PROTOLON(SMK) | (N)TSCGEWOEU | 1,8/3–12/20 KV | HIGH / EXTREME STRESS | GOST-R | CLASS FS SNCU | 30 N/MM² DYNAMIC

# PROTOLON(SMK) (N)TSCGEWOEU 1,8/3–12/20 kV — высокодинамический средневольтный кабель Feichun для быстрых кранов, крупных мобильных машин и российских портово-горных проектов

**Flexible medium voltage reeling cable for high to extreme mechanical stresses: high travel speeds, dynamic tensile loads, multiple changes of direction into different planes, churning on rollers and torsional stresses.**

**PROTOLON(SMK) (N)TSCGEWOEU** — семейство средневольтных reeling cables для fast-moving container cranes, ship-to-shore cranes, large moving equipment, штабелеукладчиков, реклаймеров, тяжёлых конвейеров и карьерных машин. В отличие от SMRT, серия SMK проектируется для **high to extreme mechanical stresses**.

Feichun Cable использует PROTOLON(SMK), PROTOLON HS и PROTOFIRM как технические кросс-референсы к структуре и параметрам. Feichun не заявляет аффилированность с правообладателями этих обозначений. Для российского рынка статья делает акцент на GOST-R, EAC, Russian Fire Safety Certificate, сертификационном dossier, портовых кранах и горнодобывающих сценариях.

1,8/3 · 3,6/6 · 6/10 · 8,7/15 · 12/20 kV | AC test 6 · 11 · 17 · 24 · 29 kV | Class FS tinned Cu | −35 °C fully flexible | Gantry speed no restriction | consult beyond 240 m/min

| STRESS CLASS | DYNAMIC TENSILE | CONDUCTOR | FLEXIBLE TEMPERATURE | SPEED | RUSSIA FOCUS |
|---|---|---|---|---|---|
| High / Extreme | 30 N/mm² | Class FS | −35…+80 °C | No restriction | GOST-R |
| not SMRT medium-duty | during acceleration | tinned electrolytic copper | fully flexible operation | consult beyond 240 m/min | plus EAC/fire dossier by scope |

## Содержание инженерной статьи


1. Позиционирование SMK
2. Global data
3. Сертификация Feichun
4. Россия: применения
5. Конструкция слоями
6. SVG-сечение
7. Сценарии применения
8. Электрические параметры
9. Полные таблицы
10. Формулы выбора
11. Сравнение SMK/SMRT
12. Диагностика


## 1. Инженерная позиция: SMK — серия для high to extreme mechanical stresses

SMK выбирают тогда, когда обычный medium-stress reeling cable становится слабым звеном: высокая скорость хода, резкие ускорения, частые изменения направления, churning на роликах, торсия и тяжёлая многоцикловая работа. Ключевые признаки — very finely stranded class FS tinned copper, PROTOFIRM Sandwich sheath system, anti-torsion polyester braid and dynamic tensile rating up to 30 N/mm².

| No restriction | >240 m/min | 30 N/mm² | −35 °C |
|---|---|---|---|
| Gantry reeling operation без указанного ограничения скорости. | Для скоростей выше 240 m/min рекомендуется консультация производителя. | Динамическая растягивающая нагрузка при ускорении. | Минимальная температура fully flexible operation. |

**Ключевая граница:** SMK не является косметическим вариантом SMRT. Это отдельная высокодинамическая архитектура: tinned class FS conductor, double-layer PROTOFIRM Sandwich sheaths, vulcanized anti-torsion braid and extended mechanical test logic.

## 2. Global data и design features

| Brand | Type designation | Standard | Certification / Approval |
|---|---|---|---|
| **PROTOLON(SMK) technical cross-reference** | **(N)TSCGEWOEU** | **Based on DIN VDE 0250-813** | **GOST-R** |

Conductor

**electrolytic copper tinned, very finely stranded, class FS**

Insulation

**PROTOLON HS reference, EPR at least 3GI3**

Field control

**inner semiconductive EPR, outer modified NBR Easy Strip**

Core arrangement

**three-core design, earth conductor split into 3 interstices**

Inner sheath

**PROTOFIRM Sandwich double-layer EPR at least 5GM3, water barrier, red**

Anti-torsion braid

**reinforced polyester threads in vulcanized bond**

Outer sheath

**PROTOFIRM Sandwich double-layer PCP at least 5GM5, bright red/red**

EMC

**extremely low interference level by symmetrical three-core design**

Data transmission

**twisted shielded pairs, screened controls or SMK-LWL by request**

Thermal fixed / flexible

**−50...+80 °C fixed; −35...+80 °C fully flexible**

## 3. Сертификационная стратегия Feichun для России, ЕАЭС и экспортных проектов

**Engineered for maximum safety in demanding environments, our cable systems comply with global standards including ATEX, IECEx, VDE, CE, UKCA, EAC, and the Russian Fire Safety Certificate. They are the trusted choice for heavy-duty mining equipment, ship-to-shore cranes, RTG/RMG cranes, and conveyor systems where high reliability is non-negotiable.**

**Прозрачная оговорка:** GOST-R в исходной спецификации и направления сертификации Feichun не означают автоматическое покрытие каждого размера каждым сертификатом. Для поставки проверяется scope: напряжение, сечение, аксессуары, партия, рынок, вводы, муфты и машинная система.

### GOST-R

Исторически важный российский approval mark; для новых поставок проверяется актуальная регуляторная схема.

### EAC / ЕАЭС

Поддержка технического регулирования ЕАЭС, включая маркировку, декларации/сертификаты и приложение к scope.

### Russian Fire Safety Certificate

Пожарная документация для кабеля, трассы, машины или объекта; важно различать flame test и российский пожарный класс.

### VDE / IEC / DIN EN

Техническая база: conductor, current capacity, oil resistance, field control, bending and torsion logic.

### CE / UKCA

Документы для европейских, британских и международных проектов, когда система попадает под соответствующий scope.

### ATEX / IECEx

Для Ex-зон проверяется сертификация оборудования, вводов и систем, а не делается overclaim только по материалу кабеля.

## 4. Россия: где SMK особенно оправдан

В России SMK применим не как «дорогой аналог SMRT», а как высокодинамическая защита от простоев. Чем длиннее логистика и холоднее регион, тем важнее ресурс кабеля, трассируемость партии, правильная упаковка барабанов, запасной кабель и понятная инструкция по разделке.

**Как читать проектные названия:** Udokan Copper, Baimskaya/Peschanka, Sukhoi Log, Syradasayskoye, Elga / Port Elga, Utrenny Terminal, Vostochny/Nakhodka и Zarubino используются как отраслевые reference environments. Конкретные поставки Feichun подтверждаются только договором, packing list, сертификатами, паспортами и shipment records.

### Fast-moving container cranes

SMK применяется там, где скорость, ускорение, churning и торсия превышают возможности SMRT.

### Ship-to-shore cranes / STS

Для длинных ходов, резких ускорений, морского аэрозоля и высокой цикличности важна PROTOFIRM Sandwich sheath system.

### RTG/RMG and large moving equipment

Симметричный трёхжильный дизайн помогает снижать EMC-интерференцию; data elements или LWL-семейство согласуются отдельно.

### Udokan / Baimskaya / Sukhoi Log

Российская горнодобывающая инфраструктура требует GOST-R/EAC scope, cold logistics, паспортов и проектного ресурса.

### Elga / Port Elga coal chain

Конвейеры, реклаймеры и судопогрузка требуют стойкости к пыли, абразиву, динамическому натяжению и роликам.

### Utrenny / Vostochny / Nakhodka

Морская вода, UV, озон, масло и низкие температуры требуют PCP >5GM5 оболочки и понятного QA-dossier.

## 5. Конструкция слоями: почему SMK выдерживает более тяжёлую динамику

### ① Conductor and PE — electrolytic copper tinned, very finely stranded, class FS

Лужёная медь и очень тонкое многопроволочное исполнение повышают усталостную стойкость при высокой скорости, растяжении и торсии.

### ② PROTOLON HS insulation — EPR >3GI3

Высококачественный EPR-компаунд с улучшенными механическими и электрическими характеристиками; 90 °C continuous, 250 °C short circuit.

### ③ Electrical field control — EPR inner shield + modified NBR Easy Strip outer shield

Система управления электрическим полем с холодно-снимаемым наружным полупроводящим слоем упрощает разделку.

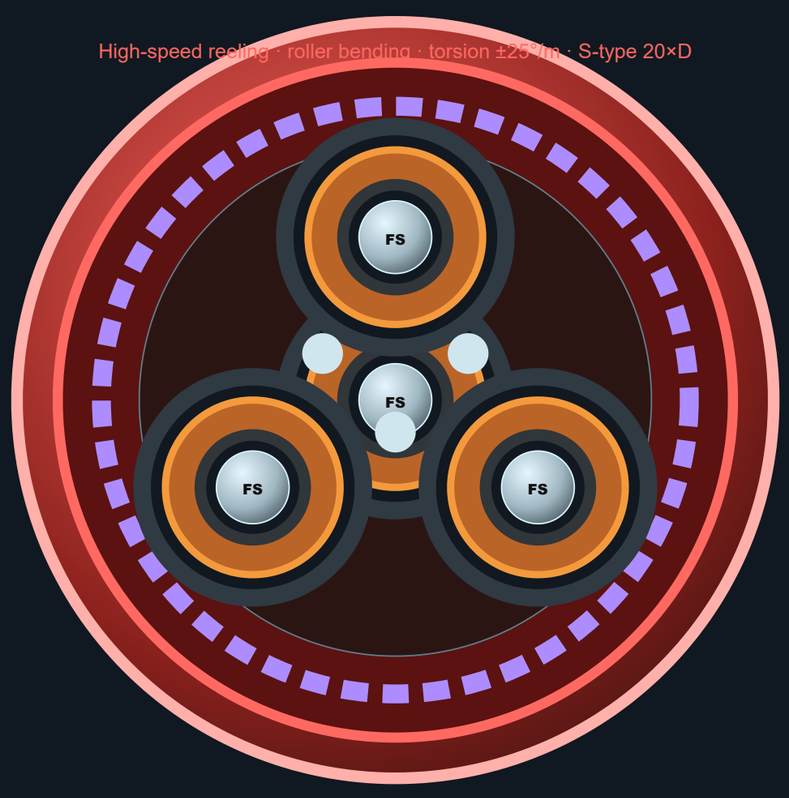
### ④ PROTOFIRM Sandwich sheath system

Double-layer EPR inner sheath, vulcanized anti-torsion polyester braid and double-layer PCP outer sheath combine flexibility and robustness.

## 6. Профессиональная SVG-схема сечения

CAD-STYLE SVG · PROTOLON(SMK) (N)TSCGEWOEU · HIGH/EXTREME STRESS · НЕ В МАСШТАБЕ

**FEICHUN · PROTOLON(SMK) · Class FS tinned copper · PROTOFIRM Sandwich · Dynamic tensile up to 30 N/mm²**




**SMK functional stack**

① Class FS tinned electrolytic copper

② EPR PROTOLON HS >3GI3 insulation

③ EPR / modified NBR Easy Strip field control

④ Symmetrical three-core EMC design

⑤ PROTOFIRM Sandwich inner sheath >5GM3

⑥ Vulcanized polyester anti-torsion braid

⑦ PROTOFIRM Sandwich outer sheath PCP >5GM5

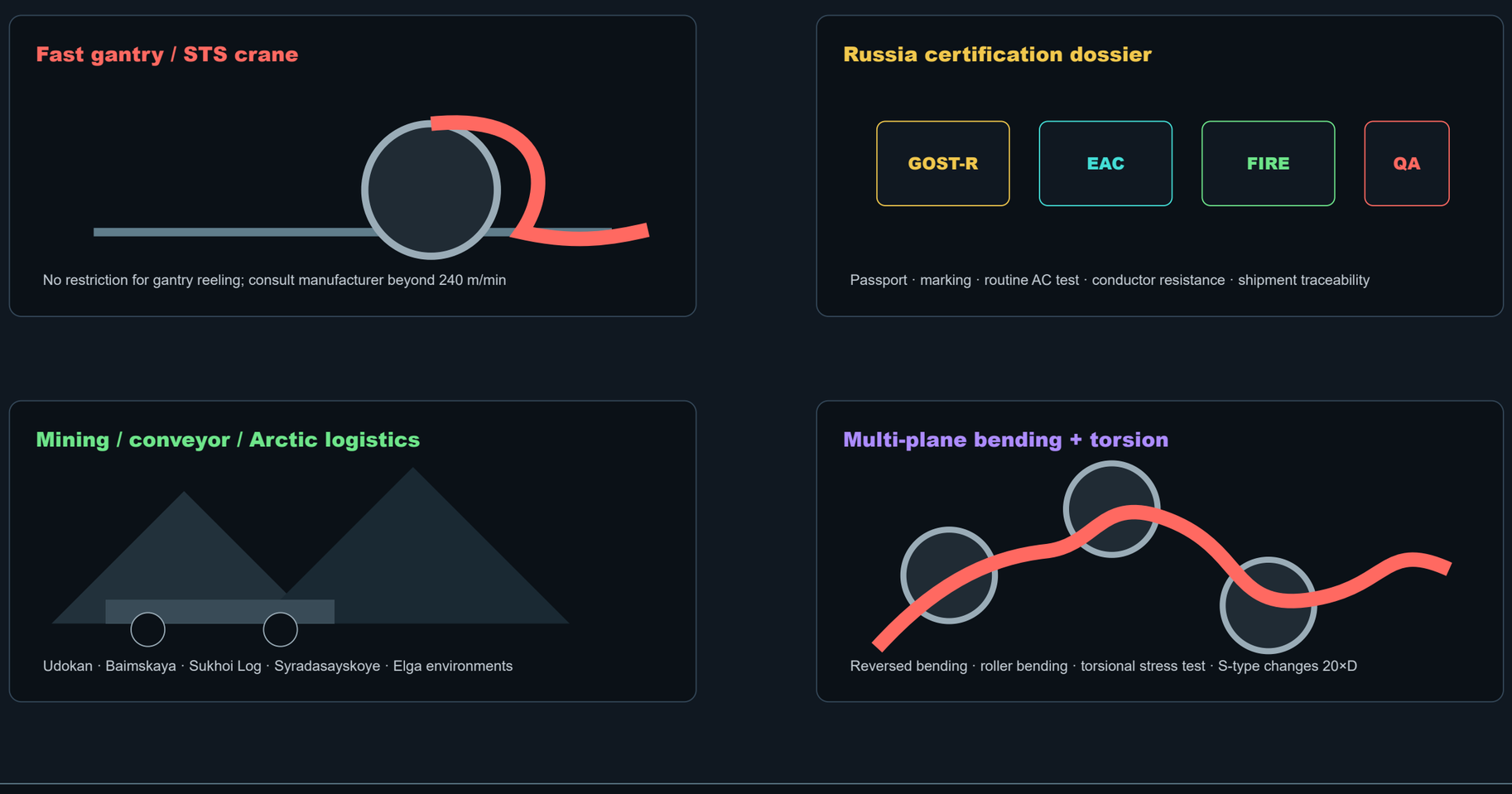
**Family cable Ø range: 34.3–92.2 mm**

Use SMK when SMRT medium-duty limits are insufficient.

SVG is an engineering-style functional illustration, not a dimensional drawing.

## 7. Сценарии применения

SMK APPLICATIONS · FAST CONTAINER CRANES · RUSSIA MINING AND PORT DOSSIER




Application diagram for fast port and mining equipment where high/extreme mechanical stresses dominate cable choice.

## 8. Электрические параметры семейства

| Rated voltage | Max permissible operating voltage AC | Max permissible operating voltage DC | AC test voltage | Engineering meaning |
|---|---|---|---|---|
| 1,8/3 kV | 2,1/3,6 kV | 2,7/5,4 kV | 6 kV | нижний MV-диапазон для мобильного оборудования |
| 3,6/6 kV | 4,2/7,2 kV | 5,4/10,8 kV | 11 kV | частый уровень для портовых и промышленных машин |
| 6/10 kV | 6,9/12 kV | 9/18 kV | 17 kV | распространённый уровень для конвейеров и кранов |
| 8,7/15 kV | 10,4/18 kV | 13,5/27 kV | 24 kV | мощные портовые и горные системы |
| 12/20 kV | 13,9/24 kV | 18/36 kV | 29 kV | верхний диапазон семейства для тяжёлых MV-машин |

1,8/3 kV · 3,6/6 kV · 6/10 kV · 8,7/15 kV · 12/20 kV

## 9. Полные таблицы Cable Properties для всех напряжений

### Rated voltage 1,8/3 kV

Max. permissible operating voltage AC: **2,1/3,6 kV**; DC: **2,7/5,4 kV**; AC test voltage: **6 kV**.

| Number of cores × cross section | Part number | MLFB Number | Conductor Ø max [mm] | Earth conductor Ø max [mm] | Outer Ø min [mm] | Outer Ø max [mm] | Bending radius free moving [r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3x25+3x25/3** | 20004456 | 5DK2101 | 7,1 | 4,2 | 34,3 | 37,3 | 373 |
| **3x35+3x25/3** | — | 5DK2102 | 8,3 | 4,2 | 43 | 46 | 460 |
| **3x50+3x25/3** | 20143217 | 5DK2103 | 9,9 | 4,2 | 46,4 | 49,4 | 494 |
| **3x70+3x35/3** | 20004457 | 5DK2104 | 11,8 | 5 | 45,9 | 48,9 | 489 |
| **3x95+3x50/3** | 20004458 | 5DK2105 | 13,8 | 5,9 | 50,3 | 54,3 | 543 |
| **3x120+3x70/3** | — | 5DK2106 | 15,4 | 7 | 63,8 | 67,8 | 678 |
| **3x150+3x70/3** | — | 5DK2107 | 17,2 | 7 | 67,7 | 71,7 | 717 |
| **3x185+3x95/3** | — | 5DK2108 | 19 | 8 | 71,6 | 75,6 | 756 |
| **3x240+3x120/3** | — | 5DK2110 | 21,8 | 9 | 79,4 | 83,4 | 834 |
| **3x300+3x150/3** | — | 5DK2111 | 24,4 | 10 | 84,7 | 89,7 | 897 |

(1) Nominal current carrying capacity for rubber cables laid on a surface at 30°C ambient temperature according to VDE 0298-4, Table 15. Special designs upon request.

### Rated voltage 3,6/6 kV

Max. permissible operating voltage AC: **4,2/7,2 kV**; DC: **5,4/10,8 kV**; AC test voltage: **11 kV**.

| Number of cores × cross section | Part number | MLFB Number | Conductor Ø max [mm] | Earth conductor Ø max [mm] | Outer Ø min [mm] | Outer Ø max [mm] | Bending radius free moving [r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3x25+3x25/3** | 20004476 | 5DK3101 | 7,1 | 4,2 | 35,5 | 38,5 | 385 |
| **3x35+3x25/3** | 20004477 | 5DK3102 | 8,3 | 4,2 | 39 | 42 | 420 |
| **3x50+3x25/3** | 20004478 | 5DK3103 | 9,9 | 4,2 | 42,4 | 45,4 | 454 |
| **3x70+3x35/3** | 20004479 | 5DK3104 | 11,8 | 5 | 46,4 | 49,4 | 494 |
| **3x95+3x50/3** | 20004480 | 5DK3105 | 13,8 | 5,9 | 51,4 | 55,5 | 555 |
| **3x120+3x70/3** | 20024335 | 5DK3106 | 15,4 | 7 | 55 | 59 | 590 |
| **3x150+3x70/3** | 20004481 | 5DK3107 | 17,2 | 7 | 58,8 | 62,8 | 628 |
| **3x185+3x95/3** | 20006940 | 5DK3108 | 19 | 8 | 64 | 68 | 680 |
| **3x240+3x120/3** | — | 5DK3110 | 21,8 | 9 | 72,5 | 76,5 | 765 |
| **3x300+3x150/3** | — | 5DK3111 | 24,4 | 10 | 78,2 | 82,2 | 822 |

(1) Nominal current carrying capacity for rubber cables laid on a surface at 30°C ambient temperature according to VDE 0298-4, Table 15. Special designs upon request.

## Rated voltage 6/10 kV

Max. permissible operating voltage AC: **6,9/12 kV**; DC: **9/18 kV**; AC test voltage: **17 kV**.

| Number of cores × cross section | Part number | MLFB Number | Conductor Ø max [mm] | Earth conductor Ø max [mm] | Outer Ø min [mm] | Outer Ø max [mm] | Bending radius free moving [r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3x25+3x25/3** | 20004539 | 5DK4061 | 7,1 | 4,2 | 37,8 | 40,8 | 408 |
| **3x35+3x25/3** | 20001443 | 5DK4062 | 8,3 | 4,2 | 40,2 | 43,2 | 432 |
| **3x35+3x35/3** | 20004545 | 5DK4072 | 8,3 | 5 | 40,2 | 43,2 | 432 |
| **3x35+3x50/3** | 20008105 | 5DK4802 | 8,3 | 5,9 | 42,7 | 45,7 | 457 |
| **3x50+3x25/3** | 20004540 | 5DK4063 | 9,9 | 4,2 | 43,7 | 46,7 | 467 |
| **3x70+3x50/3** | 20004546 | 5DK4074 | 11,8 | 5,9 | 47,7 | 50,7 | 507 |
| **3x95+3x50/3** | 20004541 | 5DK4065 | 13,8 | 5,9 | 52,8 | 56,8 | 568 |
| **3x120+3x70/3** | 20004542 | 5DK4066 | 15,4 | 7 | 56,2 | 60,2 | 602 |
| **3x150+3x70/3** | 20004543 | 5DK4067 | 17,2 | 7 | 61,5 | 65,5 | 655 |
| **3x185+3x95/3** | 20004544 | 5DK4068 | 19 | 8 | 65,3 | 69,3 | 693 |
| **3x240+3x120/3** | 20113369 | 5DK4070 | 21,8 | 9 | 73,8 | 77,8 | 778 |
| **3x300+3x150/3** | 20154762 | 5DK4071 | 24,4 | 10 | 79,5 | 83,5 | 835 |

(1) Nominal current carrying capacity for rubber cables laid on a surface at 30°C ambient temperature according to VDE 0298-4, Table 15. Special designs upon request.

## Rated voltage 8,7/15 kV

Max. permissible operating voltage AC: **10,4/18 kV**; DC: **13,5/27 kV**; AC test voltage: **24 kV**.

| Number of cores × cross section | Part number | MLFB Number | Conductor Ø max [mm] | Earth conductor Ø max [mm] | Outer Ø min [mm] | Outer Ø max [mm] | Bending radius free moving [r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3x25+3x25/3** | 20004658 | 5DK5061 | 7,1 | 4,2 | 41,1 | 44,1 | 441 |
| **3x35+3x25/3** | 20004659 | 5DK5062 | 8,3 | 4,2 | 43,7 | 46,7 | 467 |
| **3x50+3x25/3** | 20004660 | 5DK5063 | 9,9 | 4,2 | 47,1 | 50,1 | 501 |
| **3x70+3x35/3** | 20004661 | 5DK5064 | 11,8 | 5 | 52 | 56 | 560 |
| **3x95+3x50/3** | 20148256 | 5DK5065 | 13,8 | 5,9 | 57,2 | 61,2 | 612 |
| **3x120+3x70/3** | — | 5DK5066 | 15,4 | 7 | 62,1 | 66,1 | 661 |
| **3x150+3x70/3** | — | 5DK5067 | 17,2 | 7 | 65,9 | 69,9 | 699 |
| **3x185+3x95/3** | — | 5DK5068 | 19 | 8 | 69,8 | 73,8 | 738 |
| **3x240+3x120/3** | — | 5DK5070 | 21,8 | 9 | 77,3 | 81,3 | 813 |
| **3x300+3x150/3** | — | 5DK5071 | 24,4 | 10 | 84,2 | 89,2 | 892 |

(1) Nominal current carrying capacity for rubber cables laid on a surface at 30°C ambient temperature according to VDE 0298-4, Table 15. Special designs upon request.

### Rated voltage 12/20 kV

Max. permissible operating voltage AC: **13,9/24 kV**; DC: **18/36 kV**; AC test voltage: **29 kV**.

| Number of cores × cross section | Part number | MLFB Number | Conductor Ø max [mm] | Earth conductor Ø max [mm] | Outer Ø min [mm] | Outer Ø max [mm] | Bending radius free moving [r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3x25+3x25/3** | 20004698 | 5DK5521 | 7,1 | 4,2 | 44,1 | 47,1 | 471 |
| **3x35+3x25/3** | 20004699 | 5DK5522 | 8,3 | 4,2 | 46,6 | 49,6 | 496 |
| **3x50+3x25/3** | 20119477 | 5DK5523 | 9,9 | 4,2 | 51,8 | 55,8 | 558 |
| **3x70+3x35/3** | 20025103 | 5DK5524 | 11,8 | 5 | 55 | 59 | 590 |
| **3x95+3x50/3** | 20004700 | 5DK5525 | 13,8 | 5,9 | 61,6 | 65,6 | 656 |
| **3x120+3x70/3** | 20168895 | 5DK5526 | 15,4 | 7 | 65,1 | 69,1 | 691 |
| **3x150+3x70/3** | — | 5DK5527 | 17,2 | 7 | 69 | 73 | 730 |
| **3x185+3x95/3** | — | 5DK5528 | 19 | 8 | 74,3 | 78,3 | 783 |
| **3x240+3x120/3** | — | 5DK5530 | 21,8 | 9 | 80,3 | 84,3 | 843 |
| **3x300+3x150/3** | — | 5DK5532 | 24,4 | 10 | 87,2 | 92,2 | 922 |

(1) Nominal current carrying capacity for rubber cables laid on a surface at 30°C ambient temperature according to VDE 0298-4, Table 15. Special designs upon request.

## 10. Формулы выбора и быстрая проверка данных

```
Fstatic = 20 N/mm² × 3 × S
Fdynamic = 30 N/mm² × 3 × S
Rfree moving ≈ 10 × Dmax
S-type directional changes ≥ 20 × D
Gantry reeling operation: no restriction
For speeds beyond 240 m/min: consult cable manufacturer
P ≈ √3 × U × I × cosϕ
ΔU% ≈ √3 × I × R20 × 0,1 km / U × 100
```

Например, для 12/20 kV 3×300+3×150/3 таблица даёт 18 000 N static, 27 000 N dynamic, free-moving radius 922 mm, current 660 A and short-circuit current 42,9 kA. При U=20 kV и cosφ 0,9 ориентировочная активная мощность составляет примерно 20,58 MW.

## 11. Сравнение SMK, SMRT и SMK-LWL

| Критерий | PROTOLON(SMK) | SMRT | SMK-LWL | Стационарный MV cable |
|---|---|---|---|---|
| Механический класс | **High to extreme** | Medium | High/extreme + optical data | Fixed installation |
| Проводник | Class FS tinned copper | Class 5 bare copper | Class FS / project design | Varies |
| Динамическая тяга | Up to 30 N/mm² | 25 N/mm² | Up to 30 N/mm² + optical checks | Not for reeling |
| Скорость | No restriction; consult >240 m/min | 160/200 m/min | Project-specific | Not applicable |
| Data options | Twisted shielded pairs / screened control elements by request | Usually power only | Fibre-optics integrated | Separate cable |

## 12. Диагностика, отказы и сервисная логика

**① SMRT выбран вместо SMK**

Риск: экономия на кабеле превращается в быстрый отказ на роликах, при churning или высокой скорости.

**② Скорость выше 240 m/min без консультации**

Риск: неучтённые ускорения, вибрации, heating, tensile peaks and torsion fatigue.

**③ Российский сертификат не совпадает с партией**

Проверяйте GOST-R/EAC/Russian Fire Safety scope, номер партии, напряжение, сечение, барабан и аксессуары.

**Опросный лист для заказа Feichun PROTOLON(SMK) cross-reference**

Укажите напряжение, сечение, длину, тип крана или машины, скорость, ускорение, duty cycle, барабан, число слоёв, ролики, S-type changes, среду, температуру, oil/UV/ozone/water exposure, требования GOST-R/EAC/Russian Fire Safety, EMC/data elements, наличие TSP/screened controls/LWL и список требуемых документов партии.

## 13. Источники и нормативная опора

Исходные характеристики PROTOLON(SMK) (N)TSCGEWOEU предоставлены пользователем и сохранены без сокращения. Внешние источники используются как справочная нормативная и проектная база.


**[1]** IEC 60228:2023 — Conductors of insulated cables

**[2]** IEC 60332-1-2:2025 — flame propagation test

**[3]** IEC 60811-404:2012 — mineral-oil immersion tests

**[4]** DIN VDE 0298-4:2013-06 — current-carrying capacity

**[5]** ATEX Directive 2014/34/EU

**[6]** IECEx Certified Equipment Scheme

**[7]** European Commission — CE marking

**[8]** Eurasian Economic Commission — technical regulation acts

**[9]** ГОСТ 31565-2012 — пожарная безопасность кабелей

**[10]** Udokan Copper — project overview

**[11]** Baimskaya / Peschanka — official project site

**[12]** Polyus — Sukhoi Log project overview

**[13]** NOVATEK — Utrenny Terminal / Arctic LNG 2

**[14]** Arctic Russia — Syradasaysky coal deposit


## Feichun Cable / 飞纯电缆 — high/extreme MV reeling cable systems for Russia, ports and mining

Инженерный подбор SMK, SMRT, XPRT and LWL reeling cable, расчёт барабанов и роликов, проверка dynamic tensile force, EMC/data elements, GOST-R/EAC/Russian Fire Safety dossier for heavy-duty port and mining equipment.


**Телефон:**
+86 13855123218

**Техническая почта:**
Tech@feichuncables.com


В документе не добавлены другие виртуальные контакты. Сертификаты, маркировка и проектные референсы подтверждаются актуальными документами конкретной поставки.