

Инструкция по укладке кабеля

УСЛОВИЯ РАБОТЫ КАБЕЛЕЙ

В отдельных статьях величина допустимой длительной нагрузки на кабель указывается зависящей от напряжения, поперечного сечения, способа укладки, способа заземления металлических экранов и поперечного сечения экрана.

В других условиях работы кабеля, которые отличаются условиями, заданных в отдельных статьях, должны использоваться соответствующие коэффициенты.

Металлический экран, поперечное сечение которого отличается от стандартного, и который представлен в статье, в случае заземления экранов с двух сторон вызывает дальнейшие изменения нагрузки. Этот вопрос должен быть каждый раз согласован с изготовителем отдельных кабелей.

Земля

- Глубина укладки кабеля

Глубина укладки	м	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	5,0
Коэффициент – K1	-	1,10	1,05	1,01	1	0,98	0,95	0,92	0,91	0,90

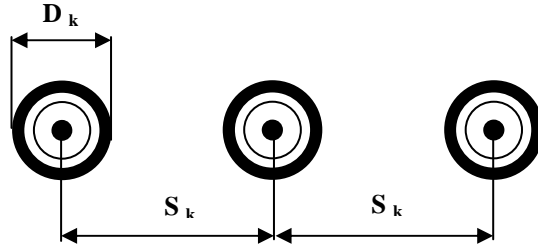
- Тепловое сопротивление земли

Тепловое сопротивление	К·м/Вт	0,7	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
Коэффициент – K2	-	1,14	1	0,93	0,84	0,74	0,67	0,61

- Температура земли

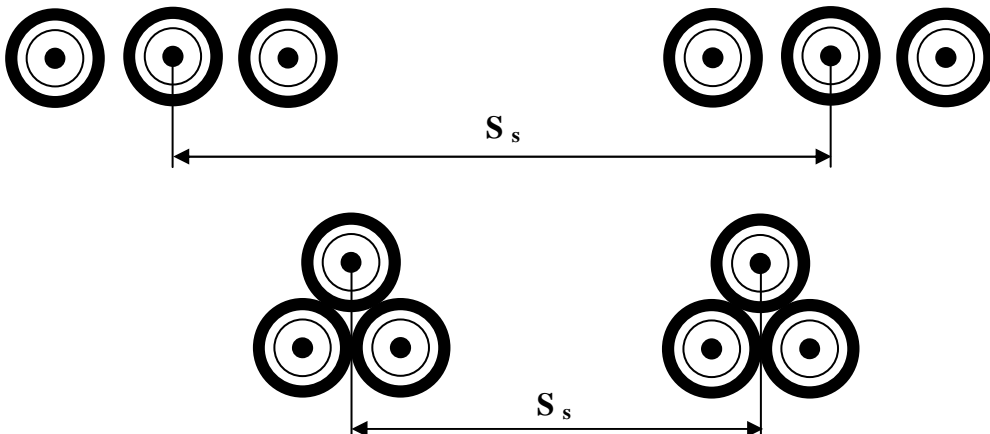
Температура	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Коэффициент – K3	-	1,13	1,10	1,07	1,04	1	0,96	0,93	0,89	0,84	0,80	0,75

- Расстояния – для плоской укладки – одностороннее заземление (SPB) или cross-bonding (CB) (поперечное соединение)



Промежуток – S_k	мм	D_k	$D_k + 70$	$D_k + 200$	$D_k + 250$	$D_k + 300$	$D_k + 350$	$D_k + 400$
Кoeffициент – K_4	-	0,93	1	1,03	1,05	1,07	1,08	1,10

- Количество систем в земле



Кoeffициент – K_5									
S_s мм	Количество систем								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	1	0,76	0,67	0,59	0,55	0,51	0,49	0,47	0,46
200	1	0,81	0,71	0,65	0,61	0,59	0,56	0,53	0,52
400	1	0,85	0,77	0,72	0,69	0,66	0,64	0,63	0,62
600	1	0,88	0,81	0,77	0,74	0,72	0,70	0,70	0,69
800	1	0,90	0,84	0,81	0,79	0,77	0,76	0,75	0,75
1000	1	0,91	0,85	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,77
1500	1	0,92	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82	0,81	0,81

ZARZĄD: Prezes Zarządu - Ryszard Pilch / I Wiceprezes Zarządu - Tadeusz Gruca / Wiceprezes Zarządu - Paweł Bąk / Wiceprezes Zarządu - Marcin Szymański

TELE-FONIKA KABLE Sp. z o.o. Spółka komandytowo-akcyjna (dawniej TELE-FONIKA KABLE HANDEL S.A.)

Siedziba Spółki: **ul. Składowa 2, 41-902 Bytom**
 Biuro Zarządu: **ul. Wielicka 114, 30-663 Kraków**

telefon: +32 397 63 00 fax: +32 397 63 03
 telefon: +12 652 50 00 fax: +12 652 51 56

Spółka zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym w Sądzie Rejonowym Katowice-Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod Nr **KRS: 0000311550**, **REGON: 270543582**, **NIP: 626-000-43-86**
 Wysokość kapitału zakładowego: 926 509 900 PLN, wysokość kapitału wpłaconego: 926 509 900 PLN.

[http:// www.tfkable.pl](http://www.tfkable.pl)

2000	1	0,96	0,93	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90
------	---	------	------	------	------	------	------	------	------

Воздух

Температура	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Коэффициент – K6	-	1,219	1,181	1,133	1,095	1,048	1	0,952	0,905	0,847	0,790	0,733

Примеры расчёта нагрузочной способности для отдельной системы

- I_n – нагрузочная способность для стандартной системы из таблицы в А, например, для кабеля NA2XS(FL)2Y 1x1000RM/95 мм² 87/150÷161(170) кВ „SPB, земля, укладка в треугольник” $I_n = 900\text{A}$
- Температура земли – 30°C – K3 = 0,93
- Тепловое сопротивление земли – 2 км/Вт – K2 = 0,74
- 3 системы с промежутком 600 мм – K5 = 0,81

Расчёт для каждой отдельной системы (I_n системы) :

I_n системы = $I_n \cdot K3 \cdot K2 \cdot K5 = 900 \cdot 0,93 \cdot 0,74 \cdot 0,81 = 502\text{ A}$

КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ

Для коротких замыканий в качестве стандартных условий в отдельных таблицах принимается следующее :

- Начальная температура жилы перед коротким замыканием = 90 °C
- Максимальная температура жилы после короткого замыкания = 250 °C
- Максимальная температура металлического экрана, измеренная после короткого замыкания = 350 °C
- Длительность короткого замыкания → $T_{zw} = 1$ секунда

Для коротких замыканий, длительность которых не равна 1 секунде, но не превосходит 5 секунд, необходимо использовать пересчёт в соответствии со следующей формулой:

$$I_{T_{zw}} = \frac{I_{1sek}}{\sqrt{T_{zw}}}$$

где:

I_{1sek} – ток короткого замыкания длительностью одна секунда (кА)

$I_{T_{zw}}$ – ток короткого замыкания в течение T секунд (кА)

ZARZĄD: Prezes Zarządu - Ryszard Pilch / I Wiceprezes Zarządu - Tadeusz Gruca / Wiceprezes Zarządu - Paweł Bąk / Wiceprezes Zarządu - Marcin Szymański

TELE-FONIKA KABLE Sp. z o.o. Spółka komandytowo-akcyjna (dawniej TELE-FONIKA KABLE HANDEL S.A.)

Siedziba Spółki: **ul. Składowa 2, 41-902 Bytom**

telefon: +32 397 63 00 fax: +32 397 63 03

Biuro Zarządu: **ul. Wielicka 114, 30-663 Kraków**

telefon: +12 652 50 00 fax: +12 652 51 56

Spółka zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym w Sądzie Rejonowym Katowice-Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod Nr KRS: 0000311550, REGON: 270543582, NIP: 626-000-43-86

Wysokość kapitału zakładowego: 926 509 900 PLN, wysokość kapitału wpłaconego: 926 509 900 PLN.

[http:// www.tfkable.pl](http://www.tfkable.pl)

T_{zw} – длительность короткого замыкания (секунды)

Прочие металлические экраны

Плотность тока короткого замыкания в течение 1 секунды для металлических экранов можно приблизительно вычислить на основании приведенных ниже зависимостей:

- Медный металлический экран – максимальная температура после короткого замыкания = 350 °С;
 $I_{zw} = 203 \text{ A} / \text{мм}^2$ поперечного сечения металлического экрана
- Медный металлический экран – максимальная температура после короткого замыкания = 250 °С (кабель без тепловой подушки под и над металлическим экраном);
 $I_{zw} = 169 \text{ A} / \text{мм}^2$ поперечного сечения металлического экрана
- Алюминиевый металлический экран – максимальная температура после короткого замыкания = 250 °С;
 $I_{zw} = 112 \text{ A} / \text{мм}^2$ поперечного сечения металлического экрана
- Металлический экран в виде оболочки из свинца – максимальная температура после короткого замыкания = 210 °С; $I_{zw} = 27,66 \text{ A} / \text{мм}^2$ поперечного сечения металлического экрана.

ТЕМПЕРАТУРА ПРИ УКЛАДКЕ

Минимальная температура кабеля составляет – минус 20 °С.

РАДИУС ИЗГИБА

Минимальный радиус изгиба кабеля представлен в некоторых таблицах.

Допускается уменьшение радиуса изгиба на 50 % в случае одновременного выполнения следующих условий:

- изгиб производится один раз
- укладка выполняется специалистами
- изгиб кабеля производится по шаблону
- температура кабеля не менее 30 °С

ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЯ

Испытания у изготовителя

ZARZĄD: Prezes Zarządu - Ryszard Pilch / I Wiceprezes Zarządu - Tadeusz Gruca / Wiceprezes Zarządu - Paweł Bąk / Wiceprezes Zarządu - Marcin Szymański

TELE-FONIKA KABLE Sp. z o.o. Spółka komandytowo-akcyjna (dawniej TELE-FONIKA KABLE HANDEL S.A.)

Siedziba Spółki: **ul. Składowa 2, 41-902 Bytom**

Biuro Zarządu: **ul. Wielicka 114, 30-663 Kraków**

telefon: +32 397 63 00 fax: +32 397 63 03

telefon: +12 652 50 00 fax: +12 652 51 56

Spółka zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym w Sądzie Rejonowym Katowice-Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod Nr **KRS: 0000311550**, **REGON: 270543582**, **NIP: 626-000-43-86**

Wysokość kapitału zakładowego: 926 509 900 PLN, wysokość kapitału wpłaconego: 926 509 900 PLN.

[http:// www.tfkable.pl](http://www.tfkable.pl)

Кабели и кабельные системы подвергаются испытаниям в соответствии с требованиями отдельных норм, согласно которым эти кабели были изготовлены.

Кроме длительных испытаний кабелей и кабельных систем (испытаний типа) изоляция каждого отрезка кабеля подвергается, в частности, испытаниям под напряжением.

Величина напряжения и время испытания указаны в приведенной ниже таблице.

Номинальное напряжение U ₀ /U(U _m)	Испытание под напряжением		Измерение неполных разрядов	
	Испытательное напряжение	Время измерения	Испытательное напряжение	Максимальный уровень разряда
кВ	кВ	минуты	кВ	рС
26 / 45÷47(52)	65	30	39	10
36/60÷69(72,5)	90	30	54	10
64/110÷115(123)	160	30	96	10
76/132÷138(145)	190	30	114	10
87/150÷161(170)	218	30	131	10
127/220÷230(245)	318	30	190	10
160/275÷287(300)	400	30	240	10
190/330÷345(362)	420	30	285	10
220/380÷400(420)	440	30	330	10

Испытание кабельной линии

Изоляция кабеля

Рекомендуется выполнять испытания изоляции кабеля в кабельной линии в соответствии со следующей нормой:

- IEC 60840 - кабели для напряжения U_m = 52 ... 170 кВ
- IEC 62067 – кабели для напряжения U_m = 245 ... 420 кВ.

Длительность испытания – 1 час

Частота:

- 20 Гц ... 200 Гц – кабели для напряжения U_m = 52 ... 170 кВ
- 20 Гц ... 300 Гц – кабели для напряжения U_m = 245 ... 420 кВ.

Величина напряжения:

Напряжение на кабеле (U ₀ /U(U _m))	Испытательное напряжение на кабельной линии
--	--

ZARZĄD: Prezes Zarządu - Ryszard Pilch / I Wiceprezes Zarządu - Tadeusz Gruca / Wiceprezes Zarządu - Paweł Bąk / Wiceprezes Zarządu - Marcin Szymański

TELE-FONIKA KABLE Sp. z o.o. Spółka komandytowo-akcyjna (dawniej TELE-FONIKA KABLE HANDEL S.A.)

Siedziba Spółki: **ul. Składowa 2, 41-902 Bytom**
 Biuro Zarządu: **ul. Wielicka 114, 30-663 Kraków**

telefon: +32 397 63 00 fax: +32 397 63 03
 telefon: +12 652 50 00 fax: +12 652 51 56

Spółka zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym w Sądzie Rejonowym Katowice-Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod Nr **KRS: 0000311550**, **REGON: 270543582**, **NIP: 626-000-43-86**
 Wysokość kapitału zakładowego: 926 509 900 PLN, wysokość kapitału wpłaconego: 926 509 900 PLN.

[http:// www.tfkable.pl](http://www.tfkable.pl)

кВ	
26/45÷47(52)	52
36/60÷69(72,5)	72
64/110÷115(123)	128
76/132÷138(145)	132
87/150÷161(170)	150
127/220÷230(245)	180
160/275÷287(300)	210
190/330÷345(362)	250
220/380÷400(420)	260

В качестве альтернативы может быть приложено напряжение величиной U_0 в течение 24 часов.

Также допускается выполнение испытаний изоляции кабеля в кабельной линии в соответствии с нормой DIN VDE 0276-632 и PN-E-04700:02.1998

Оболочка кабеля

Рекомендуется выполнять испытания оболочки кабеля в кабельной линии при использовании постоянного напряжения между металлическим экраном и землёй.

Величина напряжения: 10 кВ

Длительность испытания – 1 минута

Составил : *Рышард Полянски*



TELE-FONIKA Kable Sp. z o.o. S.K.A.

ZARZĄD: Prezes Zarządu - Ryszard Pilch / I Wiceprezes Zarządu - Tadeusz Gruca / Wiceprezes Zarządu - Paweł Bąk / Wiceprezes Zarządu - Marcin Szymański

TELE-FONIKA KABLE Sp. z o.o. Spółka komandytowo-akcyjna (dawniej TELE-FONIKA KABLE HANDEL S.A.)

Siedziba Spółki: **ul.. Składowa 2, 41-902 Bytom** telefon: +32 397 63 00 fax: +32 397 63 03
Biuro Zarządu: **ul. Wielicka 114, 30-663 Kraków** telefon: +12 652 50 00 fax: +12 652 51 56

Spółka zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym w Sądzie Rejonowym Katowice-Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod Nr **KRS: 0000311550**, **REGON: 270543582**, **NIP: 626-000-43-86**
Wysokość kapitału zakładowego: 926 509 900 PLN, wysokość kapitału wpłaconego: 926 509 900 PLN.

[http:// www.tfkable.pl](http://www.tfkable.pl)