150 Н	3 150 Н	5464 Н	57,6 м	2,917 кг/м	52,4%	121,1 м	0,224
3x70+3x50/3	3 150 Н	3 150 Н	5602 Н	56,2 м	2,976 кг/м	52,1%	117,4 м	0,224
3x95+3x50/3	4 275 Н	4 275 Н	6857 Н	62,3 м	3,496 кг/м	50%	124,7 м	0,17
3x120+3x70/3	5 400 Н	5 400 Н	8044 Н	67,1 м	3,933 кг/м	48%	129 м	0,133
3x150+3x70/3	6 750 Н	6 750 Н	9035 Н	74,7 м	4,48 кг/м	48,6%	145,5 м	0,106
3x185+3x95/3	8 325 Н	8 325 Н	10614 Н	78,4 м	5,088 кг/м	47%	148,1 м	0,087

10. Геометрия изгиба

Конструкция	Dmax	6D	10D	Мин. диаметр по оси	Масса
3x25+3x25/3	49 мм	294 мм	490 мм	980 мм	3,12 кг/м
3x35+3x25/3	53,5 мм	321 мм	535 мм	1070 мм	3,93 кг/м
3x35+3x35/3	53,5 мм	321 мм	535 мм	1070 мм	3,89 кг/м
3x50+3x25/3	57,3 мм	343,8 мм	573 мм	1146 мм	4,76 кг/м
3x70+3x35/3	60,2 мм	361,2 мм	602 мм	1204 мм	5,57 кг/м
3x70+3x50/3	60,8 мм	364,8 мм	608 мм	1216 мм	5,71 кг/м
3x95+3x50/3	65,9 мм	395,4 мм	659 мм	1318 мм	6,99 кг/м

Конструкция	Dmax	6D	10D	Мин. диаметр по оси	Масса
3x120+3x70/3	69,9 мм	419,4 мм	699 мм	1398 мм	8,2 кг/м
3x150+3x70/3	74,6 мм	447,6 мм	746 мм	1492 мм	9,21 кг/м
3x185+3x95/3	79,5 мм	477 мм	795 мм	1590 мм	10,82 кг/м

11. Предварительный выбор

Конструкция	Ток	МВт	Dmax	Масса	Типовое применение
3x25+3x25/3	139 A	5,42 МВт	49 мм	3 120 кг/км	компактный питатель конвейера, кабельной стрелы или погружного насоса
3x35+3x25/3	172 A	6,7 МВт	53,5 мм	3 930 кг/км	компактный питатель конвейера, кабельной стрелы или погружного насоса
3x35+3x35/3	172 A	6,7 МВт	53,5 мм	3 890 кг/км	компактный питатель конвейера, кабельной стрелы или погружного насоса
3x50+3x25/3	215 A	8,38 МВт	57,3 мм	4 760 кг/км	компактный питатель конвейера, кабельной стрелы или погружного насоса
3x70+3x35/3	265 A	10,33 МВт	60,2 мм	5 570 кг/км	перемещаемый конвейер и оборудование транспортировки материала
3x70+3x50/3	265 A	10,33 МВт	60,8 мм	5 710 кг/км	перемещаемый конвейер и оборудование транспортировки материала
3x95+3x50/3	319 A	12,43 МВт	65,9 мм	6 990 кг/км	перемещаемый конвейер и оборудование транспортировки материала
3x120+3x70/3	371 A	14,46 МВт	69,9 мм	8 200 кг/км	перемещаемый конвейер и оборудование транспортировки материала
3x150+3x70/3	428 A	16,68 МВт	74,6 мм	9 210 кг/км	мощная полустационарная линия или соединение верхней и нижней машины
3x185+3x95/3	488 A	19,02 МВт	79,5 мм	10 820 кг/км	мощная полустационарная линия или соединение верхней и нижней машины

12. Контроль оконцевания и идентификации

Конструкция	SAP	External	PE	Статус
3x25+3x25/3	20220192	5DK6***	3x25/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x35+3x25/3	20098412	5DK6464	3x25/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x35+3x35/3	20213010	5DK6***	3x35/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x50+3x25/3	20170690	5DK6***	3x25/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x70+3x35/3	20008497	5DK6469	3x35/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x70+3x50/3	20008499	5DK6470	3x50/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x95+3x50/3	20155393	5DK6***	3x50/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x120+3x70/3	20129015	5DK6472	3x70/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x150+3x70/3	20183334	5DK6***	3x70/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip
3x185+3x95/3	M_F_25KV_001	5DK6***	3x95/3	трехсекционный PE; контроль поля 14/25 кВ; NBR easy-strip

Easy-strip NBR: облегчает разделку наружного полупроводящего слоя, но не заменяет требования к длине среза, чистоте EPR и контролю электрического поля 14/25 кВ.

13. Возможные отказы

Усталость на конвейере

Недостаточный радиус или чрезмерная амплитуда движения ускоряют повреждение жил.

Ошибка PE

Неправильное восстановление трех секций нарушает защитное соединение.

Повреждение NBR

Неровная разделка ухудшает управление электрическим полем.

Превышение глубины

Работа глубже 10 м выходит за пределы исходной спецификации.

Неверный код

Подмена 5DK6*** предполагаемым полным кодом создает риск неправильного заказа.

Превышение кручения

Нагрузка свыше ±100°/м ускоряет усталостное разрушение.

14. Приемка

- Проверить маркировку PROTOLON (M) F-(N)TSCGEWOEU и 14/25 (29) кВ.

- Проверить испытательное напряжение 36 кВ.
- Сверить bare copper, PROTOLON HS, >3GI3, NBR easy-strip, GM1b и >5GM3.
- Сверить SAP, External code и точную запись конструкции.
- Для двух 35 мм² строк отдельно подтвердить массу по производственному чертежу.
- Проверить 6D фиксированно, 10D гибко, ±100°/м и 15 Н/мм².
- Для подводного насоса подтвердить глубину не более 10 м и пригодность ввода.
- Для conveyor/cable-boom duty подтвердить скорость, ход, число циклов и систему направляющих отдельно.

15. Ограничения

Материал предназначен для предварительного инженерного выбора и не заменяет производственный чертеж, расчет динамического движения, проверку циклической долговечности, проект оконцевания 14/25 кВ и документы конкретной партии.

Feichun Cable — подбор PROTOLON (M) F-(N)TSCGEWOEU 14/25 кВ

Телефон:
+86 13855123218

Техническая почта:
Tech@feichuncables.com

Feichun Cable не аффилирован с владельцами обозначений PROTOLON, F-(N)TSCGEWOEU или другими правообладателями упомянутых наименований. Обозначения используются как технические ссылки. Конкретная поставка подтверждается документами партии.