



Fire Performance Cables



asean.prysmiangroup.com



Prysmian Group



facebook.com/prysmiangroup



World leader in energy and telecom cables & systems

With nearly 140 years of experience, sales of over €11 billion in 2017, 30,000 employees across 50 countries and 112 plants, the Prysmian Group is strongly positioned in high-tech markets and offers the widest possible range of products, services, technologies and know-how.

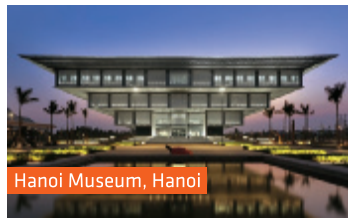
Through three renowned commercial brands - Prysmian, Draka and General Cable - which are distributed globally, we're constantly close to our customers, enabling them to further develop the world's energy and telecoms infrastructures, and achieve sustainable, profitable growth.



Marina Bay Sands, Singapore



Petronas Twin Towers, Kuala Lumpur



Hanoi Museum, Hanoi



Suvarnabhumi International Airport, Bangkok

Prysmian Group in ASEAN

Prysmian Group ASEAN operates with 7 plants in Malaysia, Indonesia, Philippines and Thailand, as well as a regional distribution centre in Singapore that serves the Energy, Infrastructure and Telecom markets in the region.

From creating a new system to address complex cable-fitting of the Marina Bay Sands, to providing European expertise on unprecedented submarine cable projects in South Vietnam, a rigorous culture of innovation is core to the Prysmian business.

With a robust physical presence and our innovative edge, the group is poised to take on the rapidly growing ASEAN market.

Prysmian Group

OUR CORPORATE BRAND

One name that represents our global presence and what we stand for.

 PRYSMIAN

 Draka

 General Cable

OUR COMMERCIAL BRANDS

Strong, reliable and familiar. Prysmian, Draka and General Cable products resonate greatly within the industry and has been doing so for decades.

Our Strengths and Businesses



UTILITIES

- **Power Transmission**
 - Underground EHV, HV-DC/AC
 - Submarine (turn-key) EHV - DC/AC (extruded, mass impregnated and SCFF) and MV
- **Power Distribution**
 - LV, MV (P-Laser)
- **Network Components**
 - Joints, connectors and terminations from LV to EHV

TRADE & INSTALLERS

- **LV cables for construction**
 - Fire Performance
 - Environment-Friendly standards
 - Low Smoke Halogen Free (LSHF)
 - Application-specific products



INDUSTRIAL

- **Specialities & OEM**
 - (rolling stock, nuclear, defence, crane, mining, marine, electro medical, railway, other infrastructure)
- **Automotive**
- **OGP & SURF**
- **Renewables**
- **Elevator**
- **Other industrial (aviation, branchment, other)**



TELECOM

- **Telecom solutions**
 - Optical fibre
 - Connectivity
 - OPCW
 - Copper cable
- **Multimedia solutions**
 - Datacoms & Structure Cablings Solutions
 - Multimedia specials
 - Mobile networks
 - Signalling
- **Optical Fibre**

Contents

— Fire Performance Cables by Prysmian Group —
2019 Edition

05

Prysmian Fire Performance

- Fire Demands Performance
- Prysmian Means Performance
- Applications

07

Technical & Standards

- Construction of Cable
- Standards and Approvals
- Flame Propagation Tests
- Corrosive & Acid Gas Emission Test
- Smoke Emission Tests

11

MAX-FOH Cables

- MAX-FOH-I
- MAX-FOH
- MAX-FOH 125
- MAX-FOH-AWA
- MAX-FOH-SWA
- MAX-FOH-OSCR

LSHF Building Wire

- Cu / LSHF
- Cu/ XLPE / LSHF

27

Appendices

- A. Introduction to Cable Materials
- B. Selection of Cross-Sectional Area of Conductor
- C. Current Ratings and Voltage Drop Table (Unarmoured Cables)
- D. Current Ratings and Voltage Drop Table (Armoured Cables)
- E. Short Circuit Ratings
- F. Cables & Drum Handling and Storage Procedure
- G. Identification of Cable Cores
- H. EIT Standard 2001-56 (บทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายวัสดุ)



In any infrastructure, safety features designed to mitigate loss of human life and damage to property are not just required by regulations worldwide, but represent the gold standard in construction. One of these staple features supplied by Prysmian are Fire Performance cables, which connect critical building systems such as fire alarms, emergency lighting, PA & CCTV systems, emergency power supplies and smoke & fire shutters.

Fire Performance cables are crucial in an emergency situation, ensuring that under mechanical stress and high heat, these systems will continue to operate to effectively conduct an orderly evacuation of the premise and aid emergency services in gaining quick & effective entry to deal with the hazard.

Prysmian Group has been manufacturing the widest range of industry-leading Fire Performance cables, known as MAX FOH™ in ASEAN, for over twenty years.

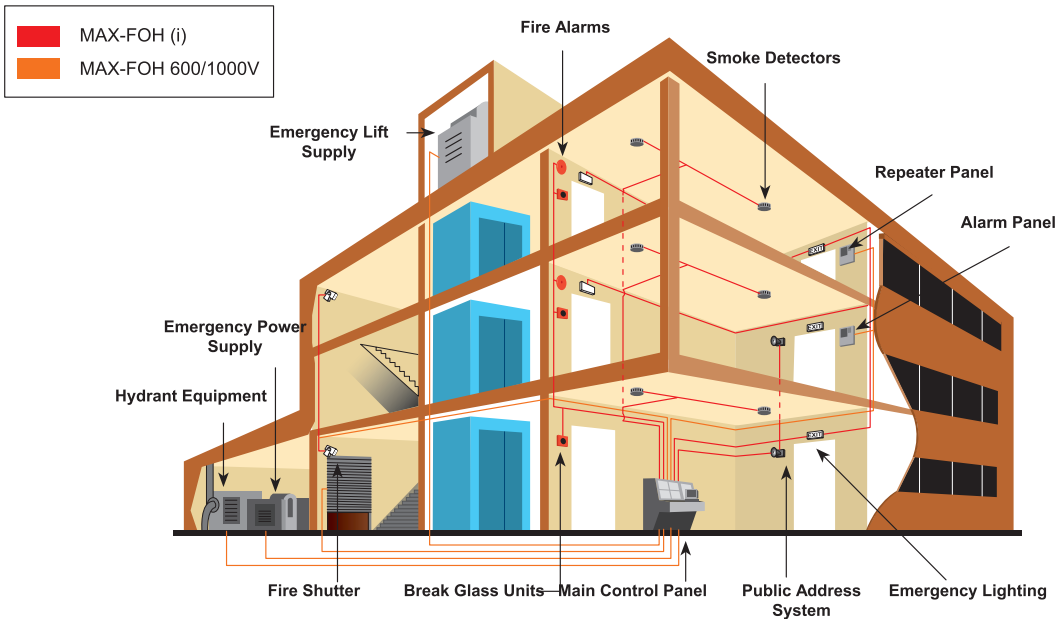
Prysmian Means Performance

6 advantages of buying MAX-FOH over OEM & substitutes:

1. **Original manufacturer certification** eliminates OEM-related problems like consistency and warranty.
2. **Full-sized conductors, insulation and sheathing** are used; that means no cutting corners with cheaper undersized ones.
3. **Multi-layered Mica fire barrier tape** meets industry standards, exceeds those of competitor makes.
4. Insulated by **Low Smoke Halogen Free (LSHF) material, an industry standard** for flame retardant cables.
5. Only the **best flame and smoke suppressants** are used. Cheap polymers save cost, but are not worth the **safety risk**.
6. All MAX-FOH products undergo **recognised 3rd party standards and approvals**, meeting various International Electrotechnical Commission and British Standards.



Applications

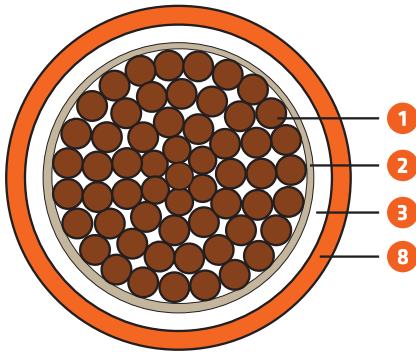


MAX-FOH cables are specially designed to facilitate a quick and orderly evacuation of the building occupants in the event of an emergency. Purpose-designed to maintain circuit integrity within a system of critical safety devices from emergency power supply to fire alarms, MAX-FOH cables are a vital component of building safety.

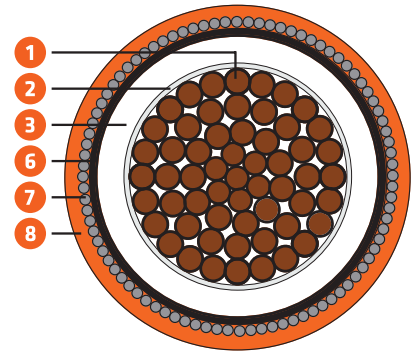
The special characteristics of the MAX-FOH range make it suitable for an almost infinite number of applications and environments.

The diagram below illustrates common safety systems in a building which should be fitted with MAX-FOH cables.

Construction of Cable



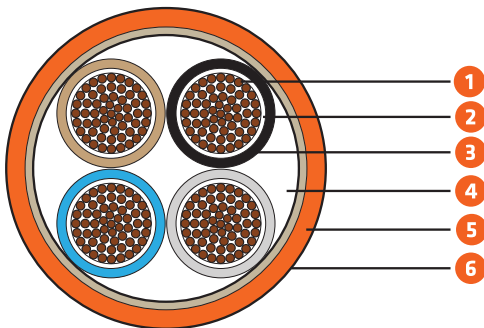
SINGLE CORE, UNARMoured



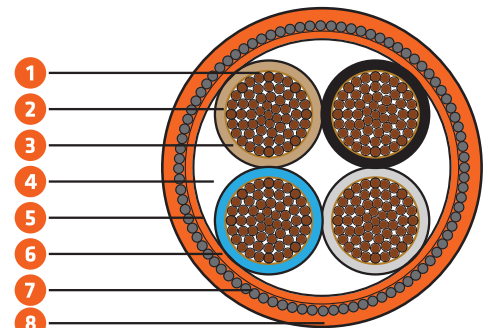
SINGLE CORE, ARMoured

#	1	2	3	4*	5*	6*	7*	8*
Construction	Conductor	Fire Barrier	Insulation	Filler	Binder Tape	Bedding	Armour	Sheath
Material	Stranded Annealed Copper	Mica Tape	Low Smoke Halogen-Free (LSHF) / Crosslinked Polyethylene (XLPE) compound	LSHF or Polypropylene Split Yarn	Polyester	LSHF compound	Galvanised Steel or Aluminium Wire (Braiding Optional)	LSHF compound

*optional to cable construction



MULTI-CORE, UNARMoured



MULTI-CORE, ARMoured

Core Identification

Core Numbers	1	2	3	4	5	6 and above
Colour configurations	White	 or	 or	 or	 or	Black with white numbers

These are standard configurations. Customisations to any component is available upon request.

Standards and Approvals

Draka cables are certified by multiple internationally recognised cable standards. Here are the listed IEC, SS and BS standards categorised by type of fire test.

Fire Resistance Tests

These tests are used to determine if a cable is capable of maintaining circuit integrity under:



Fire



Fire with water



Fire with mechanical shock

These tests use a number of alternative time and temperature parameters and depending on the level achieved by the cable, a corresponding letter is assigned to denote the category that the cable passes.

Standard	Part / Category	Resistance to	Temperature	Time
IEC 60331	60331-21	Fire	750°C	At least 90 mins
	60331-1	Fire	850°C	At least 120 mins
BS 6387 : 2013	Protocol C	Fire	950°C	For 3 hours
	Protocol W	Fire & Water	650°C	Fire for 15 minutes Fire and water for 15 minutes
	Protocol Z	Fire with Mechanical Shock	950°C	For 15 minutes, with 30 second hammer blows
SS299 : Part 1	Category C	Fire	950°C	For 3 hours
	Category W	Fire & Water	650°C	Fire for 15 minutes Fire and water for 15 minutes
	Category Z	Fire with Mechanical Shock	950°C	For 15 minutes, with 30 second hammer blows

Flame Propagation Tests

This test defines the ability of bunched cables to restrict vertical flame propagation when laid in trunking, cable trays or conduit. The test comprises of 4 categories each determined by the amount of combustible material in a 1 metre sample.



The cable samples are placed vertically next to one another on a vertical ladder where they are exposed to fire from a ribbon gas burner for the pre-arranged times.

After burning, the samples are cleaned to examine for char (the crumbling) on the cable surface. The charring should not have reached a height exceeding 2.5m above the bottom edge of the burner.

Standard	Single / Bunched	Standard & Category	Amount of Combustible Material in 1 metre Sample in Litres	Time of Exposure in Minutes
IEC	Single	60332-1-2	-	-
	Bunched	60332-3-22 Category A	7.0	40
	Bunched	60332-3-23 Category B	3.5	40
	Bunched	60332-3-24 Category C	1.5	20
	Bunched	60332-3-25 Category D	0.5	20
BS	Single	EN 60332-1-2	-	-
	Bunched	EN 60332-3-22 Category A	7.0	40
	Bunched	EN 60332-3-23 Category B	3.5	40
	Bunched	EN 60332-3-24 Category C	1.5	20
	Bunched	EN 60332-3-25 Category D	0.5	20

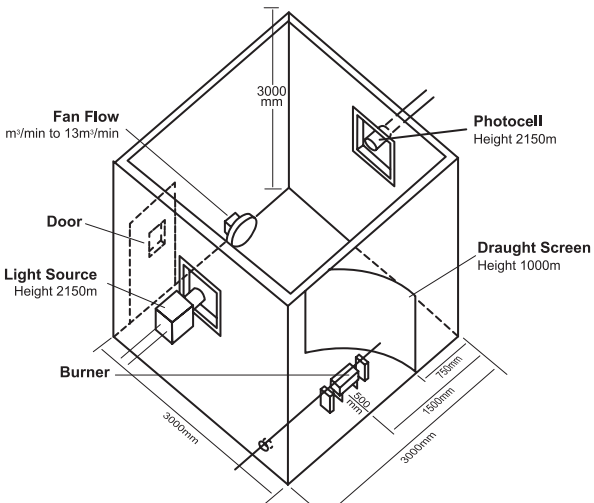
Corrosive & Acid Gas Emission Test

To address the concerns of toxic acid gases which could be produced when cables are burnt, this international test was developed to determine the amount of gas evolved by burning cables.

The recommended values of the test state that the weighted pH value should be more than 4.3, with relation of 1 litre of water. The weighted value of conductivity should not exceed 10µS/cm.

Standard	Test Item	Standard	Requirement
IEC	Acid Gas Emission	60754-1 60754-2	≤ 0.5% HCl
	Fluorine Content	60684-2	≤ 0.1%
	pH Conductivity	EN 60754-2	pH ≥ 4.3 Conductivity ≤ 10 µ S/mm
BS	Corrosive & Acid Gas	EN 60754-1 EN 60754-2	≤ 0.5% HCl

Smoke Emission Tests



The test is aimed at determining the density of smoke in the process of cable burning under defined conditions.

Standard	Standard	Requirement
IEC	61034-2	≥ 60%

MAX-FOH-I 0.6/1kV

Insulated, non-sheathed



Insulation

Cross-linked Low Smoke
Halogen Free Compound (XLEVA)

Fire Barrier

Mica Glass Tape

Conductor

- Plain annealed copper
- Class 2
- Circular or compact

Application & Features

For use in most power and control circuits.
Halogen-free replacement for PVC insulation to reduce hazardous gas emission and secondary damage.

Thermal Characteristics

Operating Temperature

-15°C to 90°C

Installation Temperature

0°C to 50°C

Short Circuit Temperature

250°C

Identification



Insulation
colour

Optional Features



UV
Resistance



Anti-Termite



Anti-Rodent

Bending Radius

Minimum bending radius
6 x overall diameter

Performance Characteristics

Reference Standard:

BSEN 50525-3-41
IEC 60502-1

Circuit Integrity:

IEC 60331
SS 299-1 Cat C, W, Z
BS 6387 -Cat C, W, Z

Flame Retardant:

IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-22
IEC 60332-3-23
IEC 60332-3-24

Corrosive gas-free:

IEC 60754-2

Halogen-free:

IEC 60754-1

Low Smoke Density:

IEC 61034-2

Cable Size	Insulation Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	kg/km	ohm/km
1x1.5	0.7	3.8	28	12.10
1x2.5	0.8	4.4	41	7.41
1x4	0.8	5.0	57	4.61
1x6	0.8	5.5	78	3.08
1x10	1.0	6.8	120	1.83
1x16	1.0	7.8	180	1.15
1x25	1.2	9.6	280	0.727
1x35	1.2	10.8	370	0.524
1x50	1.4	12.6	500	0.387
1x70	1.4	14.3	690	0.268
1x95	1.6	16.6	950	0.193
1x120	1.6	18.1	1100	0.153
1x150	1.8	20.2	1400	0.124
1x185	2.0	22.4	1800	0.0991
1x240	2.2	25.3	2300	0.0754
1x300	2.4	28.4	2900	0.0601
1x400	2.6	31.7	3700	0.047
1x500	2.8	35.3	4700	0.0366
1x630	2.8	39.1	6000	0.0283

Current Rating refers to IIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 (see page 53)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 (ดูหน้า 53)

MAX-FOH 0.6/1kV

Insulated, sheathed



Sheath
LSHF Compound

Insulation
XLPE Compound

Fire Barrier
Mica Glass Tape

Conductor

- Plain annealed copper
- Class 2
- Circular or compact

Application & Features

For use in most power and control circuits. Features XLPE Insulation for high operating temperatures, thermal short circuit rating and durability.

Thermal Characteristics

Operating Temperature

Installation Temperature

Short Circuit Temperature

-15°C to 90°C

0°C to 50°C

250°C

Optional Features

Identification



Outer Sheath



Insulation Colour



UV Resistance



Anti-Termite



Anti-Rodent

Performance Characteristics

Reference Standard:

IEC 60502-1
BS 7211

Circuit Integrity:

IEC 60331
SS 299-1 Cat C, W, Z
BS 6387 -Cat C, W, Z

Flame Retardant:

IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-22
IEC 60332-3-23
IEC 60332-3-24

Corrosive gas-free:

IEC 60754-2

Halogen-free:

IEC 60754-1

Low Smoke Density:

IEC 61034-2

Bending Radius

Minimum bending radius

6 x overall diameter

Cable Size	Insulation Thickness	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
1x1.5	0.7	1.4	6.7	63	12.10
1x2.5	0.7	1.4	7.1	75	7.41
1x4	0.7	1.4	7.7	96	4.61
1x6	0.7	1.4	8.2	110	3.08
1x10	0.7	1.4	9.1	160	1.83
1x16	0.7	1.4	10.2	220	1.15
1x25	0.9	1.4	11.9	330	0.727
1x35	0.9	1.4	13.3	460	0.524
1x50	1.0	1.4	14.7	600	0.387
1x70	1.1	1.4	16.7	810	0.268
1x95	1.1	1.5	18.8	1000	0.193
1x120	1.2	1.5	20.7	1300	0.153
1x150	1.4	1.6	22.8	1600	0.124
1x185	1.6	1.7	25.3	1900	0.0991
1x240	1.7	1.7	28.1	2500	0.0754
1x300	1.8	1.8	30.9	3200	0.0601
1x400	2.0	1.9	34.5	4000	0.047
1x500	2.2	2.1	38.5	5000	0.0366
1x630	2.4	2.2	43.1	6400	0.0283

Current Rating refers to EIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 and 5-32 (see page 53,56)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 และ 5-32 (ดูหน้า 53,56)

MAX-FOH 0.6/1kV, multi-core Insulated, sheathed



DRAKA MAX-FOH

Conductor

- Plain annealed copper
- Class 2
- Circular or compact

Sheath

LSHF Compound

Insulation

XLPE Compound

Fire Barrier

Mica Glass Tape

Application & Features

For use in most power and control circuits. Features XLPE Insulation for high operating temperatures, thermal short circuit rating and durability.

Thermal Characteristics

Operating Temperature

-15°C to 90°C

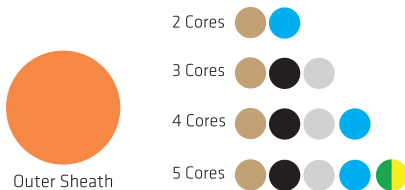
Installation Temperature

0°C to 50°C

Short Circuit Temperature

250°C

Identification



UV Resistance



Anti-Termite



Anti-Rodent

Optional Features

Performance Characteristics

Reference Standard:

IEC 60502-1
BS 7211

Circuit Integrity:

IEC 60331
SS 299-1 Cat C, W, Z
BS 6387 - Cat C, W, Z

Flame Retardant:

IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-22
IEC 60332-3-23
IEC 60332-3-24

Corrosive gas-free:

IEC 60754-2

Halogen-free:

IEC 60754-1

Low Smoke Density:

IEC 61034-2

Bending Radius

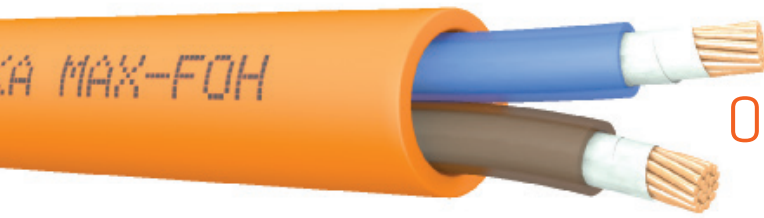
Minimum bending radius

8 x overall diameter

Cable Size	Insulation Thickness	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
2x1.5	0.7	1.8	11.3	170	12.10
2x2.5	0.7	1.8	12.1	200	7.41
2x4	0.7	1.8	13.2	260	4.61
2x6	0.7	1.8	14.3	320	3.08
2x10	0.7	1.8	16.2	370	1.83
2x16	0.7	1.8	18.3	510	1.15
2x25	0.9	1.8	21.8	740	0.727
2x35	0.9	1.8	24.6	990	0.524
2x50	1.0	1.8	27.5	1200	0.387
2x70	1.1	1.9	31.7	1700	0.268
2x95	1.1	2.0	35.7	2300	0.193
2x120	1.2	2.1	39.5	2800	0.153
2x150	1.4	2.2	43.6	3500	0.124
2x185	1.6	2.4	46.6	4300	0.0991
2x240	1.7	2.5	54.4	5600	0.0754
2x300	1.8	2.7	60.1	7000	0.0601
2x400	2.0	2.9	66.8	8800	0.047

Current Rating refers to IEC Standard 60364-5-53, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 and 5-32 (see page 53,56)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 และ 5-32 (ดูหน้า 53,56)



MAX-FOH

0.6/1kV, multi-core
Insulated, sheathed

Cable Size	Insulation Thickness	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
3x1.5	0.7	1.8	11.9	190	12.10
3x2.5	0.7	1.8	12.8	240	7.41
3x4	0.7	1.8	13.9	300	4.61
3x6	0.7	1.8	15.2	380	3.08
3x10	0.7	1.8	17.2	480	1.83
3x16	0.7	1.8	19.5	680	1.15
3x25	0.9	1.8	23.2	1000	0.727
3x35	0.9	1.8	26.2	1300	0.524
3x50	1.0	1.8	29.3	1800	0.387
3x70	1.1	1.9	33.8	2500	0.268
3x95	1.1	2.1	38.3	3300	0.193
3x120	1.2	2.2	42.4	4100	0.153
3x150	1.4	2.3	46.8	5000	0.124
3x185	1.6	2.5	52.1	6200	0.0991
3x240	1.7	2.7	58.6	8100	0.0754
3x300	1.8	2.8	64.5	10000	0.0601
3x400	2.0	3.1	71.9	12000	0.047

Cable Size	Insulation Thickness	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
4x1.5	0.7	1.8	12.9	230	12.10
4x2.5	0.7	1.8	13.9	290	7.41
4x4	0.7	1.8	15.2	370	4.61
4x6	0.7	1.8	16.5	480	3.08
4x10	0.7	1.8	18.8	610	1.83
4x16	0.7	1.8	21.4	880	1.15
4x25	0.9	1.8	25.5	1300	0.727
4x35	0.9	1.8	28.9	1700	0.524
4x50	1.0	1.9	32.6	2300	0.387
4x70	1.1	2.0	37.6	3200	0.268
4x95	1.1	2.2	42.6	4300	0.193
4x120	1.2	2.3	47.2	5400	0.153
4x150	1.4	2.5	52.2	6700	0.124
4x185	1.6	2.6	58.0	8200	0.0991
4x240	1.7	2.8	65.2	10000	0.0754
4x300	1.8	3.0	71.9	13000	0.0601
4x400	2.0	3.3	81.0	16000	0.047

Cable Size	Insulation Thickness	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
5x1.5	0.7	1.8	14.1	230	12.10
5x2.5	0.7	1.8	15.2	300	7.41
5x4	0.7	1.8	16.7	390	4.61
5x6	0.7	1.8	18.2	510	3.08
5x10	0.7	1.8	20.5	720	1.83
5x16	0.7	1.8	23.4	1000	1.15
5x25	0.9	1.8	28.0	1500	0.727
5x35	0.9	1.9	31.7	2200	0.524
5x50	1.0	2.0	35.9	2900	0.387
5x70	1.1	2.2	41.6	4000	0.268
5x95	1.1	2.3	47.0	5400	0.193
5x120	1.2	2.5	52.2	6800	0.153
5x150	1.4	2.6	57.6	8400	0.124

Current Rating refers to EIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 and 5-32 (see page 53,56)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าข้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 และ 5-32 (ดูหน้า 53,56)

MAX-FOH 125 0.6/1kV

Insulated, sheathed



Sheath
LSHF Compound

Insulation
Cross-linked Low Smoke Halogen Free Compound (XLEVA, E13)

Fire Barrier
Mica Glass Tape

- Conductor**
- Circular stranded copper
 - Class 2
 - Circular or compact

Application & Features

For fixed installation in cable systems with improved fire performance and circuit integrity. Enhanced with XLEVA insulation for a high temperature rating. Used for Fire Alarm & Detection circuits, Emergency signal/Control circuits, Fire fighting systems, Smoke Exhaust Systems.

Thermal Characteristics

Maximum operating temperature

110°C

Installation Temperature

0°C to 50°C

Operating Temperature

-15°C to 110°C

Short Circuit Temperature

250°C

Identification



Outer Sheath



Insulation



UV Resistance



Anti-Termite



Anti-Rodent

Optional Features

Performance Characteristics

Reference Standard:

IEC 60502-1
BS 7211

Circuit Integrity:

IEC 60331
SS 299-1 Cat C, W, Z
BS 6387 -Cat C, W, Z

Flame Retardant:

IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-22
IEC 60332-3-23
IEC 60332-3-24

Corrosive gas-free:

IEC 60754-2

Bending Radius

Minimum bending radius

8 x overall diameter

Halogen-free:

IEC 60754-1

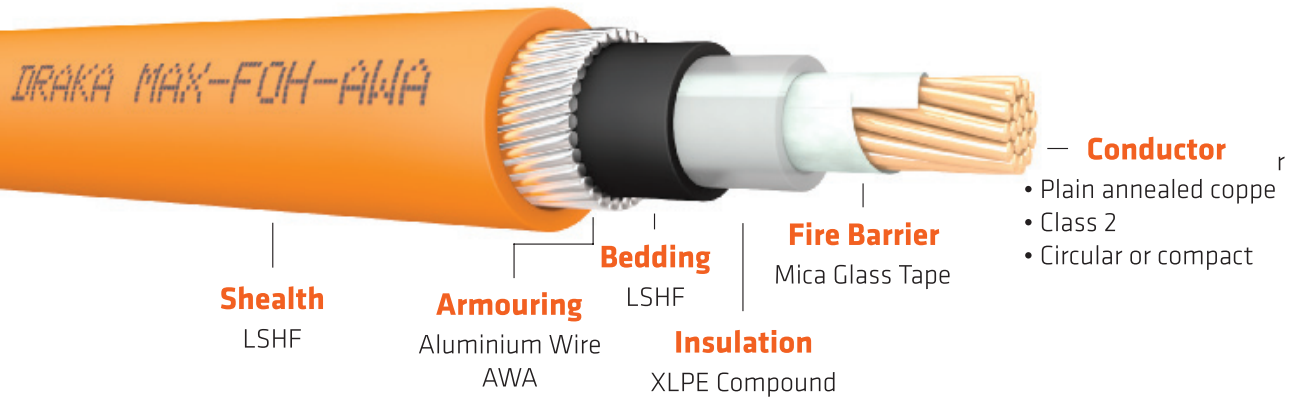
Low Smoke Density:

IEC 61034-2

Cable Size	Nominal Insulation Thickness	Nominal Sheath Thickness	Approx Cable Overall Diameter	Approx Weight	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
1x1.5	0.7	1.4	6.7	68	12.10
1x2.5	0.7	1.4	7.1	81	7.41
1x4	0.7	1.4	7.7	100	4.61
1x6	0.7	1.4	8.2	120	3.08
1x10	0.7	1.4	9.1	170	1.83
1x16	0.7	1.4	10.2	230	1.15
1x25	0.9	1.4	11.9	350	0.727
1x35	0.9	1.4	13.3	480	0.524
1x50	1.0	1.4	14.7	620	0.387
1x70	1.1	1.4	16.7	840	0.268
1x95	1.1	1.5	18.8	1100	0.193
1x120	1.2	1.5	20.7	1300	0.153
1x150	1.4	1.6	22.8	1700	0.124
1x185	1.6	1.7	25.3	2000	0.0991
1x240	1.7	1.7	28.1	2600	0.0754
1x300	1.8	1.8	30.9	3300	0.0601
1x400	2.0	1.9	34.5	4100	0.047
1x500	2.2	2.1	38.5	5200	0.0366
1x630	2.4	2.2	43.1	6600	0.0283

MAX-FOH-AWA 0.6/1kV

Insulated, armoured and sheathed



Application & Features

Features Aluminium Wire Armouring, whose non-magnetic properties prevents eddy currents, reducing chances of overheating in AC electrical systems.

Thermal Characteristics

Operating Temperature

-15°C to 90°C

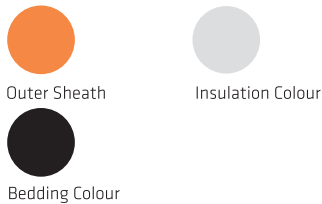
Installation Temperature

0°C to 50°C

Short Circuit Temperature

250°C

Identification



Optional Features



UV Resistance



Anti-Termite



Anti-Rodent

Bending Radius

Minimum bending radius
10 x overall diameter

Performance Characteristics

Reference Standard:
IEC 60502-1
BS 7211

Circuit Integrity:
IEC 60331
SS 299-1 Cat C, W, Z
BS 6387 -Cat C, W, Z

Flame Retardant:
IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-22
IEC 60332-3-23
IEC 60332-3-24

Corrosive gas-free:
IEC 60754-2

Halogen-free:
IEC 60754-1

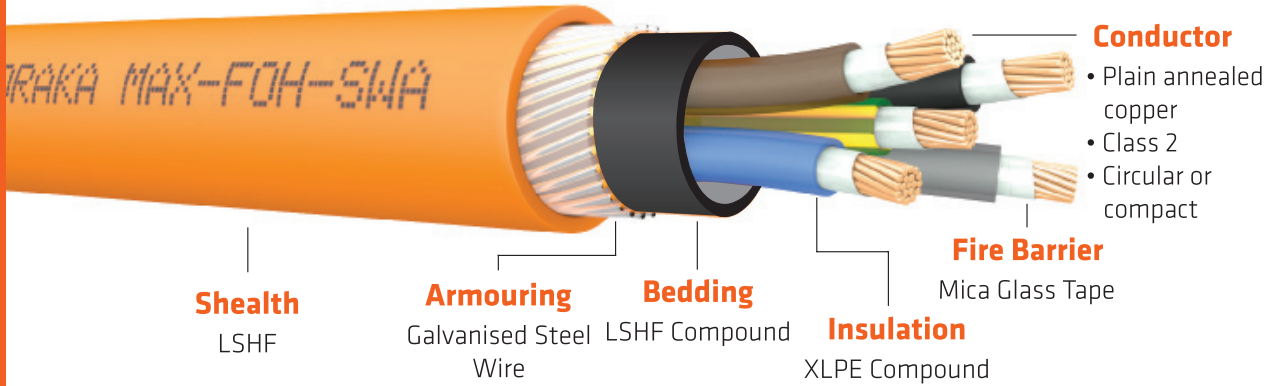
Low Smoke Density:
IEC 61034-2

Cable Size	Insulation Thickness	Diameter After Bedding	Armour Wire Diameter	Diameter After Armour	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max Electrical Resistance
mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
1x50	1.0	13.9	1.6	17.1	1.5	20.3	820	0.387
1x70	1.1	15.8	1.6	19.0	1.6	22.5	1000	0.268
1x95	1.1	17.7	1.6	20.9	1.6	24.5	1300	0.193
1x120	1.2	19.4	1.6	22.6	1.7	26.3	1600	0.153
1x150	1.4	21.5	1.6	24.7	1.7	28.5	1900	0.124
1x185	1.6	23.7	1.6	26.9	1.8	30.8	2300	0.0991
1x240	1.7	26.4	1.6	29.6	1.9	33.9	2900	0.0754
1x300	1.8	29.3	1.6	32.5	2.0	37.0	3600	0.0601
1x400	2.0	33.0	2.0	37.0	2.1	41.7	4600	0.047
1x500	2.2	36.6	2.0	40.6	2.2	45.5	5700	0.0366
1x630	2.4	40.8	2.0	44.8	2.3	50.0	7100	0.0283

For other sizes, please contact company.

MAX-FOH-SWA 0.6/1kV, multi-core

Insulated, armoured and sheathed



Application & Features

Features galvanised Steel Wire Armour, which enables cable to withstand high pulling loads. Commonly used in a whole range of industries including building and construction, rail and transport and particularly useful in external or underground projects.

Thermal Characteristics

Operating Temperature

-15°C to 90°C

Installation Temperature

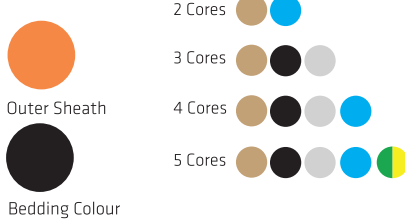
0°C to 50°C

Short Circuit Temperature

250°C

Optional Features

Identification



Performance Characteristics

Reference Standard:

IEC 60502-1
BS 7211

Circuit Integrity:

IEC 60331
SS 299-1 Cat C, W, Z
BS 6387 -Cat C, W, Z

Flame Retardant:

IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-22
IEC 60332-3-23
IEC 60332-3-24

Corrosive gas-free:

IEC 60754-2

Halogen-free:

IEC 60754-1

Low Smoke Density:

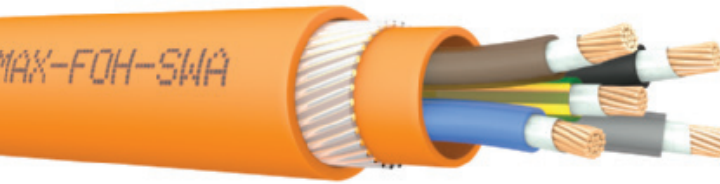
IEC 61034-2

Bending Radius

Minimum bending radius

10 x overall diameter

Cable Size	Insulation Thickness	Diameter After Bedding	Amour Wire Diameter	Diameter After Armour	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max electrical resistance
mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
2x1.5	0.7	9.7	0.9	11.4	1.8	15.1	410	12.10
2x2.5	0.7	10.5	0.9	12.3	1.8	16.0	460	7.41
2x4	0.7	11.6	0.9	13.3	1.8	17.0	530	4.61
2x6	0.7	12.7	0.9	14.5	1.8	18.2	620	3.08
2x10	0.7	14.6	1.25	17.0	1.8	20.7	810	1.83
2x16	0.7	16.7	1.25	19.2	1.8	22.9	1000	1.15
2x25	0.9	20.2	1.6	23.3	1.8	27.0	1400	0.727
2x35	0.9	22.7	1.6	25.9	1.8	29.6	1800	0.524
2x50	1.0	25.8	1.6	28.9	1.9	32.9	2200	0.387
2x70	1.1	29.7	1.6	32.9	2.0	37.0	2800	0.268
2x95	1.1	34.1	2.0	38.0	2.1	42.4	3900	0.193
2x120	1.2	37.4	2.0	41.4	2.2	45.9	4600	0.153
2x150	1.4	41.7	2.0	45.7	2.4	50.6	5500	0.124
2x185	1.6	46.4	2.5	51.3	2.5	56.5	7000	0.0991
2x240	1.7	51.9	2.5	56.8	2.7	62.3	8600	0.0754
2x300	1.8	58.0	2.5	63.0	2.9	68.9	10000	0.0601
2x400	2.0	64.6	2.5	69.5	3.1	75.8	11000	0.047



MAX-FOH-SWA

0.6/1kV, multi-core
Insulated, armoured
and sheathed

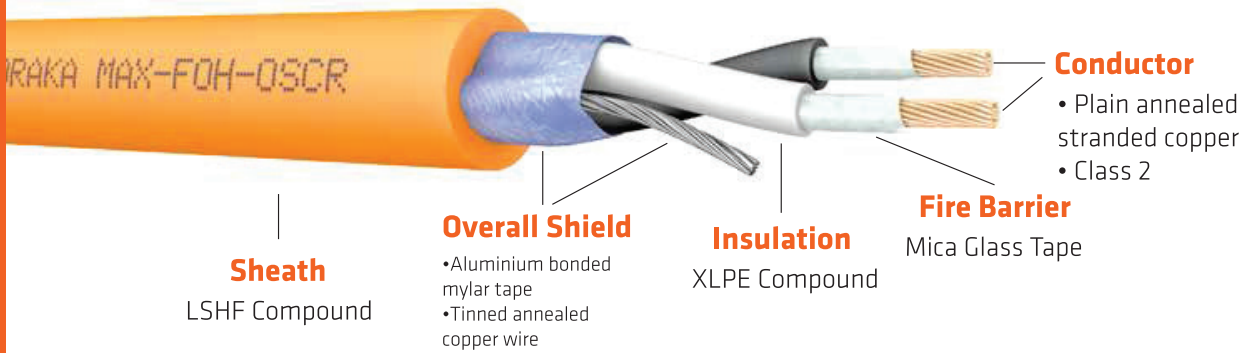
Cable Size	Insulation Thickness	Diameter After Bedding	Amour Wire Diameter	Diameter After Armour	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max electrical resistance
mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
3x1.5	0.7	10.3	0.9	12.0	1.8	15.7	440	12.10
3x2.5	0.7	11.2	0.9	12.9	1.8	16.6	510	7.41
3x4	0.7	12.3	0.9	14.1	1.8	17.8	590	4.61
3x6	0.7	13.6	1.25	16.0	1.8	19.7	810	3.08
3x10	0.7	15.6	1.25	18.0	1.8	21.7	960	1.83
3x16	0.7	17.9	1.25	20.3	1.8	24.0	1200	1.15
3x25	0.9	21.6	1.6	24.7	1.8	28.4	1700	0.727
3x35	0.9	24.3	1.6	27.4	1.8	31.2	2200	0.524
3x50	1.0	27.6	1.6	30.7	1.9	34.7	2700	0.387
3x70	1.1	32.5	2.0	36.4	2.1	40.7	3900	0.268
3x95	1.1	36.5	2.0	40.5	2.2	45.0	4900	0.193
3x120	1.2	40.1	2.0	44.0	2.3	48.8	5800	0.153
3x150	1.4	45.2	2.5	50.1	2.5	55.2	7500	0.124
3x185	1.6	49.8	2.5	54.7	2.6	60.0	8800	0.0991
3x240	1.7	56.0	2.5	60.9	2.8	66.7	11000	0.0754
3x300	1.8	62.3	2.5	67.2	3.0	73.3	13000	0.0601
3x400	2.0	69.3	2.5	74.2	3.3	81.0	16000	0.047

Cable Size	Insulation Thickness	Diameter After Bedding	Amour Wire Diameter	Diameter After Armour	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max electrical resistance
mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
4x1.5	0.7	11.3	0.9	13.0	1.8	16.7	500	12.10
4x2.5	0.7	12.3	0.9	14.0	1.8	17.7	570	7.41
4x4	0.7	13.6	1.25	16.0	1.8	19.7	790	4.61
4x6	0.7	14.9	1.25	17.4	1.8	21.1	930	3.08
4x10	0.7	17.2	1.25	19.6	1.8	23.3	1100	1.83
4x16	0.7	19.8	1.25	22.9	1.8	26.6	1500	1.15
4x25	0.9	23.9	1.6	27.1	1.8	30.8	2100	0.727
4x35	0.9	27.0	1.6	30.1	1.9	34.0	2600	0.524
4x50	1.0	31.1	1.6	35.0	2.1	39.3	3700	0.387
4x70	1.1	36.0	2.0	39.9	2.2	44.5	4700	0.268
4x95	1.1	40.6	2.0	44.5	2.3	49.3	6000	0.193
4x120	1.2	45.0	2.0	49.9	2.5	55.0	7800	0.153
4x150	1.4	50.2	2.5	55.1	2.7	60.6	9400	0.124
4x185	1.6	55.8	2.5	60.7	2.8	66.4	11000	0.0991
4x300	1.8	69.3	2.5	74.2	3.2	80.7	16000	0.0601
4x400	2.0	77.6	3.15	83.8	3.5	90.9	22000	0.047

Cable Size	Insulation Thickness	Diameter After Bedding	Amour Wire Diameter	Diameter After Armour	Sheath Thickness	Cable Overall Diameter	Cable Weight	Max electrical resistance
mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
5Gx1.5	0.7	12.5	0.9	14.2	1.8	17.9	530	12.10
5Gx2.5	0.7	13.6	1.25	16.1	1.8	19.8	720	7.41
5Gx4	0.7	15.1	1.25	17.5	1.8	21.2	850	4.61
5Gx6	0.7	16.6	1.25	19.0	1.8	22.7	1000	3.08
5Gx10	0.7	18.9	1.6	22.0	1.8	25.7	1400	1.83
5Gx16	0.7	21.8	1.6	24.9	1.8	28.6	1800	1.15
5Gx25	0.9	26.4	1.6	29.6	1.9	33.5	2500	0.727
5Gx35	0.9	29.9	1.6	33.0	2.0	37.2	3100	0.524
5Gx50	1.0	34.6	2.0	38.5	2.2	43.1	4300	0.387
5Gx70	1.1	39.9	2.0	43.9	2.3	48.6	5700	0.268
5Gx95	1.1	45.5	2.5	50.4	2.5	55.5	7800	0.193
5Gx120	1.2	50.0	2.5	54.9	2.7	60.4	9400	0.153
5Gx150	1.4	56.2	2.5	61.1	2.8	66.8	11000	0.124

MAX-FOH^{OSCR} 300/500V

Insulated, shielded, twisted pair



Application & Features

Most widely used fire-resistant speaker and audio/motor control cables, which is highly flexible due to the unique tubing design.

Thermal Characteristics

Operating Temperature

-15°C to 90°C

Installation Temperature

0°C to 50°C

Short Circuit Temperature

250°C

Identification



Outer Sheath



Insulation



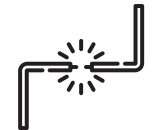
UV Resistance



Anti-Termite



Anti-Rodent



Other Sheath colours available

Optional Features

Bending Radius

Minimum bending radius

8 x overall diameter

Performance Characteristics

Reference Standard:

[BS EN 50288-7](#)
[BS EN 60288](#)

Circuit Integrity:

[IEC 60331-21](#)
[BS 6387 -Cat C, W, Z](#)

Flame Retardant:

[IEC 60332-3-22](#)

Halogen-free:

[IEC 60754-1, 60754-2](#)

Low Smoke Density:

[IEC 61034-2](#)

Cable Size	Nominal Insulation Thickness	Nominal Sheath Thickness	Approx Cable Overall Diameter	Approx Weight	Allowable Ampacities in free air at 40°C (Ambient)	Max Conductor Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	mm	kg/km		ohm/km
1P x1.5	0.6	0.9	9.3	89	17 A	12.10
1P x2.5	0.7	1.0	10.7	121	31 A	7.41

Low Smoke, Halogen Free (LSHF) Building Wire

Low Smoke: When on fire, the cable does not liberate large volumes of dense black smoke. Improves safety in areas with limited means of escape or places with large crowds.

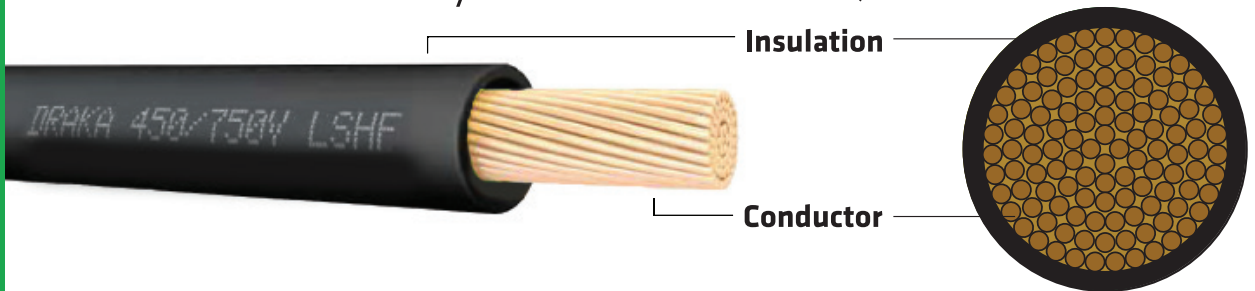
Halogen Free: When on fire, the cable does not emit any halogen gas, which are acidic and corrode equipment and human skin.

- Protects computers, electronic & communication equipment,
- Reduces toxicity of gases emitted from the fire.
- Reduce risk of incapacitation
- Facilitates safe escape and evacuation in an emergency

Cu/LSHF Single Core

450/750 V(*0.6/1 kV)

Cross-linked Polyolefin Insulated, Non-sheathed



Conductor	Insulation	Core Identification
Plain annealed copper wire	An extruded layer of cross-linked Polyolefin, E15	Black default

Installation Spec:

Minimum bending radius (mm):

6 x overall diameter

Maximum pulling tension (kgf):

7 x No. of Cores x Conductor Size

Electrical Characteristics:

Operating Voltage, U_o/U

* For fixed installations with mechanical protection, within switchgear and control gear

All other installations

600/1000V

450/750V

Max Operating Temperature:

90°C

Performance Characteristics

Design Standard:

BS EN 50525-3-41
(BS 7211)

Conductor:

IEC 60228
BS 6360
BS EN 60228

Flame Retardant:

IEC 60332-1-2,
60332-3-22
60332-3-24

Halogen-free:

IEC 60754-1, IEC 60684-2

Corrosive gas-free:

IEC 60754-2

Final Short Circuit Temperature:

250°C

Low Smoke Density:

IEC 61034-2

Test Voltage:

2.5kV for 15 mins

Dimension & Electrical Data:

Cable Size	Nom. Insulation Thickness	Nom. Overall Diameter	Approx. Cable Weight	Max d.c Resistance at 20°C
mm ²	mm	mm	kg/km	ohm/km
1 x 1.5	0.7	3.0	22	12.1
1 x 2.5	0.8	3.6	34	7.41
1 x 4	0.8	4.2	51	4.61
1 x 6	0.8	4.7	71	3.08
1 x 10	1.0	6.1	120	1.83
1 x 16	1.0	7.1	180	1.15
1 x 25	1.2	8.8	283	0.727
1 x 35	1.2	10.1	380	0.524
1 x 50	1.4	11.7	514	0.387
1 x 70	1.4	13.5	724	0.268
1 x 95	1.6	15.8	1000	0.193
1 x 120	1.6	17.4	1239	0.153
1 x 150	1.8	19.4	1524	0.124
1 x 185	2.0	21.6	1910	0.0991
1 x 240	2.2	24.7	2489	0.0754
1 x 300	2.4	27.5	3114	0.0601
1 x 400	2.6	30.9	3965	0.047
1 x 500	2.8	34.4	4979	0.0366
1 x 630	2.8	38.4	6339	0.0283

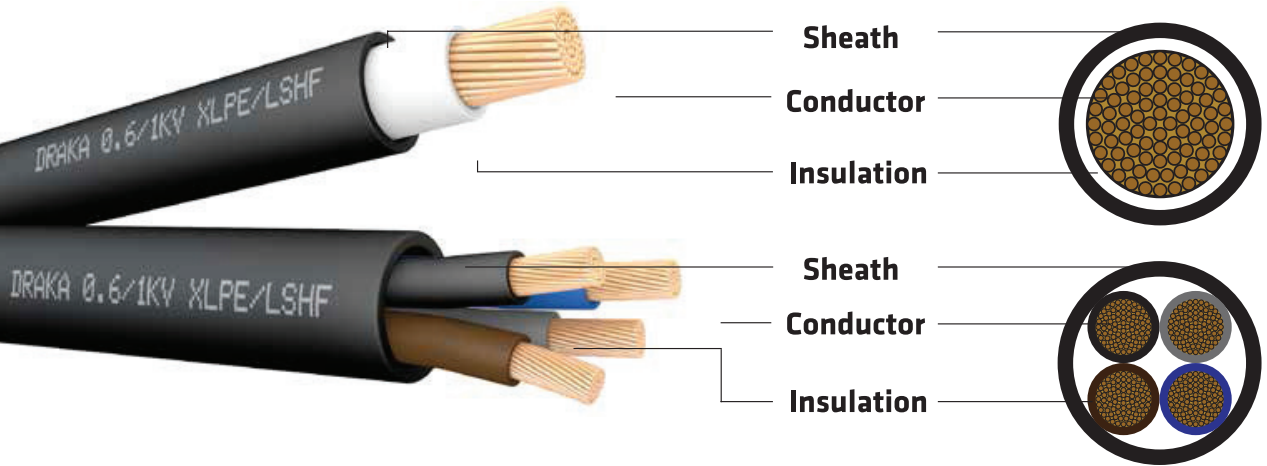
* Optional

Current Rating refers to EIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 (see page 53)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 (ดูหน้า 53)

Cu/XLPE/LSHF Single & Multi Core 0.6/1kV

XLPE Insulated, LSHF Sheathed Cable



Conductor	Insulation	Core Identification
Plain annealed copper wire	An extruded layer of cross-linked polyethylene (XLPE) compound	Single core: Black Multi core: See Page 7
Assembly**	Outer Sheath	Sheath Colour
Cores cabled together, supplied with filter* and covered with Polyester (PETP) binder tape*	A low smoke halogen free (LSHF) compound	Black

Installation Spec:

Minimum bending radius (mm):
6 x overall diameter (Single Core)
 Minimum bending radius (mm):
8 x overall diameter (2-, 3-, 4-, 5-, multicores)
 Maximum pulling tension (kgf):
7 x No. of Cores x Conductor Size

Electrical Characteristics:

Operating Voltage, U₀/U: **600/1000V**
 Max Operating Temperature: **90°C**

Performance Characteristics

Design Standard:	Halogen-Free:	Final Short Circuit Temperature:	Test Voltage:
IEC 60502-1	IEC 60754-1	250°C	3.5kV for 5 mins
Conductor:	Corrosive Gas-Free:		
IEC 60228 BS 6360 BS EN 60228	IEC 60754-2		
Flame Retardant:	Low Smoke Density:		
IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-22	IEC 61034-2		

* Optional
 ** Not available for single core cable



Cu/XLPE/LSHF Single & Multi Core 0.6/1kV, XLPE Insulated, LSHF Sheathed Cable

Dimension & Electrical Data: Single Core

Product ID	No. of Core	Conductor Size	Nom. Insulation Thickness	Nom. Sheath Thickness	Nom. Overall Diameter	Approx. Cable Weight	Max d.c Resistance at 20°C
		mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
	1	1.5	0.7	1.4	5.9	49	12.1
	1	2.5	0.7	1.4	6.4	64	7.41
	1	4	0.7	1.4	6.9	80	4.61
	1	6	0.7	1.4	7.5	103	3.08
	1	10	0.7	1.4	8.3	153	1.83
	1	16	0.7	1.4	9.4	214	1.15
	1	25	0.9	1.4	11.1	318	0.727
	1	35	0.9	1.4	12.4	419	0.524
	1	50	1.0	1.4	13.9	543	0.387
	1	70	1.1	1.4	15.8	757	0.268
	1	95	1.1	1.5	17.9	1025	0.193
	1	120	1.2	1.5	19.7	1275	0.153
	1	150	1.4	1.6	21.9	1565	0.124
	1	185	1.6	1.6	24.1	1943	0.0991
	1	240	1.7	1.7	27.1	2524	0.0754
	1	300	1.8	1.8	29.9	3140	0.0601
	1	400	2.0	1.9	33.5	4003	0.0470
	1	500	2.2	2.0	37.5	5000	0.0366
	1	630	2.4	2.2	42.3	6457	0.0283

Dimension & Electrical Data: 2 Core

Product ID	No. of Core	Conductor Size	Nom. Insulation Thickness	Nom. Sheath Thickness	Nom. Overall Diameter	Approx. Cable Weight	Max d.c Resistance at 20°C
		mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
	2	1.5	0.7	1.8	9.8	122	12.1
	2	2.5	0.7	1.8	10.6	152	7.41
	2	4	0.7	1.8	11.6	198	4.61
	2	6	0.7	1.8	12.8	255	3.08
	2	10	0.7	1.8	14.6	347	1.83
	2	16	0.7	1.8	16.7	484	1.15
	2	25	0.9	1.8	20.1	708	0.727
	2	35	0.9	1.8	22.6	922	0.524
	2	50	1.0	1.8	25.7	1191	0.387
	2	70	1.1	1.8	29.7	1659	0.268
	2	95	1.1	1.9	33.9	2240	0.193
	2	120	1.2	2.0	37.6	2821	0.153
	2	150	1.4	2.2	41.7	3441	0.124
	2	185	1.6	2.3	46.5	4281	0.0991
	2	240	1.7	2.5	52.4	5570	0.0754
	2	300	1.8	2.6	58.1	6899	0.0601
	2	400	2.0	2.9	65.2	8771	0.0470

Current Rating refers to EIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 and 5-32 (see page 53,56)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 และ 5-32 (ดูหน้า 53,56)



Cu/XLPE/LSHF Single & Multi Core 0.6/1kV, XLPE Insulated, LSHF Sheathed Cable

Dimension & Electrical Data: 3 Core

Product ID	No. of Core	Conductor Size	Nom. Insulation Thickness	Nom. Sheath Thickness	Nom. Overall Diameter	Approx. Cable Weight	Max d.c Resistance at 20°C
		mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
	3	1.5	0.7	1.8	10.2	143	12.1
	3	2.5	0.7	1.8	11.1	183	7.41
	3	4	0.7	1.8	12.2	243	4.61
	3	6	0.7	1.8	13.5	319	3.08
	3	10	0.7	1.8	15.5	468	1.83
	3	16	0.7	1.8	17.8	666	1.15
	3	25	0.9	1.8	21.5	988	0.727
	3	35	0.9	1.8	24.2	1299	0.524
	3	50	1.0	1.8	27.4	1691	0.387
	3	70	1.1	1.9	31.9	2430	0.268
	3	95	1.1	2.0	36.1	3281	0.193
	3	120	1.2	2.1	40.2	4103	0.153
	3	150	1.4	2.3	44.7	5040	0.124
	3	185	1.6	2.4	49.9	6302	0.0991
	3	240	1.7	2.6	56.2	8187	0.0754
	3	300	1.8	2.7	62.3	9852	0.0601
	3	400	2.0	3.0	70.2	12505	0.047

Current Rating refers to EIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 and 5-32 (see page 53,56)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ซึ่งกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 และ 5-32 (ดูหน้า 53,56)



Cu/XLPE/LSHF Single & Multi Core 0.6/1kV, XLPE Insulated, LSHF Sheathed Cable

Dimension & Electrical Data: 4 Core

Product ID	No. of Core	Conductor Size	Nom. Insulation Thickness	Nom. Sheath Thickness	Nom. Overall Diameter	Approx. Cable Weight	Max d.c Resistance at 20°C
		mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
	4	1.5	0.7	1.8	11.0	178	12.1
	4	2.5	0.7	1.8	12.0	230	7.41
	4	4	0.7	1.8	13.3	313	4.61
	4	6	0.7	1.8	14.7	412	3.08
	4	10	0.7	1.8	16.9	603	1.83
	4	16	0.7	1.8	19.5	866	1.15
	4	25	0.9	1.8	23.6	1291	0.727
	4	35	0.9	1.8	26.7	1705	0.524
	4	50	1.0	1.9	30.4	2261	0.387
	4	70	1.1	2.0	35.4	3195	0.268
	4	95	1.1	2.1	40.2	4303	0.193
	4	120	1.2	2.3	44.9	5503	0.153
	4	150	1.4	2.4	49.7	6727	0.124
	4	185	1.6	2.6	55.7	8454	0.0991
	4	240	1.7	2.8	62.7	10977	0.0754
	4	300	1.8	3.0	69.5	13632	0.0601
	4	400	2.0	3.3	78.2	17348	0.047

Current Rating refers to EIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 and 5-32 (see page 53,56)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 และ 5-32 (ดูหน้า 53,56)



Cu/XLPE/LSHF Single & Multi Core 0.6/1kV, XLPE Insulated, LSHF Sheathed Cable

Dimension & Electrical Data: 5, 7, 12, 19, 27, 37, 48 Core

Product ID	No. of Core	Conductor Size	Nom. Insulation Thickness	Nom. Sheath Thickness	Nom. Overall Diameter	Approx. Cable Weight	Max d.c Resistance at 20°C
		mm ²	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km
	5	1.5	0.7	1.8	11.9	189	12.1
	5	2.5	0.7	1.8	13.1	246	7.41
	5	4	0.7	1.8	14.6	338	4.61
	5	6	0.7	1.8	16.2	450	3.08
	5	10	0.7	1.8	18.8	716	1.83
	5	16	0.7	1.8	21.7	1040	1.15
	5	25	0.9	1.8	26.4	1563	0.727
	5	35	0.9	1.8	29.8	2054	0.524
	5	50	1.0	1.9	34.5	2795	0.387
	5	70	1.1	2.1	40.2	3916	0.268
	5	95	1.1	2.2	45.2	5204	0.913
	7	1.5	0.7	1.8	12.8	232	12.1
	7	2.5	0.7	1.8	14.6	309	7.41
	7	4	0.7	1.8	15.6	426	4.61
	12	1.5	0.7	1.8	16.2	359	12.1
	12	2.5	0.7	1.8	18.1	488	7.41
	12	4	0.7	1.8	20.2	685	4.61
	19	1.5	0.7	1.8	18.8	507	12.1
	19	2.5	0.8	1.8	22.2	715	7.41
	19	4	1.0	1.8	26.5	1247	4.61
	27	1.5	0.7	1.8	22.3	700	12.1
	27	2.5	0.7	1.8	18.1	978	7.41
	27	4	0.7	1.8	28.0	1401	4.61
	37	1.5	0.7	1.8	24.9	913	12.1
	37	2.5	0.7	1.8	27.8	1288	7.41
	37	4	0.7	1.9	31.8	1895	4.61
	48	1.5	0.7	1.8	28.3	1155	12.1
	48	2.5	0.7	1.9	32.1	1652	7.41

Current Rating refers to EIT Standard 2001-56, Chapter 5 Installation of cables and accessories Table 5-27 and 5-32 (see page 53,56)

ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าอ้างอิงบทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ ตารางที่ 5-27 และ 5-32 (ดูหน้า 53,56)

Appendix

- A. Introduction to Cable Materials
- B. Selection of Cross-Sectional Area of Conductor
- C. Current Ratings and Voltage Drop Table (Unarmoured Cables)
- D. Current Ratings and Voltage Drop Table (Armoured Cables)
- E. Short Circuit Ratings
- F. Cables & Drum Handling and Storage Procedure
- G. Identification of Cable Cores
- H. EIT Standard 2001-56 (บทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายวัสดุ)

Introduction to Cable Materials

Insulation

In the manufacture of electrical cables, safety and reliability are the biggest considerations. The materials that are selected must be stable, reliable, durable, able to withstand the environment and safe to use. Materials used as insulation for cables must meet the following:

1. Providing safe insulation of the line conductors with minimum loss in electrical energy.
2. Exhibiting stable mechanical properties under normal conditions.
3. Possessing consistent electrical and mechanical properties over long period of use and over wide temperature ranges.
4. Exhibiting inert chemical properties which make it resistant to most chemicals.

Extruded insulation can be classified into two categories, namely Thermoplastic materials and Thermoset materials.

Thermoplastic materials tend to lose their form with continuous heating, while thermoset materials tend to maintain their form. This means that cables with thermoset materials can operate at higher temperatures than thermoplastic cables.

Thermoplastic

Polyvinyl Chloride (PVC) & Polyethylene (PE)

Material	PVC	PE
Features	High Electrical Strength, Insulation Resistance	Excellent electrical insulating properties Stable mechanical characteristic
Resistance	Moisture, abrasions	Chemicals, Moisture
Temperature Ratings	- 60°C to 105°C	-60°C to 80°C
Behaviour in high heat environments	Emits smoke & Hydrochloric Acid	Changes shape and consistency, Softens in texture

PVC and PE display good characteristics for cable insulation, and are inherently tough and physically resistant to chemicals, moisture and abrasion. The problems with these materials are apparent when subjected to high and continuous heat:

1. PVC is known to emit smoke and form hydrochloric acid (a highly toxic and corrosive chemical) when they come in contact with water. As such, PVC-free cable insulation is frequently preferred in applications where smoke is a major hazard (notably in tunnels and rapid transit areas).
2. The PE polymer is made up of linear chains of independent PE molecules loosely held together by weak molecular bonds. These weak molecular bonds break when subjected to temperature above 70°C, causing the individual molecules to slide over one another.

The resultant PE polymer starts to change its shape and consistency and become soft and plastic-like in nature. For applications with operating temperatures higher than 70°C, cross-linked polyethylene (XLPE) is preferred.

Thermosets

Cross-linked Polyethylene (XLPE)

The thermoplastic nature of the PE can be converted into a thermally stable thermosetting compound by the process of cross-linking. In the process of cross-linking, perpendicular chemical bonds are formed between parallel chains of the PE molecules. The parallel, loose & twodimensional molecular structure is converted into a cellular, three-dimensional polymeric structure.

XLPE exhibits a durable and excellent insulating material which exhibits the following advantages over conventional PE:

- Suitable for continuous operating temperature up to 90°C.
- high thermal short circuit rating (250°C).
- Excellent electrical properties maintained over the full temperature range.
- Excellent water resistance and low permeability to water.
- Excellent chemical resistance to inorganic salts, oils, alkaline, acids and organic solvents.
- High durability and long operation life.
- Halogen Free

Cross-linked Ethylene-vinyl Acetate (XLEVA)

Ethylene-vinyl acetate(EVA) is a polymer that has the softness and flexibility elastomeric materials, yet they can be processed like a thermoplastic. These properties are further enhanced to achieve thermal stability by the process of cross-linking to form a cellular three-dimensional polymeric structure.

The resultant XLEVA compound exhibits a more durable and excellent insulating material while maintaining its flexibility. Based on the specific formulation, XLEVA compound can withstand a temperature rating up to 110°C and display an excellent flame retardant capability. It contains no halogens and has a temperature index of more than 250°C, currently the highest among most insulation materials.

Table A1
Comparison for Insulation Materials

Property		Unit	Insulation Materials			
			PVC	PE	XLPE	XLEVA ^A
Chemical Name			Polyvinyl Chloride	Polyethylene	Cross-linked Polyethylene	Cross-linked Ethylene-vinyl Acetate
Max. Rated Temperature	Normal	°C	70	70	90	110 ^B
	Short Circuit	°C	160	200	250	250
Density			1.2 - 1.4	0.92 - 0.94	0.92 - 0.95	1.5 - 1.55
Volume Resistivity		Ohm-cm	10E15	10E16	10E16	10E14
Dielectric Constant			3 - 5	2.0 - 2.3	2.3 - 2.5	4 - 6
Tensile Strength		N / mm ²	12 - 14	12 - 14	13 - 18	10 - 14
Elongation-at-break		%	200 - 450	500 - 650	200 - 350	110 - 200
Flame Retardant Property			++	+	+	+++
Water resistance			++	+++	+++	+++
Weather resistance			++	++	++	++
Ozone resistance			++	++	++	++
Solvent resistance			---	++	+	+
Resistance to oil			++	+++	+++	++
Resistance to heat deformation			---	+	+++	+++

Note:

- A** Named as LSHF for all non-sheathed cables.
- B** Normal type, high temperature rating available upon request.
- Poor
- + Fair
- ++ Good
- +++ Excellent

Conclusion

Based on the three salient qualities for fire performance cables, we find that XLPE and XLEVA are the better-performing choices for insulation, which also explains their preference for safety in the industry.

Cable jackets, also known as sheaths, serve several purposes:

1. Mechanical, thermal, chemical, and environmental protection to the insulated conductors they enclose
2. Electrical insulation when used over shields or armour.
3. They ease installation and routing concerns by enclosing multiple insulated conductors.

Commonly used jacket materials for low voltage power cables include extrusions of PVC, High Density Polyethylene (HDPE), and Low Smoke Halogen Free (LSHF) materials.

These materials are applied using plastic extrusion lines that heat the compound to melting point and form it over the core. The material is then cooled in water trough and wound onto a reel.

Table A2
Comparison across Bedding and Sheathing Materials

Property	Unit	Bedding / Sheathing Materials		
		PVC	HDPE	LSHF
Chemical Name		Polyvinyl Chloride	High Density Polyethylene	Low Smoke Halogen Free
Density		1.35 - 1.5	0.94 - 0.95	1.4 - 1.6
Halogen Content		>20%	<0.5%	<0.5%
Halogen Free		No	Yes	Yes
Limiting Oxygen Index (LOI)		>22	≤22	>30
Smoke Generation		Dark and dense	Less Smoke	Least Smoke
Tensile Strength	N / mm ²	12 - 14	12 - 14	13 - 18
Elongation-at-break	%	200 - 450	500 - 650	200 - 350
Flame Retardant Property		++	---	+++
Water resistance		++	+++	+++
Weather resistance		++	++	++
Ozone resistance		++	++	++
Chemical resistance		++	+++	++
Solvent resistance		++	++	++
Resistance to crude oil		+++	++	+++
Resistance to heat deformation		---	+	+++

Note:

Refer to normal PVC that comply with IEC60332-1-2. Higher grade PVC available upon request.

Higher grade of PVC can achieve higher LOI reading.

--- Poor ++ Good

+ Fair +++ Excellent

Conclusion

Looking on the five salient qualities for fire performance cables, we find that LSHF produces the least smoke, does not emit halogen gases when burnt and has excellent flame retardant ability, making it the best-performing choice for bedding and sheathing fire performance cables.

Halogen Content

The Fire Resistant Cable has to be determined a halogen content regarding to IEC 60754-1. There is no requirements on conformity included in this standard. For the amount of halogen acid is less than 5 milligram/gram (or 0.5% by weight), the result will be recorded as 5 (five)

The Fire Resistant Cable market follows a number of different acronyms for 'Low Smoke Zero Halogen' cables, the most common used are listed below. All terms are the same; that the cable is tested conformed to IEC 60754-1, determining halogen acid gas content less than 5 milligram/gram.

- LSHF** Low Smoke Halogen Free
- LSOH** Low Smoke Zero Halogen
- LSOH** Low Smoke Zero Halogen
- LSZH** Low Smoke Zero Halogen
- OHLS** Zero Halogen Low Smoke

Appendix B

Selection Of Cross-Sectional Area Of Conductor

In order to choose the right power cable, one has to consider:

- the current rating
- the installation methods
- maximum safe length at short circuit
- the voltage drop
- the ambient temperature
- the short circuit ratio
- the frequency and harmonic current

Current Rating

When electric current flows through the conductor of a cable, the electrical resistance of the conductor generates heat. When a temperature greater than that allowed is reached by the cable due to heat generation, a larger conductor size (with lower electrical resistance) has to be selected. Other important considerations are methods of installation of the cable and ambient temperature.

Calculation which takes into account all criteria are described in IEC 60287 and are rather complex. In general, preference is given to standard current rating tables which are issued by national standardization bureaus.

Voltage Drop

Another important factor for the determination of the conductor size is the voltage drop. The voltage drop of the cable at a given current is caused by losses in the cable. In case of a too high voltage drop, it is necessary to choose a bigger conductor size. The voltage drop in a cable denotes the difference in voltage at the beginning and at the end of the cable. It depends on:

- the current carried
- the power factor
- the length of the cable
- the resistance of the cable
- reactance of the cable

The permissible voltage drop is usually stated as a percentage of the circuit voltage.

According to CP5:1998 regulation 525-01-01, it is stipulated that the total voltage drop for any particular cable run must be such that the voltage drop in the circuit of which the cable forms a part does not exceed 4% of the nominal voltage of the supply.

Selection of Cable based on Voltage Drop and Current using Tables

Since the actual power factor of the load is usually not known, the most practical approach to the question of the voltage drop is to assume the worst conditions, i.e. power factor equal to one and the conductor is at maximum operating temperature. The voltage drop values given in the tables are based on these assumptions.

The values of the voltage drop (V_d) are tabulated for a current of one Ampere for a 1 metre run, the value of voltage drop needs to be multiplied by the length of the run, in metre, and by the current, in Ampere that the cables are to carry.

$$V = V_{\text{drop}} \times I \times L$$

Where

V = Voltage (V)

V_{drop} = Approx. Voltage drop (V/Am)

I = Current (A)

L = Route Length (m)

Guided example to using our Current Rating / Voltage Drop Tables

Given that the supply voltage is 415V, 3-phase 50Hz and that the cable used is a 4C MAX-FOH-SWA.

Required cable is to be installed direct in ground and to carry a 250A load per phase over a route length of 100m. Cable installation is to be in compliance with BS 7671-2008 regulation.

Maximum permissible voltage drop

$V_{\text{max}} = 4\%$ of 415V

$V_{\text{max}} = 16.65\text{V}$

Voltage drop

$$V_{\text{drop}} = \frac{V_{\text{max}}}{I \times L} = \frac{16.6\text{V}}{250 \times 100} = 0.66\text{mV/Am}$$

Select the impedance value z from Table D4 (Voltage Drop for Multi-core Armoured cables) such that the z is equal to, or less than $V_{\text{drop}} 0.66\text{mV/Am}$.

It will be seen that the closest value is $z(4\text{-core cable}) = 0.60 \text{ mV/Am}$, therefore arriving at a required conductor size of 70mm^2 .

Current Ratings And Voltage Drop Table (Unarmoured Cables)

Single-core cables

Conditions

These tables apply to cables that meet these construction and environment conditions:

Construction	Environment
Thermosetting (XLPE) insulation	Ambient Temperature: 30°C
With or without LSHF sheathing	Conductor Operating Temperature: 90°C

Table C1

Current Rating - Single-core Unarmoured

CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):

Conductor cross-sectional area	Reference Method A (enclosed in conduit in thermally insulating wall etc.)		Reference Method B (enclosed in conduit on a wall or in trucking etc.)		Reference Method C (clipped direct)		Reference Method F (in free air or on a perforated cable tray etc horizontal or vertical etc) Touching			Reference Method G (in free air) Spaced by one cable diameter	
	2 cables, single phase a.c or d.c	3 or 4 cables, three phase a.c.	2 cables, single phase a.c or d.c	3 or 4 cables, three phase a.c.	2 cables, single phase a.c or d.c flat and touching	3 or 4 cables, three phase a.c. flat and touching or trefoil	2 cables, single phase a.c. or d.e. flat	3 cables, three phase a.c. flat	3 cables, three phase a.c. trefoil	2 cables, single-phase a.c. or d.c. or 3 cables three phase a.e. flat	
										Horizontal	Vertical
1 (mm ²)	2 (A)	3 (A)	4 (A)	5 (A)	6 (A)	7 (A)	8 (A)	9 (A)	10 (A)	11 (A)	12 (A)
1	14	13	17	15	19	17.5	-	-	-	-	-
1.5	19	17	23	20	25	23	-	-	-	-	-
2.5	26	23	31	28	34	31	-	-	-	-	-
4	35	31	42	37	46	41	-	-	-	-	-
6	45	40	54	48	59	54	-	-	-	-	-
10	61	54	75	66	81	74	-	-	-	-	-
16	81	73	100	88	109	99	-	-	-	-	-
25	106	95	133	117	143	130	161	141	135	182	161
35	131	117	164	144	176	161	200	176	169	226	201
50	158	141	198	175	228	209	242	216	207	275	246
70	200	179	253	222	293	268	310	279	268	353	318
95	241	216	306	269	355	326	377	342	328	430	389
120	278	249	354	312	413	379	437	400	383	500	454
150	318	285	393	342	476	436	504	464	444	577	527
185	362	324	449	384	545	500	575	533	510	661	605
240	424	380	528	450	644	590	679	634	607	781	719
300	486	435	603	514	743	681	783	736	703	902	833
400	-	-	683	584	868	793	940	868	823	1085	1008
500	-	-	783	666	990	904	1083	998	946	1253	1169
630	-	-	900	764	1130	1033	1254	1151	1088	1454	1362
800	-	-	-	-	1288	1179	1358	1275	1214	1581	1485
1000	-	-	-	-	1323	1323	1520	1435	1349	1775	1671

Current Ratings And Voltage Drop Table (Unarmoured Cables)

Table C2

Voltage Drop - Single-core Unarmoured

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Conductor cross-sectional area	2 cables, d.c.	Reference Methods A & B (enclosed in conduit or trunking)		Reference Methods C, F & G (clipped direct on tray or in free air)						Reference Methods C, F & G (clipped direct on tray or in free air)													
				Cables touching			Cables spaced*			Reference Methods A & B (enclosed in conduit or trunking)			Cables touching, Trefoil			Cables touching, Flat			Cables spaced*, Flat				
1	2	3		4			5			6			7			8			9				
(mm ²)	(mV / A / m)	(mV / A / m)		(mV / A / m)			(mV / A / m)			(mV / A / m)			(mV / A / m)			(mV / A / m)			(mV / A / m)				
1	46	46		46			46			40			40			40			40				
1.5	31	31		31			31			27			27			27			27				
2.5	19	19		19			19			16			16			16			16				
4	12	12		12			12			10			10			10			10				
6	7.9	7.9		7.9			7.9			6.8			6.8			6.8			6.8				
10	4.7	4.7		4.7			4.7			4.0			4.0			4.0			4.0				
16			2.9			2.9			2.9			2.5			2.5			2.5			2.5		
		r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	
25	1.85	1.85	0.31	1.90	1.85	0.190	1.85	1.85	0.28	1.85	1.60	0.27	1.65	1.60	0.165	1.60	0.190	1.60	1.60	0.27	1.65		
35	1.35	1.35	0.29	1.35	1.35	0.180	1.35	1.35	0.27	1.35	1.15	0.25	1.15	1.15	0.155	1.15	1.15	0.180	1.15	1.15	0.26	1.20	
50	0.99	1.00	0.29	1.05	0.99	0.180	1.00	0.99	0.27	1.00	0.87	0.25	0.90	0.86	0.155	0.87	0.86	0.180	0.87	0.86	0.26	0.89	
70	0.68	0.70	0.28	0.75	0.68	0.175	0.71	0.68	0.26	0.73	0.60	0.24	0.65	0.59	0.150	0.61	0.59	0.175	0.62	0.59	0.25	0.65	
95	0.49	0.51	0.27	0.58	0.49	0.170	0.52	0.49	0.26	0.56	0.44	0.23	0.50	0.43	0.145	0.45	0.43	0.170	0.46	0.43	0.25	0.49	
120	0.39	0.41	0.26	0.48	0.39	0.165	0.43	0.39	0.25	0.47	0.35	0.23	0.42	0.34	0.140	0.37	0.34	0.165	0.38	0.34	0.24	0.42	
150	0.32	0.33	0.26	0.43	0.32	0.165	0.36	0.32	0.25	0.41	0.29	0.23	0.37	0.28	0.140	0.31	0.28	0.165	0.32	0.28	0.24	0.37	
185	0.25	0.27	0.26	0.37	0.26	0.165	0.30	0.25	0.25	0.36	0.23	0.23	0.32	0.22	0.140	0.26	0.22	0.165	0.28	0.22	0.24	0.33	
240	0.190	0.21	0.26	0.33	0.20	0.160	0.25	0.195	0.25	0.31	0.185	0.22	0.29	0.170	0.140	0.22	0.170	0.165	0.24	0.170	0.24	0.29	
300	0.155	0.175	0.25	0.31	0.160	0.160	0.22	0.155	0.25	0.29	0.150	0.22	0.27	0.140	0.140	0.195	0.135	0.160	0.21	0.135	0.24	0.27	
400	0.120	0.140	0.25	0.29	0.130	0.155	0.20	0.125	0.24	0.27	0.125	0.22	0.25	0.110	0.135	0.175	0.110	0.160	0.195	0.110	0.24	0.26	
500	0.093	0.120	0.25	0.28	0.105	0.155	0.175	0.098	0.24	0.26	0.100	0.22	0.24	0.090	0.135	0.160	0.088	0.160	0.180	0.085	0.24	0.25	
630	0.072	0.100	0.25	0.27	0.086	0.155	0.175	0.078	0.24	0.25	0.088	0.21	0.23	0.074	0.135	0.150	0.071	0.160	0.170	0.068	0.23	0.24	
800	0.056	-	-	-	0.072	0.150	0.170	0.064	0.24	0.25	-	-	-	0.062	0.130	0.145	0.059	0.155	0.165	0.055	0.23	0.24	
1000	0.045	-	-	-	0.063	0.150	0.165	0.054	0.24	0.24	-	-	-	0.055	0.130	0.140	0.050	0.155	0.165	0.047	0.23	0.24	

Current Ratings And Voltage Drop Table (Unarmoured Cables)

Multi-core cables

These tables apply to cables that meet these construction and environment conditions:

Construction	Environment
Thermosetting (XLPE) insulation With or without LSHF sheathing	Ambient Temperature: 30°C Conductor Operating Temperature: 90°C

Table C3

Current Rating - Multi-core Unarmoured

CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):

Conductor cross-sectional area	Reference Method A (enclosed in conduit in thermally insulating wall etc.)		Reference Method B (enclosed in conduit on a wall or in trucking etc.)		Reference Method C (clipped direct)		Reference Method E (in free air or on a perforated cable tray etc horizontal or vertical etc)	
	1 two-core cable*, single phase a.c. or d.c.	1 three- or four-core cable*, three phase a.c.	1 two-core cable*, single phase a.c. or d.c.	1 three- or four-core cable*, three phase a.c.	1 two-core cable*, single phase a.c. or d.c.	1 three- or four-core cable*, three phase a.c.	1 two-core cable*, single phase a.c. or d.c.	1 three- or four-core cable*, three phase a.c.
1 (mm ²)	2 (A)	3 (A)	4 (A)	5 (A)	6 (A)	7 (A)	8 (A)	9 (A)
1	14.5	13	17	15	19	17	21	18
1.5	18.5	16.5	22	19.5	24	22	26	23
2.5	25	22	30	26	33	30	36	32
4	33	30	40	35	45	40	49	42
6	42	38	51	44	58	52	63	54
10	57	51	69	60	80	71	86	75
16	76	68	91	80	107	96	115	100
25	99	89	119	105	138	119	149	127
35	121	109	146	128	171	147	185	158
50	145	130	175	154	209	179	225	192
70	183	164	221	194	269	229	289	246
95	220	197	265	233	328	278	352	298
120	253	227	305	268	382	322	410	346
150	290	259	334	300	441	371	473	399
185	329	295	384	340	506	424	542	456
240	386	346	459	398	599	500	641	538
300	442	396	532	455	693	576	741	621
400	-	-	625	536	803	667	865	741

*with or without a protective conductor

Current Ratings And Voltage Drop Table (Unarmoured Cables)

Table C4

Voltage Drop - Multi-core Unarmoured

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Conductor cross-sectional area	Two-core cable, d.c.	Two-core cable, single phase a.c.			Three- or four-core cable, three-phase a.c.		
1	2	3			4		
(mm ²)	(mV / A / m)	(mV / A / m)			(mV / A / m)		
1	46	46			40		
1.5	31	31			27		
2.5	19	19			16		
4	12	12			10		
6	7.9	7.9			6.8		
10	4.7	4.7			4.0		
16	2.9	2.9			2.5		
		r	x	z	r	x	z
25	1.85	1.85	0.160	1.90	1.60	0.140	1.65
35	1.35	1.35	0.155	1.35	1.15	0.135	1.15
50	0.98	0.99	0.155	1.00	0.86	0.135	0.87
70	0.67	0.67	0.150	0.69	0.59	0.130	0.60
95	0.49	0.50	0.150	0.52	0.43	0.130	0.45
120	0.39	0.40	0.145	0.42	0.34	0.130	0.37
150	0.31	0.32	0.145	0.35	0.28	0.125	0.30
185	0.25	0.26	0.145	0.29	0.22	0.125	0.26
240	0.195	0.200	0.140	0.24	0.175	0.125	0.21
300	0.155	0.160	0.140	0.21	0.140	0.120	0.185
400	0.120	0.130	0.140	0.190	0.115	0.120	0.165

Correction Factors

These tables are to supplement current ratings for Tables C1 and C3.

Table C5

Correction factors for multiple single core cables installed in free air

Installation method (See Note 1)			Number of three-phase circuits (Note 4)				Use as a multiplier to rating for
			Number of trays	1	2	3	
Unperforated trays (Note 2)	H		1	0.95	0.90	0.85	Three cables in horizontal formation
			2	0.92	0.85	0.80	
			3	0.90	0.80	0.75	
Perforated trays (Note 2)	J		1	0.95	0.90	0.85	
			2	0.95	0.85	0.80	
			3	0.90	0.85	0.80	
Vertical perforated trays (Note 3)	K		1	0.95	0.85	---	Three cables in vertical formation
			2	0.90	0.85	---	
Ladder support cleats, etc (Note 2)	L		1	1.00	0.95	0.95	Three cables in horizontal formation
			2	0.95	0.90	0.90	
			3	0.95	0.90	0.85	
Unperforated trays (Note 2)	H		1	1.00	0.95	0.95	Three cables in trefoil formation
			2	0.95	0.90	0.85	
			3	0.95	0.90	0.85	
Perforated trays (Note 2)	J		1	1.00	1.00	0.95	
			2	0.95	0.95	0.90	
			3	0.95	0.90	0.85	
Vertical perforated trays (Note 3)	K		1	1.00	0.90	0.90	
			2	1.00	0.90	0.85	
Ladder supports, cleats, etc (Note 2)	L		1	1.00	1.00	1.00	
			2	0.95	0.95	0.95	
			3	0.95	0.95	0.90	

Notes:

- Factors are given for single layers of cables (for trefoil groups) as shown in the tables and DO NOT apply when cables are installed in more than one layer touching each other. Values for such installations may be significantly lower and must be determined by an appropriate method.
- Values are given for a vertical spacing between trays of 300mm. For closer spacing the factors should be reduced.
- Values are given for a horizontal spacing between trays of 255mm with tray mounted back to back. For closer spacing the factors should be reduced.
- For circuits having more than one cable in parallel per phase, each set of three conductors should be considered as a circuit for the purposes of this table.

Table C6

Correction factors for multiple multi-core cables

Installation Method			Number of trays	Number of cables							
				1	2	3	4	6	9		
Unperforated trays (Note 2)	M		1	0.95	0.85	0.80	0.75	0.70	0.70		
			2	0.95	0.85	0.75	0.75	0.70	0.65		
			3	0.95	0.85	0.75	0.70	0.65	0.60		
			1	1.00	0.95	0.95	0.95	0.90	-		
			2	0.95	0.95	0.90	0.90	0.85	-		
			3	0.95	0.95	0.90	0.90	0.85	-		
Perforated trays (Note 2)	N		1	1.00	0.90	0.80	0.80	0.75	0.75		
			2	1.00	0.85	0.80	0.75	0.75	0.70		
			3	1.00	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65		
			1	1.00	1.00	1.00	0.95	0.90	-		
			2	1.00	1.00	0.95	0.90	0.85	-		
			3	1.00	1.00	0.95	0.90	0.85	-		
Vertical perforated trays (Note 3)	O		1	1.00	0.90	0.80	0.75	0.75	0.70		
			2	1.00	0.90	0.80	0.75	0.70	0.70		
			1	1.00	0.90	0.90	0.90	0.85	-		
			2	1.00	0.90	0.90	0.85	0.85	-		
		Ladder supports cleats, etc. (Note 2)	P		1	1.00	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80
					2	1.00	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75
3	1.00				0.85	0.80	0.75	0.75	0.70		
	1			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-		
	2			1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	-		
	3			1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	-		

Notes:

- Factors apply to single layer groups of cables as shown above and do NOT apply when cables are installed in more than one layer touching each other. Values for such installations may be significantly lower and must be determined by an appropriate method.
- Values are given for a vertical spacing between trays of 300mm. For closer vertical spacing the factors should be reduced.
- Values are given for horizontal spacing between trays of 225mm with trays mounted back to back. For closer spacing the factors should be reduced.

Table C7

Correction factors for cables in conduit and trunking, and bunched cables on a surface

Item	Arrangement of Cables		Correction factors														
			Number of circuits or multicore cables														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
1	Bunched on a surface or enclosed in conduit or trunking		1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.55	0.55	0.50	0.50	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.40
2	Single-layer wall or floor	Touching	1.00	0.85	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65
3		Spaced	1.00	0.85	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
4	Single-layer under ceiling	Touching	0.95	0.80	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.55	0.55	0.55
5		Spaced	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

Notes:

- These factors are applicable to uniform groups of cables, equally loaded.
- Where horizontal clearance between adjacent cables exceeds twice their overall diameter, no reduction factor need to be applied.
- “Spaced” cables means a clearance between adjacent surfaces of one cable diameter.
- The same correction factors are applied to:
 - groups of two or three single-core cables;
 - multicore cables.
- if a system consists of both two and three core cables, the total number of cables is taken as the number of circuits, and the corresponding correction factor is applied to the tables for two loaded conductors for the two-core cables, and to the tables for three loaded conductors for the three-core cables.
- If a group consists of n loaded single-core cables it may either be considered as n/2 circuits of two loaded conductors or n/3 circuits of three loaded conductors.

Table C8

Correction factors for ambient air temperature other than 30°C

Ambient temperature°C	10	15	20	25	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Correction factors	1.15	1.12	1.08	1.04	0.96	0.91	0.87	0.82	0.76	0.71	0.65	0.58	0.50	0.41

Current Ratings And Voltage Drop Table (Armoured Cable)

Single-core cables

Conditions

These tables apply to cables that meet these construction and environment conditions:

Construction	Environment
Thermosetting (XLPE) insulation With or without LSHF sheathing Non-Magnetic Armour	Ambient Temperature: 30°C Conductor Operating Temperature: 90°C

Table D1

Current Rating - Single-core Armoured

CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):

Conductor cross-sectional area	Reference Method C (clipped firect)		Reference Method F (in free air or on a perforated cable tray, horizontal or vertical)								
	Touching		Touching			Spaced by one cable diameter					
	2 cables, single phase a.c. or d.c. flat	3 or 4 cables, single phase a.c. or d.c. flat	2 cables, single phase a.c. or d.c. flat	3 or 4 cables, single phase a.c. or d.c. flat	3 cables, three phase a.c. trefoil	2 cables, d.c.		2 cables, single phase a.c.		3 or 4 cables, three phase a.c.	
						Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(mm ²)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
50	237	220	253	232	222	284	270	282	266	288	266
70	303	277	322	293	285	356	349	357	337	358	331
95	367	333	389	352	346	446	426	436	412	425	393
120	425	383	449	405	402	519	497	504	477	485	449
150	488	437	516	462	463	600	575	566	539	549	510
185	557	496	587	524	529	688	660	643	614	618	574
240	656	579	689	612	625	815	782	749	714	715	666
300	755	662	792	700	720	943	906	842	805	810	755
400	853	717	899	767	815	1137	1094	929	889	848	797
500	962	791	1016	851	918	1314	1266	1032	989	923	871
630	1082	861	1146	935	1027	1528	1474	1139	1092	992	940
800	1170	904	1246	987	1119	1809	1744	1204	1155	1042	978
1000	1261	961	1345	1055	1214	2100	2026	1289	1238	1110	1041

Current Ratings And Voltage Drop Table (Armoured Cable)

Table D2

Voltage Drop - Single-core Armoured

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Conductor cross-sectional area	2 cables, d.c.	Reference Methods C & F (clipped direct, on tray or in free air)														
		2 cables, single-phase a.c.						3 or 4 cables, three-phase a.c.								
		touching			spaced*			trefoil & touching			flat & touching			flat & spaced*		
1	2	3			4			5			6			7		
(mm ²)	(mV / A / m)	(mV / A / m)			(mV / A / m)			(mV / A / m)			(mV / A / m)			(mV / A / m)		
		r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z
50	0.98	0.99	0.21	1.00	0.98	0.29	1.00	0.86	0.180	0.87	0.84	0.25	0.88	0.84	0.155	0.90
70	0.67	0.68	0.200	0.71	0.69	0.29	0.75	0.59	0.170	0.62	0.60	0.25	0.65	0.62	0.150	0.70
95	0.49	0.51	0.195	0.55	0.53	0.28	0.60	0.44	0.170	0.47	0.46	0.24	0.52	0.49	0.145	0.58
120	0.39	0.41	0.190	0.45	0.43	0.27	0.51	0.35	0.165	0.39	0.38	0.24	0.44	0.41	0.140	0.51
150	0.31	0.33	0.185	0.38	0.36	0.27	0.45	0.29	0.160	0.33	0.31	0.23	0.39	0.34	0.140	0.45
185	0.25	0.27	0.185	0.33	0.30	0.26	0.40	0.23	0.160	0.28	0.26	0.23	0.34	0.29	0.140	0.41
240	0.195	0.21	0.180	0.28	0.24	0.26	0.35	0.180	0.155	0.24	0.21	0.22	0.30	0.24	0.140	0.37
300	0.155	0.170	0.175	0.25	0.193	0.25	0.32	0.145	0.150	0.21	0.170	0.22	0.28	0.20	0.140	0.34
400	0.115	0.145	0.170	0.22	0.180	0.24	0.30	0.125	0.150	0.195	0.160	0.21	0.27	0.20	0.135	0.33
500	0.093	0.125	0.170	0.21	0.165	0.24	0.29	0.105	0.145	0.180	0.145	0.20	0.25	0.190	0.135	0.31
630	0.073	0.105	0.165	0.195	0.150	0.23	0.27	0.092	0.145	0.170	0.135	0.195	0.24	0.074	0.175	0.29
800	0.056	0.090	0.160	0.190	0.145	0.23	0.27	0.086	0.140	0.165	0.130	0.180	0.23	0.062	0.175	0.26
1000	0.045	0.092	0.155	0.180	0.140	0.21	0.25	0.080	0.135	0.155	0.125	0.170	0.21	0.055	0.165	0.24

Multi-Core Cable

Conditions

These tables apply to cables that meet these construction and environment conditions:

Construction	Environment
Thermosetting (XLPE) insulation With or without LSHF sheathing	Ambient Temperature: 30°C Ground ambient temperature: 20°C Conductor Operating Temperature: 90°C

Table D3

Current Rating - Multi-core Armoured

CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):

Conductor cross-sectional area	Reference Method C (clipped firect)		Reference Method E (in free air or on a perforated cable tray etc, horizontal or vertical)		Reference Method D (direct in ground or in ducing in ground, in or around buildings)	
	two-core cable, single phase a.c. or d.c.	three- or four-core cable, three phase a.c.	two-core cable, single phase a.c. or d.c.	three- or four-core cable, three phase a.c.	two-core cable, single phase a.c. or d.c.	three- or four-core cable, three phase a.c.
1	2	3	4	5	6	7
(mm ²)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
1.5	27	23	29	25	25	21
2.5	36	31	39	33	33	28
4	49	42	52	44	43	36
6	62	53	66	56	53	44
10	85	73	90	78	71	58
16	110	94	115	99	91	75
25	146	124	152	131	116	96
35	180	154	188	162	139	115
50	219	187	228	197	164	135
70	279	238	291	251	203	167
95	338	289	354	304	239	197
120	392	335	410	353	271	223
150	451	386	472	406	306	251
185	515	441	539	463	343	281
240	607	520	636	546	395	324
300	698	599	732	628	446	365
400	787	673	847	728	-	-

Table D4

Voltage Drop - Multi-core Armoured

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Conductor cross-sectional area	Two-core cable, d.c.	Two-core cable, single phase a.c.			Three- or four-core cable, three phase a.c.		
		1	2	3	4	r	x
(mm ²)	(mV / A / m)	(mV / A / m)			(mV / A / m)		
1.5	31	31			27		
2.5	19	19			16		
4	12	12			10		
6	7.9	7.9			6.8		
10	4.7	4.7			4.0		
16	2.9	2.9			2.5		
		r	x	z	r	x	z
25	1.85	1.85	0.160	1.90	1.60	0.140	1.65
35	1.35	1.35	0.155	1.35	1.15	0.135	1.15
50	0.98	0.99	0.155	1.00	0.86	0.135	0.87
70	0.67	0.67	0.150	0.69	0.59	0.130	0.60
95	0.49	0.50	0.150	0.52	0.43	0.130	0.45
120	0.39	0.40	0.145	0.42	0.34	0.130	0.37
150	0.31	0.32	0.145	0.35	0.28	0.125	0.30
185	0.25	0.26	0.145	0.29	0.22	0.125	0.26
240	0.195	0.20	0.140	0.24	0.175	0.125	0.21
300	0.155	0.16	0.140	0.21	0.140	0.120	0.185
400	0.120	0.13	0.140	0.190	0.115	0.120	0.165

Correction Factors

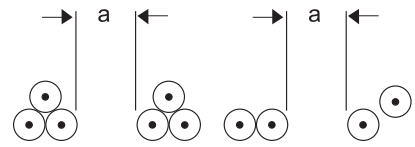
These correction factors are to supplement Table D1 and D3.

Table D5

Correction factors for more than one circuit, cables laid directly in the ground

Number of circuits	Cable to cables clearance (a)				
	Nil (cables touching)	One cable diameter	0.215m	0.25m	0.5m
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.15	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80

Single-core cables



Multicore cables

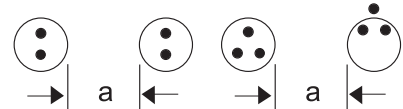


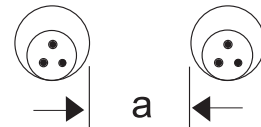
Table D6

Correction factors for more than one circuit, cables laid directly in ducts in the ground

A - Multicore cables in single-way ducts

Number of cables	Duct to duct clearance (a)			
	Nil (cables touching)	0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

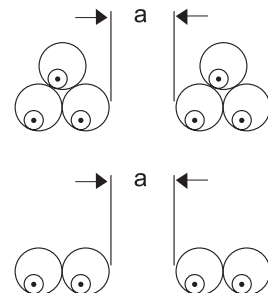
Multicore cables



B - Single-core cables in single-way ducts

Number of single-core circuits of two or three cables	Duct to duct clearance (a)			
	Nil (cables touching)	0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90

Single-core cables



Technical Information

Table D7

Maximum conductor resistance

Cross Section Area (S) (mm ²)	Conductor for fixed wiring Class 1 (solid) Class 2 (stranded) ohm/km at 20°C
0.50	36.0
0.75	24.5
1.00	18.1
1.50	12.1
2.50	7.41
4	4.61
6	3.08
10	1.83
16	1.15
25	0.727
35	0.524
50	0.387
70	0.268
95	0.193
120	0.153
150	0.124
185	0.0991
240	0.0754
300	0.0601
400	0.0470
500	0.0366
630	0.0283
800	0.0221
1000	0.0176

Table D8

Electrical Characteristics

Conductor Resistance Temperature Correction Factors			
Temp°C	Factor	Temp°C	Factor
10	0.961	25	1.020
11	0.965	30	1.039
12	0.969	35	1.059
13	0.972	40	1.079
14	0.976	45	1.098
15	0.980	50	1.118
16	0.984	55	1.138
17	0.988	60	1.157
18	0.992	65	1.177
19	0.996	70	1.196
20	1.000	75	1.216
21	1.004	80	1.236
22	1.008	80	1.255
23	1.012	90	1.275
24	1.016	-	-

Appendix E

Short Circuit Ratings

Another important factor for determining the right conductor size is the maximum allowable current during a short circuit, when the maximum allowable conductor temperature is higher than during normal operation. The maximum permissible short circuit current of XLPE cables up to 1 kV with copper conductors can be calculated with following formula:

$$1k = \frac{S}{\sqrt{t}} \cdot K$$

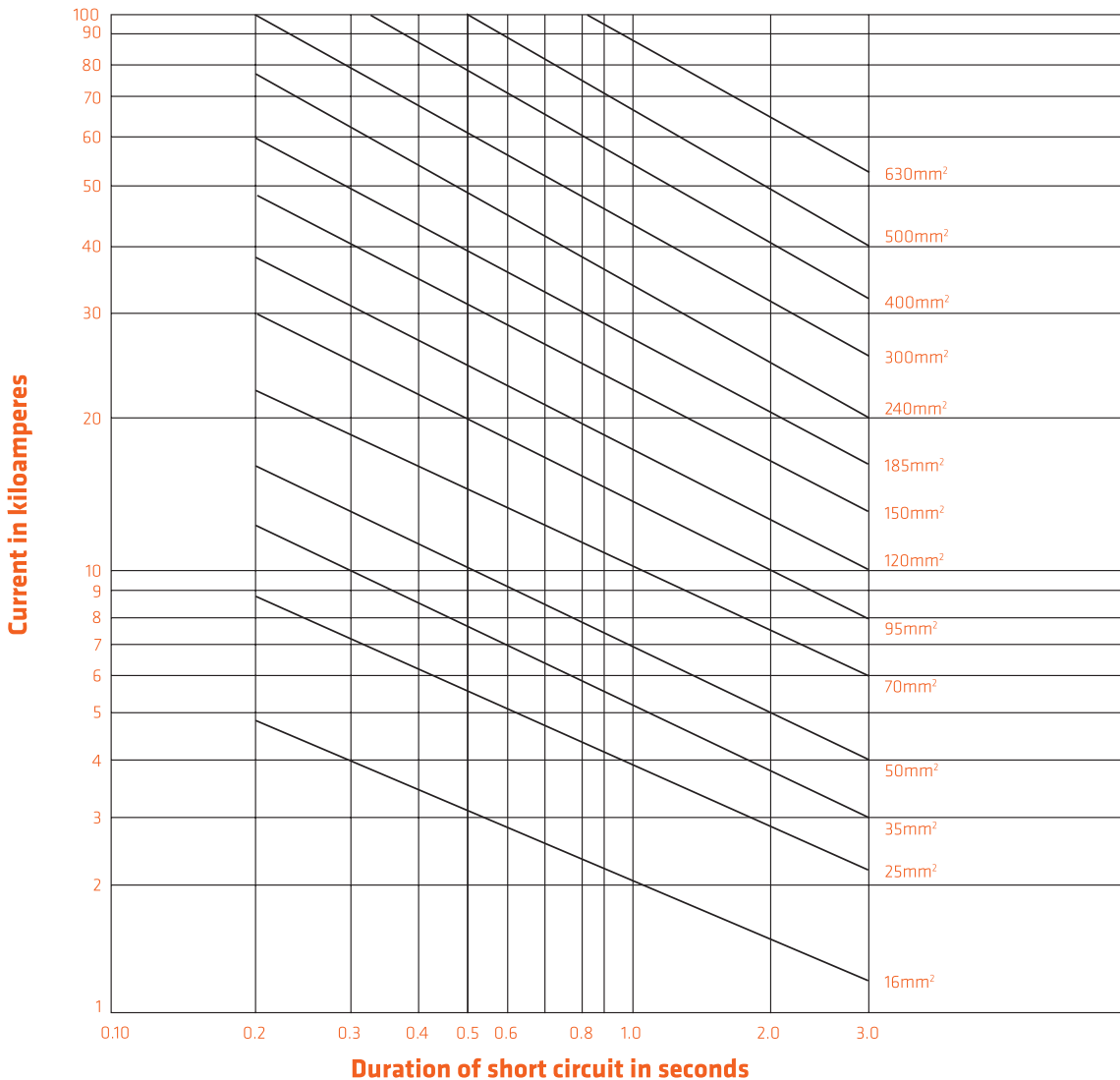
1k = Maximum permissible short circuit current (A)

S = Conductor area (mm²)

t = Duration of short circuit process (s). Maximum value for t is 5 seconds

K = Constant of 143 for copper conductors and temperature rising 90°C to 250°C

Cooper Conductors



Appendix F

Cables & Drum Handling and Storage Procedure

Minimum bending radius

Types of cable	Unarmoured		Armoured
	Single core	Multicore	
300 / 500V and 600 / 1000V cable	8∅	6∅	10∅

Calculating side wall pressure to cable

Permissible maximum side wall pressure to the cable at bending point during installation is **500kgf/m**.

$$\text{Side wall pressure to cable} = \frac{\text{Pulling tension (kgf)}}{\text{Bending radius (m)}} = \frac{T}{R}$$

Permissible maximum pulling tension **T** for copper conductor cables:

$$T = 7 \times (\# \text{ of cores}) \times (\text{conductor cross-sectional area})$$

Drum handling

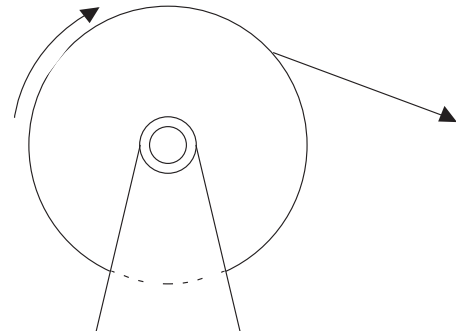
Always handle the drums with care. Here are **two** points how:

1. Always use a fork-lift truck or crane when removing drums from the vehicle.
2. Always take care to lower the drums into an upright position on their flanges.

Unwinding Cables

DO:

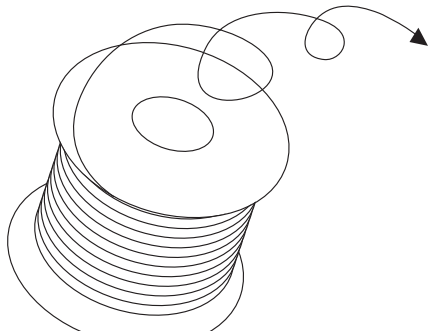
Unwind from the top of the drum.



Right!

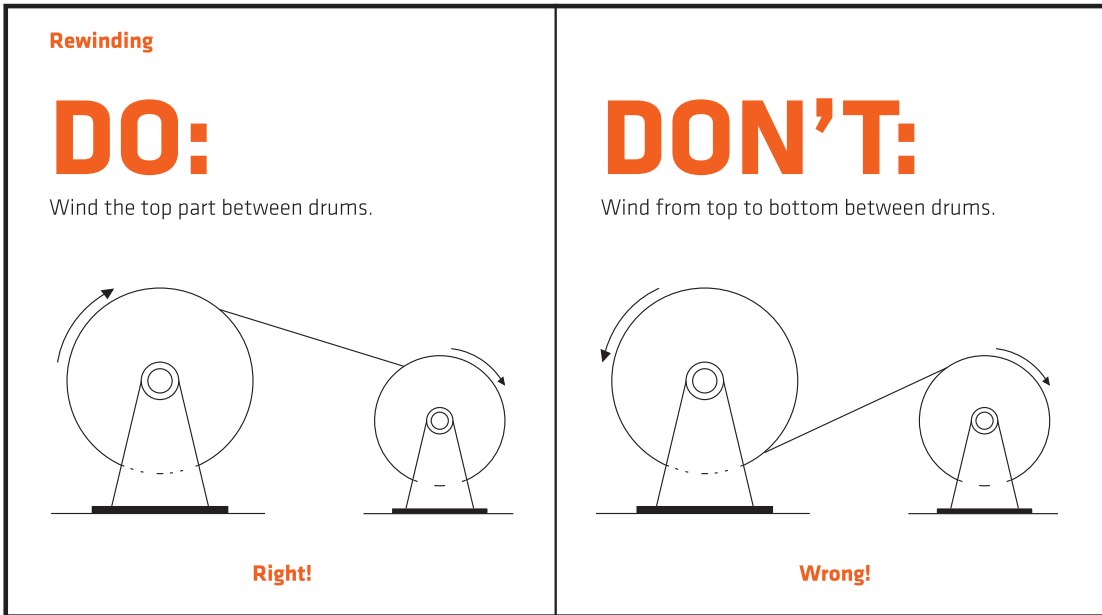
DON'T:

Pulling like this causes kinking and possible damage to drum and cable.



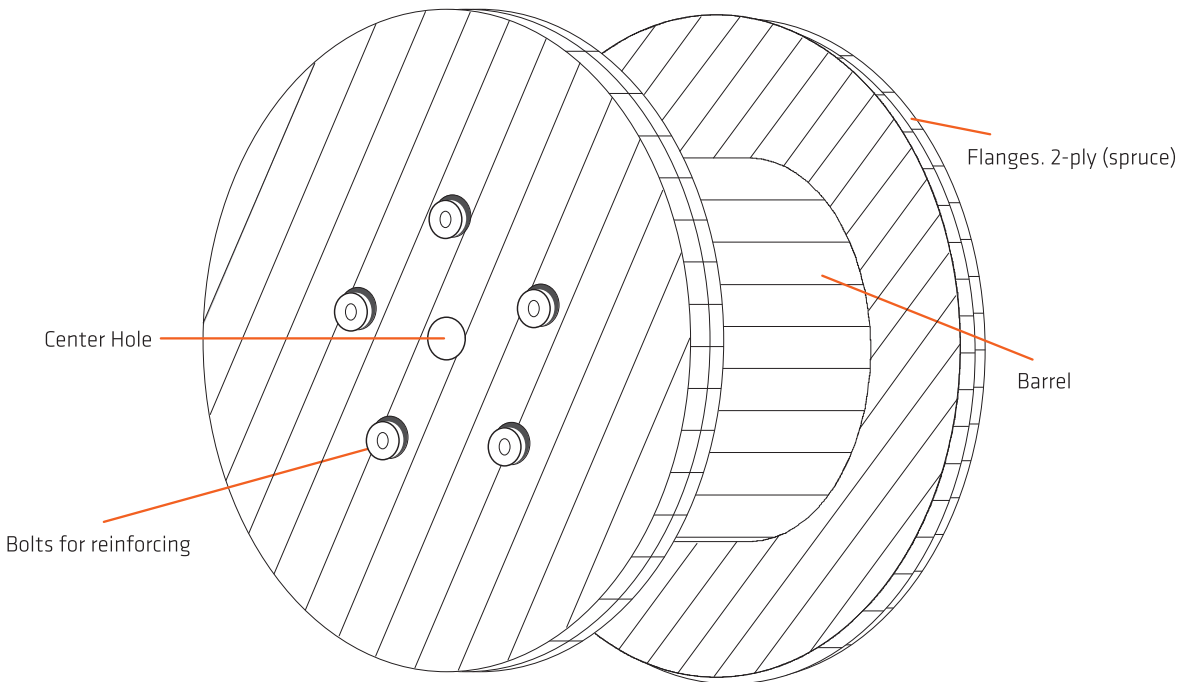
Wrong!

Rewinding Cables / Changing Drums



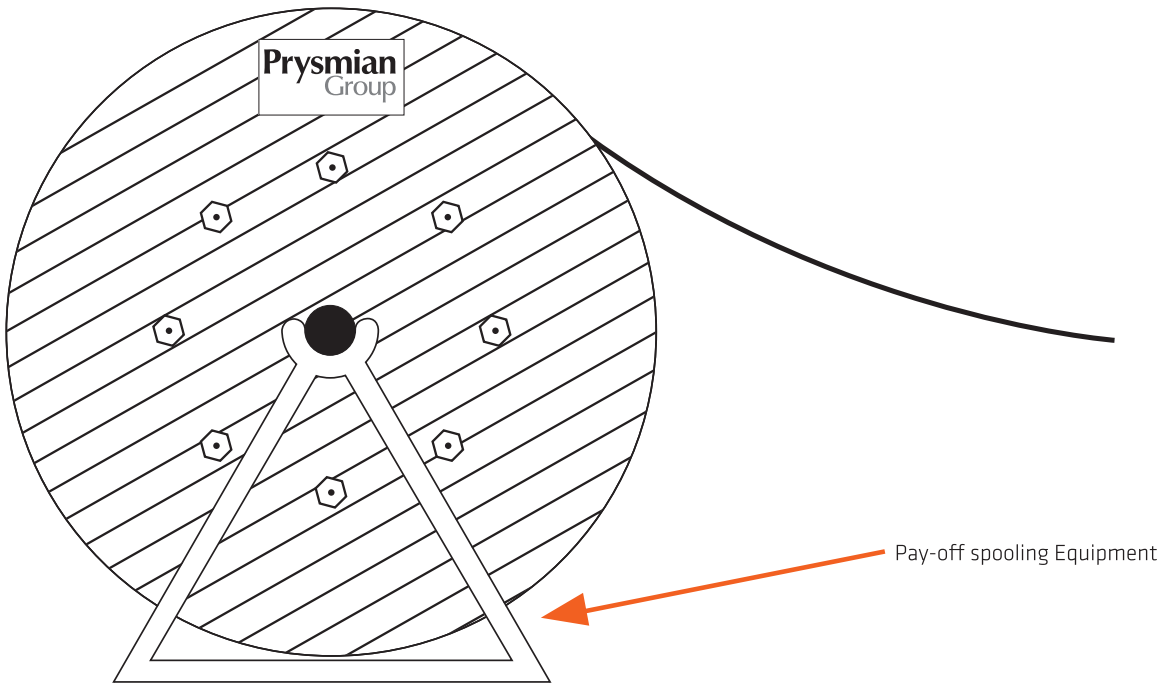
Tightening Drum Flanges

Due to changing weather conditions, wooden drums may slightly shrink or loosen, which requires retightening on the flange bolts, show in diagram.

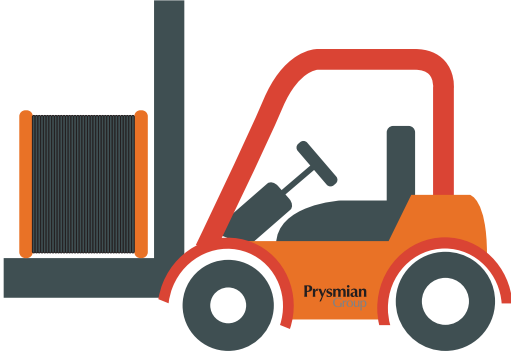
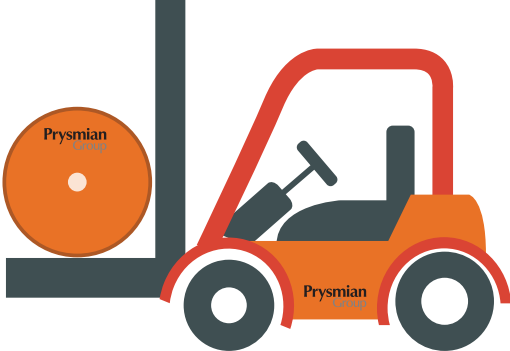


Proper Spooling Equipment

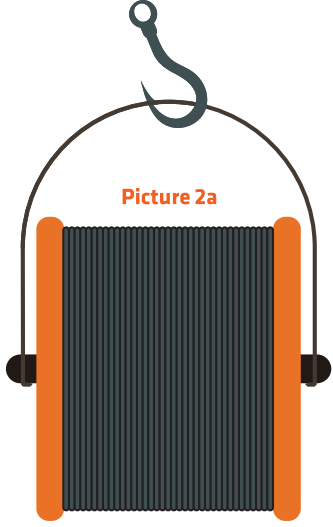
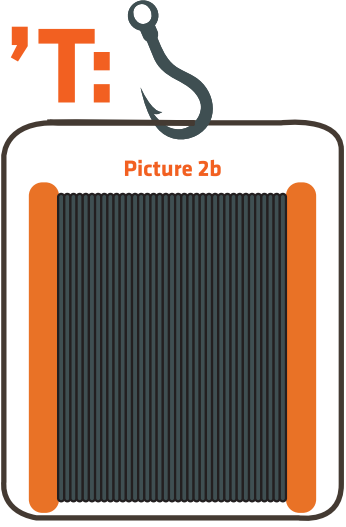
Although cables are generally tough, they can still be damaged by impact, pinching or abrasion. Pay-off spooling makes for an easy operation. Through faulty handling, cables may slide or "crawl". This can result in pinching or locking, which causes damage.



Handling with a forklift

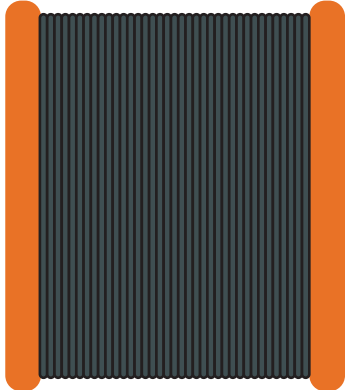

<p>DO:</p> <p>Face the fork towards the drum front view and across both flanges. (See picture 1a)</p>  <p>Picture 1a</p>	<p>DON'T:</p> <p>Fork the drum from the side, as it will cause damage to the cables. (See picture 1b)</p>  <p>Picture 1b</p>
---	--

Handling with a hoist

<p>DO:</p> <p>Use a hoist to lift the cable drums, with a steel pipe across the drum centre and a certified sling belt or wire rope. (See picture 2a)</p>  <p>Picture 2a</p>	<p>DON'T:</p> <p>Lay the sling belts over the wood battens, causing damage to both wood battens and cable. (See picture 2b)</p>  <p>Picture 2b</p>
---	--

Storage

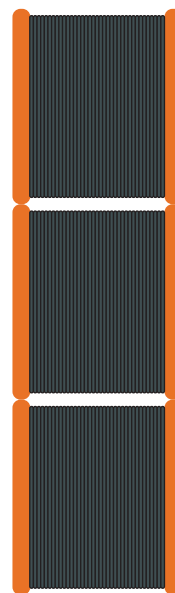
1. Cables coiled in the drum must have a minimum 2 inch gap from the flange edge.
2. For open storage, black PVC sheet must be used to wrap and protect the cables.
3. Cable drums must be stored in an upright position.

<p>DO: Cable drum in upright position, with 2 inch gap from crum flange edge (See picture 3a)</p>  <p>Picture 3a</p>	<p>DON'T: Cable drum laid on one flange side, causing cable sag. (See picture 3b)</p>  <p>Picture 3b</p>
--	---

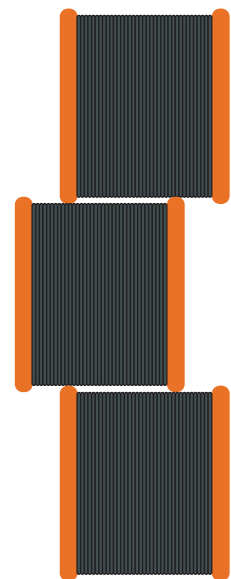
4. Wood chokes should be placed under the flanges to prevent accidental rolling



5. In vertical storage, drum flanges must be aligned (Picture 4a). Misaligned flanges will come into contact with cables, causing damage. (Picture 4b)



Picture 4a

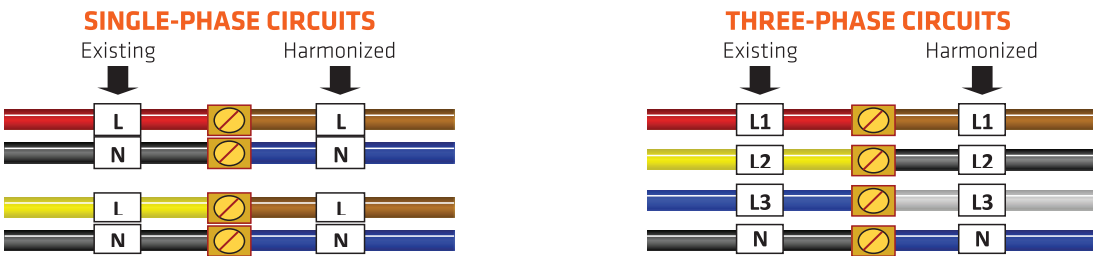


Picture 4b

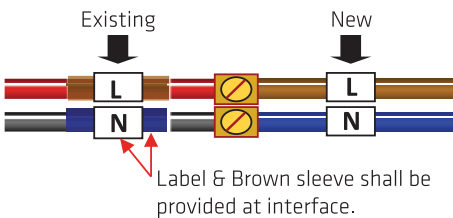
Identification of Cores in Cables

In March 2004, the Amendment No.2: AMD 14905 to BS7671: 2001 (IEE Wiring Regulations Sixteenth Edition) has been harmonized with the CENELEC Standard HD 384.5.514: Identification including 514.3: Identification of conductor and with CENELEC Harmonization Document HD 308 S2: 2001 Identification of cores in cables and flexible cords.

The change in cable core colours is a major development that will affect the way wiring cable colours are distinguished and installed. Currently, for three phase fixed electrical installations, the wiring cable colours for “line” connections are red, yellow and blue respectively. The new three phase harmonized cable core colours will be brown, black and grey, following that of the new BS 7671: 2008 Requirements for electrical installations, IEE Wiring Regulations, 17th edition. A number of countries in the European Union as well as Hong Kong and Singapore are implementing these harmonized cable core colours.



For any new electrical installation that involved extension from existing wiring system, BS7671 has been modified to align with these cable core colours where suitable marking/ labelling method eg. colour tapes, sleeves, discs, or by alphanumeric (letters and/or numbers) is allowed. See below figure:-



Cable cores colour code

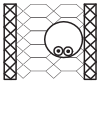
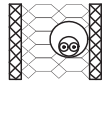
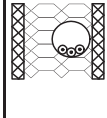
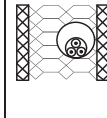
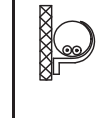
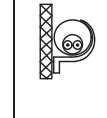
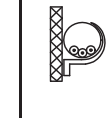
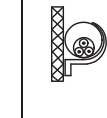
Function	Alpha-numeric	Existing Core Colour	New Harmonized Core Colour
Protective conductor		Green / Yellow	Green / Yellow
Functional earthing conductor		Cream	Cream
AC Power Circuit			
- Phase	L	Red	Brown
- Neutral	N	Black	Blue
Three Phase Circuit			
- Phase 1	L1	Red	Brown
- Phase 2	L2	Yellow	Black
- Phase 3	L3	Blue	Grey
- Neutral	N	Black	Blue
DC Two-Wire Unearthed Circuit			
- Positive	L+	Red	Brown
- Negative	L-	Black	Grey
DC Two-Wire Earthed Circuit			
- Positive (of negative earth)	L+	Red	Brown
- Negative (of negative earth)	M	Black	Blue
- Positive (of positive earth)	M	Black	Blue
- Negative (of positive earth)	L-	Blue	Grey
DC Three-Wire Circuit			
- Positive	L+	Red	Brown
- Mid-wire (may be earthed)	M	Black	Blue
- Negative	L-	Blue	Grey

EIT Standard 2001-56

บทที่ 5 ข้อกำหนดการเดินสายและวัสดุ

ตารางที่ 5-27

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน (U_o/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 90 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C เดินร้อยในท่อในอากาศ

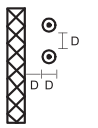
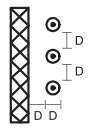
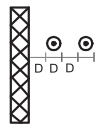
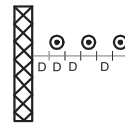
ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1				กลุ่มที่ 2			
	2		3		2		3	
จำนวนตัวนำกระแส								
ลักษณะตัวนำกระแส	แกนเดียว	หลายแกน	แกนเดียว	หลายแกน	แกนเดียว	หลายแกน	แกนเดียว	หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง								
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เช่น สายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายคว้าน้อย เป็นต้น							
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)							
1	13	13	12	12	15	15	14	14
1.5	17	17	15	15	21	20	18	18
2.5	24	23	21	20	28	27	25	24
4	32	30	28	27	38	36	34	32
6	41	38	36	35	49	46	44	40
10	56	52	49	46	68	63	60	55
16	74	69	66	62	91	83	80	73
25	96	90	86	81	121	108	106	96
35	119	110	106	99	149	133	131	116
50	144	132	128	118	180	159	159	140
70	182	167	163	149	230	201	202	177
95	219	200	197	179	278	241	245	212
120	253	230	227	207	322	278	284	244
150	289	264	259	236	358	304	311	273
185	329	299	295	268	409	349	349	309
240	386	351	346	315	480	418	410	362
300	442	402	396	360	549	484	468	414
400	-	-	-	-	622	-	531	-
500	-	-	-	-	713	-	606	-

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-27)

- 1) อุณหภูมิโดยรอบที่แตกต่างจาก 40 °C ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-43
- 2) ในกรณีมีจำนวนตัวนำกระแสมากกว่า 1 กลุ่มวงจร ในท่อร้อยสาย ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ใน ตารางที่ 5-8
- 3) ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 5-47

ตารางที่ 5-28

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าแกนเดี่ยวตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน สำหรับขนาดแรงดัน (U₀/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 90 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C เดินบนฉนวนลูกถ้วยในอากาศ

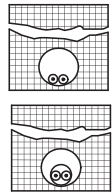
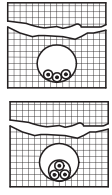
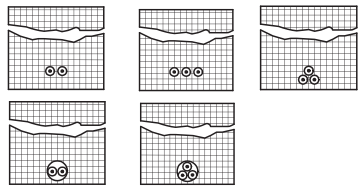
ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 4	
รูปแบบการติดตั้ง	 หรือ 	 หรือ 
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้	ตามมาตรฐาน IEC 60502-1	
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)	
4	47	54
6	60	68
10	82	90
16	110	124
25	147	166
35	183	206
50	224	250
70	289	321
95	354	391
120	413	455
150	480	525
185	551	602
240	654	711
300	758	821
400	917	987
500	1,064	1,140

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-28)

ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 5-47

ตารางที่ 5-29

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงก์พอลิเอทิลีน มีเปลือกนอก ขนาดแรงดัน (U₀/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 90 °C อุณหภูมิโดยรอบ 30 °C ร้อยต่อฝั่งดินหรือฝั่งดินโดยตรง

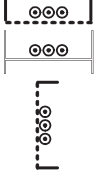
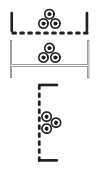
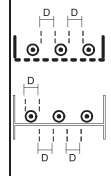
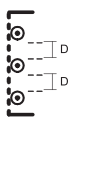
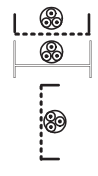
ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 5		กลุ่มที่ 6
	2	3	ไม่เกิน 3
จำนวนตัวนำกระแส	แกนเดี่ยว / หลายแกน		แกนเดี่ยว / หลายแกน
ลักษณะตัวนำ	แกนเดี่ยว / หลายแกน		แกนเดี่ยว / หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง			
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	IEC 60502-1		
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)		
1.5	25	22	33
2.5	33	29	43
4	43	38	55
6	54	47	70
10	71	63	92
16	94	83	119
25	124	109	152
35	150	132	184
50	180	159	217
70	223	196	266
95	271	238	318
120	313	275	362
150	355	312	406
185	406	356	459
240	477	418	533
300	543	475	601
400	625	545	684
500	717	623	777

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-29)

- 1) อุณหภูมิโดยรอบที่แตกต่างจาก 30 °C ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-44
- 2) ในกรณีเป็นดินเป็นกลุ่มมากกว่า 1 วงจร ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตาราง 5-45 หรือ 5-46
- 3) ในกรณีมีจำนวนตัวนำกระแสมากกว่า 1 กลุ่มวงจร ในท่อร้อยสาย ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ใน ตารางที่ 5-8
- 4) ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้ง ในตารางที่ 5-47
- 5) งานติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เป็นทรัพย์สินของการไฟฟ้าฯ ให้พิจารณาขนาดกระแสตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ ยกเว้นไม่มีกำหนดไว้

ตารางที่ 5-32

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงก์พอลิเอทิลีน มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน (U_0/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 90 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C วางบนรางเคเบิลแบบระบายอากาศ ไม่มีฝ้าปิด หรือรางเคเบิลแบบบันได





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 7				
ลักษณะตัวนำกระแส	แกนเดี่ยว				หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง					
รหัสชนิดเคเบิลใช้งาน	IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เช่น สายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายฉนวนชั้นเป็นต้น				
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)				
1	-	-	-	-	16
1.5	-	-	-	-	21
2.5	-	-	-	-	29
4	-	-	-	-	38
6	-	-	-	-	49
10	-	-	-	-	68
16	-	-	-	-	91
25	128	123	166	147	116
35	160	154	206	183	144
50	197	188	250	224	175
70	254	244	321	289	224
95	311	298	391	354	271
120	364	349	455	413	315
150	422	404	525	480	363
185	485	464	602	551	415
240	577	552	711	654	490
300	670	640	821	758	565
400	790	749	987	917	-
500	908	861	1,140	1,064	-

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-32)

- 1) อุณหภูมิโดยรอบที่แตกต่างจาก 40 °C ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-43
- 2) ในกรณีที่มีจำนวนตัวนำกระแสมากกว่า 1 กลุ่มวงจร ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-40 และตารางที่ 5-41 สำหรับสายแกนเดี่ยวและสายหลายแกน ตามลำดับ
- 3) ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 5-47

ตารางที่ 5-33

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน (U₀/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 90 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C วางบนรางเคเบิลชนิดด้านล่างทึบ มี/ไม่มี ฝาปิด

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 7			
ลักษณะตัวนำ	แกนเดี่ยว		หลายแกน	
รูปแบบการติดตั้ง				
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เช่น สายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายควั่นน้อย เป็นต้น			
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)			
1	-	-	15	14
1.5	-	-	20	18
2.5	-	-	27	24
4	-	-	36	32
6	-	-	47	40
10	-	-	65	55
16	-	-	87	73
25	118	106	108	96
35	147	131	134	116
50	190	159	163	140
70	244	202	208	177
95	297	245	253	212
120	345	284	293	244
150	397	311	338	273
185	455	349	386	309
240	537	410	455	362
300	620	468	524	414
400	722	531	-	-
500	823	606	-	-

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-33)

- 1) อุณหภูมิโดยรอบที่แตกต่างจาก 40 °C ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-43
- 2) ในกรณีที่มีจำนวนตัวนำกระแสมากกว่า 1 กลุ่มวงจร สำหรับรางเคเบิลแบบมีฝาปิดให้ใช้ตัวคูณปรับค่า ตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-33(ก) และสำหรับรางเคเบิลแบบไม่มีฝาปิดให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-41

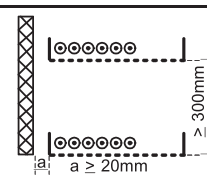
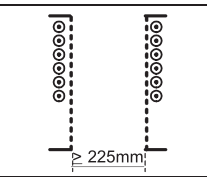
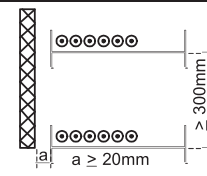
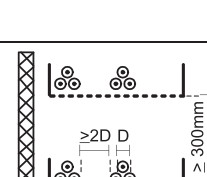
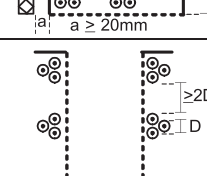
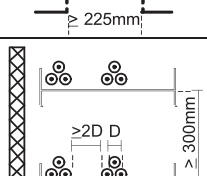
ยกเว้น การจัดวางระยะห่างระหว่างกลุ่มวงจรมากกว่าสองเท่าของผลรวมเส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอกของตัวนำกระแส ไม่ต้องนำตัวคูณปรับค่าตามตารางมาพิจารณา

ตารางที่ 5-33(ก)

จำนวนกลุ่มวงจร	ตัวคูณปรับค่า
2	0.8
3	0.7
4	0.65
5	0.6
6	0.57
7	0.54
8	0.52
9	0.50
10-12	0.45
13-16	0.41
17-20	0.38

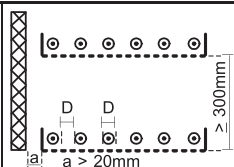
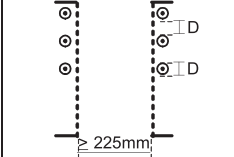
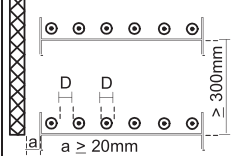
- 3) ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 5-47

ตารางที่ 5-40
ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสสำหรับสายเคเบิลแกนเดี่ยว วางบนรางเคเบิล เป็นกลุ่มมากกว่า 1 วงจร

วิธีการติดตั้ง	จำนวน รางเคเบิล	จำนวนกลุ่มวงจรต่อรางเคเบิล							ลักษณะการ จัดเรียงเคเบิล
		1	2	3	4	5-6	7-9		
รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศ (หมายเหตุ 2) 	1	1.00	0.91	0.87	0.82	0.78	0.77	รูปแบบวางชิด กันใน แนวนอน	
	2	0.96	0.87	0.81	0.78	0.74	0.69		
	3	0.95	0.85	0.78	0.75	0.70	0.65		
รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศวาง แนวตั้ง (หมายเหตุ 3) 	1	1.00	0.86	0.80	0.75	0.71	0.70	รูปแบบวางชิด กันในแนวตั้ง	
	2	0.95	0.84	0.77	0.72	0.67	0.66		
รางเคเบิลแบบ แบนได (หมายเหตุ 2) 	1	1.00	0.97	0.96	0.94	0.93	0.92	รูปแบบวางชิด กันใน แนวนอน	
	2	0.98	0.93	0.89	0.88	0.86	0.83		
	3	0.97	0.90	0.86	0.83	0.80	0.77		
รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศ (หมายเหตุ 2) 	1	1.00	0.98	0.96	0.93	0.89	-	รูปแบบวางชิด กันแบบ	
	2	0.97	0.93	0.89	0.85	0.80	-		
	3	0.96	0.92	0.86	0.82	0.76	-		
รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศวาง แนวตั้ง (หมายเหตุ 3) 	1	1.00	0.91	0.89	0.88	0.87	-	สามเหลี่ยม ห่างกันไม่ น้อยกว่า 2 เท่า ของเส้น	
	2	1.00	0.90	0.86	0.85	0.83	-		
รางเคเบิลแบบ แบนได (หมายเหตุ 2) 	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	ผ่าน ศูนย์กลาง เคเบิล	
	2	0.97	0.95	0.93	0.92	0.91	-		
	3	0.96	0.94	0.90	0.89	0.86	-		

ตารางที่ 5-40 (ต่อ)

ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสสำหรับสายเคเบิลแกนเดี่ยว วางบนรางเคเบิล เป็นกลุ่มมากกว่า 1 วงจร

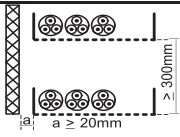
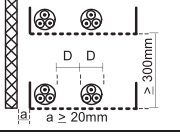
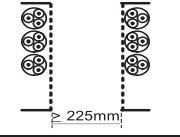
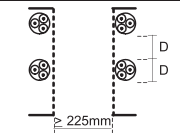
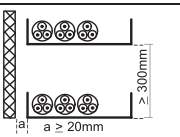
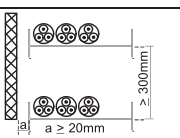
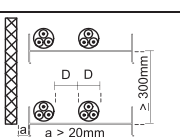
วิธีการติดตั้ง	จำนวน ราง เคเบิล	จำนวนกลุ่มวงจรต่อรางเคเบิล						ลักษณะ การจัดเรียง เคเบิล
		1	2	3	4	5-6	7-9	
รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศ (หมายเหตุ 2) 	1	1.00	0.93	0.90	0.87	0.83	-	รูปแบบวาง ห่างกันไม่ น้อยกว่า เส้นผ่าน ศูนย์กลาง เคเบิล
	2	0.97	0.89	0.85	0.81	0.76	-	
	3	0.96	0.88	0.82	0.78	0.72	-	
รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศวาง แนวตั้ง (หมายเหตุ 3) 	1	1.00	0.91	0.89	0.88	0.87	-	ห่างกันไม่ น้อยกว่า เส้นผ่าน ศูนย์กลาง เคเบิล
	2	0.94	0.90	0.86	0.85	0.83	-	
รางเคเบิลแบบแบนไค (หมายเหตุ 2) 	1	1.00	0.97	0.96	0.96	0.96	-	รูปแบบวาง ห่างกันไม่ น้อยกว่า เส้นผ่าน ศูนย์กลาง เคเบิล
	2	0.97	0.94	0.93	0.92	0.91	-	
	3	0.96	0.93	0.92	0.91	0.88	-	

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-40)

- 1) ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสให้ใช้กับการวางสายไฟฟ้าชั้นเดียวเท่านั้น
- 2) ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสให้ใช้กับการติดตั้งรางเคเบิลในแนวนอนที่มีระยะห่างระหว่างรางเคเบิลในแนวดิ่ง ไม่น้อยกว่า 300 มม. และติดตั้งรางเคเบิลห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 20 มม. เท่านั้น
- 3) ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสให้ใช้กับการติดตั้งรางเคเบิลในแนวดิ่งที่มีระยะห่างระหว่างรางเคเบิลในแนวราบ ไม่น้อยกว่า 225 มม. เท่านั้น
- 4) ในกรณีที่จำนวนรางเคเบิลมากกว่าหนึ่งราง ตัวคูณปรับค่าให้คิดจากรางเคเบิลที่มีกลุ่มวงจรมากที่สุด

ตารางที่ 5-41

ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสสำหรับสายเคเบิลหลายแกน วางบนรางเคเบิลแบบระบายอากาศ แบบด้านล่างทึบ หรือแบบบันได เมื่อวางเป็นกลุ่มมากกว่า 1 วงจร

วิธีการติดตั้ง	จำนวนรางเคเบิล	จำนวนเคเบิลต่อรางเคเบิล						
		1	2	3	4	5-6	7-9	
รางเคเบิลแบบระบายอากาศ (หมายเหตุ 2)) 	1	1.0	0.88	0.82	0.77	0.73	0.72	
	2	1.0	0.87	0.80	0.77	0.73	0.68	
	3	1.0	0.86	0.79	0.76	0.71	0.66	
	4-6	1.0	0.84	0.77	0.73	0.68	0.64	
		1	1.0	1.0	0.98	0.95	0.91	-
		2	1.0	0.99	0.96	0.92	0.87	-
3		1.0	0.98	0.95	0.91	0.85	-	
รางเคเบิลแบบระบายอากาศวางแนวตั้ง (หมายเหตุ 3)) 	1	1.0	0.88	0.82	0.77	0.73	0.72	
	2	1.0	0.88	0.81	0.76	0.71	0.70	
		1	1.0	0.91	0.89	0.88	0.87	-
		2	1.0	0.91	0.88	0.87	0.85	-
รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบ (หมายเหตุ 2)) 	1	0.97	0.84	0.78	0.75	0.71	0.68	
	2	0.97	0.83	0.76	0.72	0.68	0.63	
	3	0.97	0.82	0.75	0.71	0.66	0.61	
	4-6	0.97	0.81	0.73	0.69	0.63	0.58	
รางเคเบิลแบบบันได (หมายเหตุ 2)) 	1	1.0	0.87	0.82	0.80	0.79	0.78	
	2	1.0	0.86	0.80	0.78	0.76	0.73	
	3	1.0	0.85	0.79	0.76	0.73	0.70	
	4-6	1.0	0.84	0.77	0.73	0.68	0.64	
		1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-
		2	1.0	0.99	0.98	0.97	0.96	-
3		1.0	0.98	0.97	0.96	0.93	-	

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-41)

- 1) ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสให้ใช้กับการวางสายไฟฟ้าชั้นเดียวเท่านั้น
- 2) ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสให้ใช้กับการติดตั้งรางเคเบิลในแนวนอนที่มีระยะห่างระหว่างรางเคเบิลในแนวตั้ง ไม่น้อยกว่า 300 มม. และติดตั้งรางเคเบิลห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 20 มม. เท่านั้น
- 3) ตัวคูณปรับค่าขนาดกระแสให้ใช้กับการติดตั้งรางเคเบิลในแนวตั้งที่มีระยะห่างระหว่างรางเคเบิลในแนวราบ ไม่น้อยกว่า 225 มม. เท่านั้น
- 4) ในกรณีที่จำนวนรางเคเบิลมากกว่าหนึ่งราง ตัวคูณปรับค่าให้คิดจากรางเคเบิลที่มีกลุ่มวงจรมากที่สุด

ตารางที่ 5-43

คูณปรับค่าอุณหภูมิโดยรอบที่แตกต่างจาก 40 °C ใช้กับค่าขนาดกระแสของเคเบิล เมื่อเดินในอากาศ

อุณหภูมิโดยรอบ (องศาเซลเซียส)	ฉนวน			
	PVC	XLPE หรือ EPR	เอ็มไอ	
			70°C	105°C
11-15	1.34	1.23	1.41	1.21
16-20	1.29	1.19	1.34	1.16
21-25	1.22	1.14	1.26	1.13
26-30	1.15	1.10	1.18	1.09
31-35	1.08	1.05	1.09	1.04
36-40	1.00	1.00	1.00	1.00
41-45	0.91	0.96	0.91	0.96
46-50	0.82	0.90	0.79	0.91
51-55	0.70	0.84	0.67	0.87
56-60	0.57	0.78	0.53	0.82
61-65	-	0.71	-	0.76
66-70	-	0.64	-	0.70
71-75	-	0.55	-	0.65
76-80	-	0.45	-	0.59
81-85	-	-	-	0.51
86-90	-	-	-	0.43
91-95	-	-	-	0.35

ตารางที่ 5-44

ตัวคูณปรับค่าอุณหภูมิโดยรอบแตกต่างจาก 30 °C ใช้กับค่าขนาดกระแสของเคเบิล เมื่อเดินใต้ดิน

อุณหภูมิโดยรอบ (องศาเซลเซียส)	จำนวน	
	PVC	XLPE หรือ EPR
11-15	1.18	1.12
16-20	1.12	1.08
21-25	1.07	1.03
26-30	1.0	1.0
31-35	0.94	0.96
36-40	0.87	0.91
41-45	0.80	0.86
46-50	0.71	0.82
51-55	0.62	0.76
56-60	0.51	0.70
61-65	-	0.65
66-70	-	0.57
71-75	-	0.49
76-80	-	0.41

ตารางที่ 5-45

ตัวคูณปรับค่าสำหรับสายเคเบิลแกนเดี่ยว หรือหลายแกน ขนาดแรงดัน (U₀/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ ฝังดินโดยตรง เมื่อวางเป็นกลุ่มมากกว่า 1 วงจร วางเรียงกันแนวระดับ

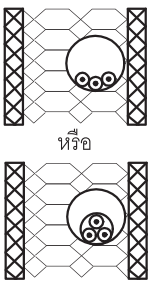

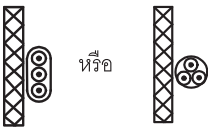
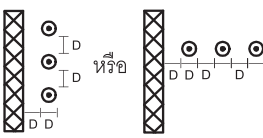
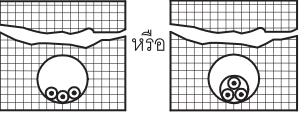
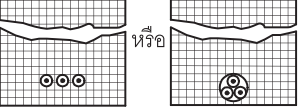
จำนวนวงจร	ระยะห่างระหว่างผิวด้านนอกเคเบิล แต่ละวงจร (มม.)				
	วางชิดกัน	เส้นผ่านศูนย์กลางเคเบิล 1 เส้น	125	250	500
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80

ตารางที่ 5-46

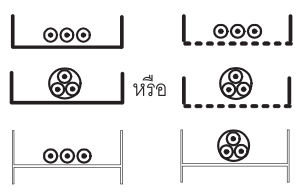
ตัวคูณปรับค่าสำหรับสายเคเบิลแกนเดี่ยว หรือหลายแกน ขนาดแรงดัน (U₀/U) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ ร้อยท่อฝังดินโดยตรง เมื่อวางเป็นกลุ่มมากกว่า 1 วงจร วางเรียงกันแนวระดับ

จำนวนวงจร	ระยะห่างระหว่างผิวด้านนอกท่อ แต่ละวงจร (มม.)			
	วางชิดกัน	250	500	1,000
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

ตารางที่ 5-47
รูปแบบการติดตั้งอ้างอิง

วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ลักษณะการติดตั้ง	หมายเหตุ
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวน มี/ไม่มีเปลือกนอก เดินช่องเดินสายโลหะหรืออลูมิเนียมภายในฝ้าเพดานที่เป็นฉนวนความร้อน หรือผนังกันไฟ		กลุ่มที่ 1	ฝ้าเพดาน หรือผนังกันไฟที่เป็นฉนวนความร้อนคือวัสดุที่มีความสามารถในการนำความร้อน (thermal conductance) อย่างน้อย $10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^*$
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวน มี/ไม่มีเปลือกนอก เดินในช่องเดินสายโลหะหรืออลูมิเนียมเกาะผนังหรือเพดาน หรือฝังในผนังคอนกรีตหรือที่คล้ายกัน		กลุ่มที่ 2	กรณีฝังในผนังคอนกรีตหรือที่คล้ายกันผนังนั้นจะต้องมีค่าความต้านทานความร้อน (thermal resistivity) ไม่เกิน $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก เดินเกาะผนังหรือเพดาน ที่ไม่มีสิ่งปิดหุ้มที่คล้ายกัน		กลุ่มที่ 3	-
สายเคเบิลแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน มี/ไม่มีเปลือกนอก วางเรียงกันแบบมีระยะห่าง เดินบนฉนวนลูกถ้วยในอากาศ		กลุ่มที่ 4	ระยะห่างถึงผนังและระหว่างเคเบิลไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางเคเบิล
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก เดินในท่อโลหะหรืออลูมิเนียมฝังดิน		กลุ่มที่ 5	-
สายแกนเดี่ยว หรือหลายแกน หุ้มฉนวน มีเปลือกนอก ฝังดินโดยตรง		กลุ่มที่ 6	-

ตารางที่ 5-47 (ต่อ)
รูปแบบการติดตั้งอ้างอิง

วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ลักษณะการติดตั้ง	หมายเหตุ
สายเคเบิลแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวน มีเปลือกนอก วางบนรางเคเบิลแบบด้านล่างทึบ, รางเคเบิลแบบระบายอากาศ หรือรางเคเบิลแบบบันได		กลุ่มที่ 7	รางเคเบิลแบบระบายอากาศจะต้องมีพื้นที่ระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นผิวรางเคเบิลทั้งหมด

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-47)

*หากไม่มีเอกสารยืนยันว่าค่าการนำความร้อนมีค่าน้อยกว่า $10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ให้ถือว่าการเดินสายร้อยท่อภายในฝ้าเพดาน หรือผนังกันไฟใดๆ จะต้องมีความกระแสดำเนินการติดตั้งตามกลุ่มที่ 1 นี้ ระบุไว้

EIT Standard 2001-56

ภาคผนวก จ. แรงดันตก

ตารางที่ จ.3 แรงดันตกสำหรับสายไฟฟ้า ฉนวน XLPE แกนเดี่ยว ที่ 90°C

ขนาดสาย (mm ²)	1 เฟส AC (mV / A / m)			3 เฟส AC (mV / A / m)			
	รูปแบบการติดตั้ง						
	กลุ่มที่ 1, 2	กลุ่มที่ 3, 7		กลุ่มที่ 1, 2	กลุ่มที่ 3, 7		
		Touching	Spaced		Trefoil	Flat	Spaced
1.0	46	46	46	40	40	40	40
1.5	31	31	31	27	27	27	27
2.5	19	19	19	16	16	16	16
4	12	12	12	10	10	10	10
6	7.9	7.9	7.9	6.8	6.8	6.8	6.8
10	4.7	4.7	4.7	4.0	4.0	4.0	4.0
16	2.9	2.9	2.9	2.5	2.5	2.5	2.5
25	1.85	1.85	1.85	1.60	1.57	1.58	1.60
35	1.37	1.35	1.37	1.17	1.14	1.15	1.17
50	1.04	1.00	1.02	0.91	0.87	0.87	0.90
70	0.75	0.70	0.73	0.65	0.61	0.62	0.64
95	0.58	0.52	0.56	0.50	0.45	0.46	0.50
120	0.49	0.42	0.47	0.42	0.37	0.38	0.42
150	0.42	0.36	0.40	0.37	0.31	0.33	0.37
185	0.37	0.31	0.35	0.32	0.26	0.27	0.31
240	0.32	0.25	0.30	0.27	0.22	0.23	0.27
300	0.28	0.22	0.26	0.24	0.19	0.20	0.24
400	0.25	0.19	0.23	0.22	0.17	0.18	0.22
500	0.23	0.17	0.21	0.20	0.15	0.16	0.20

ตารางที่ ฐ.4 แรงดันตกสำหรับสายไฟฟ้า ฉนวน XLPE หลายแกน ที่ 90°C

ขนาดสาย (mm ²)	1 เฟส AC (mV / A / m)	3 เฟส AC (mV / A / m)
	ทุกกลุ่มการติดตั้ง	ทุกกลุ่มการติดตั้ง
1.0	46	40
1.5	31	27
2.5	19	16
4	12	10
6	7.9	6.8
10	4.7	4
16	2.9	2.5
25	1.85	1.60
35	1.35	1.15
50	0.99	0.86
70	0.68	0.60
95	0.52	0.44
120	0.42	0.36
150	0.35	0.31
185	0.30	0.25
240	0.24	0.22
300	0.21	0.18
400	0.19	0.16

Project References in Thailand



Suvarnabhumi Airport



The Market by Platinum



BTS



MRT



Airport Rail link



Hyde Sukhumvit 11



Rhythm Phahon-Ari



The Sky Sukhumvit 103

Linking ASEAN to Fire Safety - Our Footprint



BRUNEI

7000 Units Housing Development
 Balai Bomba At Perumahan Kg Bt Beruang, Tutong
 Balai Bomba Dan Perumahan Kampong Mentiri
 BLNG / Refinery CCTV
 BLNG Cooling Tower
 BLNG Power Plant
 Brunei Methanol Plant
 BSP CER (Containerised Equipment Room)
 BSP DATA Centre
 BSP Magpie Platform
 BSP Mampak Platform
 BSP Seria North Flank
 BSP Supplies
 BSP Tank Major Repair
 Centre Point Hotel upgrading
 DES Supplies
 DES Supply
 Empire Hotel upgrading
 Kg Kilanas Mosque
 Kiulap Mall
 Light Industry Shop at Kg Katimahar, Sengkurong
 Magistrate Court
 Maraburong Prison
 Naval Base
 New Building For Brunei Muara District
 Radio TV Brunei
 RTB (Radio TV Brunei)
 SCOT Rejuvenisation
 Shell Brunei Refinery
 Tutong Street Lighting



INDONESIA

Australia Embassy
 British Embassy
 Ciputra World
 DATA Centre at Surabaya
 Kemang Village Apt
 Kuningan City
 Life Style Kuta Bali
 LOTTE Mart Bintaro
 Mall Summarecon
 Mayapada Hospital
 SILOAM Hospital
 ST Moritz
 TANG City Mall
 TEMPO Scan
 TRANS Studio Bandung



MALAYSIA

ALAM DAMAI
 BANK NEGARA
 Bank Negara Malaysia, Cyberjaya
 BASF Gebeng, Petronas
 CAPITAL SQUARE KL
 Customs Kelantan
 CXS
 CYBERJAYA PRIMA 9 & 10
 CYGAL PROPERTIES
 Good Wood Hotel, JB
 GOOGLE DATA CENTER
 HONG LEONG DATA CENTER
 Jaya Jusco, Bukit Indah, JB
 JB PROJECT
 KINRARA MAS PUCHONG
 KLIA 2 - MDV COMMUNICATION
 KLIA SPUR LINE
 Kuantan & Segamat Compressor
 Expansion Project
 LHDNM - CYBERJAYA
 Light Rail Transit Station
 LOT C, KLCC
 LYNAS
 Expansion Project
 LHDNM - CYBERJAYA
 Light Rail Transit Station
 LOT C, KLCC
 LYNAS
 MCOT Petronas
 Megasteel
 MELDovy HOME PROJECT
 MEMC
 Midvalley Megamall
 MLNG - Fire & Gas System, Metering Station 1
 MyDin Hypermarket
 PACIFIC FOOD
 PAHLAWAN

PAJAM, SOLAR FARM
 PEMBINAAN PEJABAT TANAH & GALIAN PAHANG
 Petronas Refinery Melaka
 Petronas Twin Towers
 RAUB AUSTRALIAN GOLD MINE PROJECT
 S-COGENERATION PROJECT
 SGL CARBON BANTING
 Shell offshore Platform B11, F6, F26
 SMART Tunnel Project
 SPMY - HK SL SUNPOWER
 SUBANG AVENUE
 SUNPOWER PROJECT SITE (SPMY-HK 8L)
 Tawakai Hospital
 Teluk Salut, Ranhill Power
 Tenaga National Berhad SCADA System
 TNB
 TNB SCADA System
 UDA Holding Berhad - 2 Block Condominium at Bangsar South
 UTUSAN MALAYSIA
 Wisma Lee Rubber
 WISMA PERSEKUTUAN AT MITC MELAKA
 WTP



SINGAPORE

A'Posh Bizhub
 Alstom Metropolis C830
 Anchor Handling Tug/Supply AHTS - Ice Class
 Baywater Condo, The
 Breadtalk HQ
 Civil Aviation Authority of Singapore - Changi Airport T3
 Changi Airport Group
 Changi Naval Base
 Changi PMS Electrical Works
 Changi Prison Complex
 Changi Prison HQ
 Changi Water Reclamation Plant
 Circle Line Stage 3 (Mechanical)
 Circle Line Stage 3,4,5 (Electrical)
 Circle Line C830, C414
 Common Service Tunnel - Marina
 Creek Condo
 Credit Suisse Data Center
 DBSS Tampines
 DBSS - Yishun
 Deutsche Bank @ Mapletree Business City
 DHL @ Greenwich Drive Tampines Logispark
 Downtown line signal package, C955, C956, C960, C961
 Downtown Line Stage 1
 Downtown Line Stage 2
 Downtown Line Stage 3
 Exxon Mobile Singapore Parallel Trains 1 & 2, Jurong Island
 Formula One - Singapore GP
 Gardens by the Bay
 HDB - Commercial, Industrial & Residential Projects
 ION Orchard
 Islamic Hub
 Kallang Paya Lebar Expressway C415
 Management Development Institute of Singapore
 Marina Coastal Expressway C461, C466
 Marina Bay Sands Integrated Resort
 McDermott Deep Sea Pipe Laying Vessel
 Mermaid Marine Platform Supply Vessel
 MSD Pharmaceutical Facility
 National Centre For Infectious Diseases
 National University Hospital
 North Point City
 North South Line Extension (Electrical), C1565
 North South Line Extension (Mechanical), C1563
 North, South, East, West Re-signaling Project
 Okio Condominium
 One Riverside Development
 Orchard Gateway
 OTS10 (Oil Tanking) Project
 Oxley Bizhub 1 & 2
 Penjuru Terminal
 Istana CCTV
 PSA Corporation Harbor projects
 Regal Theatre
 Renewable Energy Consortium
 Republic of Singapore Navy Littoral Mission Vessels
 Savvis Datacenter
 SBM Shell Stones FPSO
 Schering Plough Expansion
 Serangoon Nursing Home
 SG2 Equinox Datacenter
 Singapore General Hospital Heart Center
 Singapore General Hospital Pathology Center
 Shell Bukom C2 Jetty
 Shell Houdini, Bukom Refinery
 Shell MEG Air Liquide Project
 Singapore Sports Hub
 St James Power Station
 Tampines Town Hub BQ
 The Pier @ Robertson Quay
 The Pinnacle Collection, Sentosa Cove
 The Sail Condo
 Transhub Cold Hub 2
 Tuas Depot
 Tuas Incineration Plant
 Tuas Undersea Tunnel
 Tuas West Extension
 UE Bizhub East @ Changi Business Park

Vopak Horizon Project PII & PIII
 Woodlands MRT
 Yamal Substation and SKID supply
 Yen San Building, Orchard
 Yishun Hospital
 Yong Loo Lin School of Medicine
 Zion Bishan Bible - Presbyterian Church



THAILAND

Airport Rail Link
 Ban Rachaprasong Rachadomri
 Bangchat Combine Heat & Power Plant
 Bangkok Bank Building
 Bangkok Metropolitan Administration
 Bangkok Transit Systems (BTS)
 Bangsui Watereatment
 Baromchonraanee Tunnel Road
 BNC
 Chulalongkorn University
 Expressway Thailand Authority
 Glow Power 115 MW CFB#3
 Honda New Factory - 3
 Jasmine Telecom
 KLT - 8
 Love Beach Hotel
 LP Hospitality
 Mahidol University (Dentistry Department)
 Maneya
 Mass Rapid Transit System (MTRA - Blue Line)
 MEA 230 KV Transmission Tunnel
 MEA 230kV Underground Transmission Line Between Bangkokpi and Chidom
 MEA PM2-0030-WBA Modification Of 69 Kv Circuit
 Breaker 9 Substations.
 Novotel Airport Hotel
 Pre Clinic Siriraj Hospital
 Prin Narathiwat, Prin Ratchaprab
 PTT ESP & GSP#6 Plant
 PTT Phenol Plant
 Puric Latic Acid Refinery Plant
 Ramkamitang University
 Ricoh (RMT) New Factory
 Smart Ministry of Defense Southern
 Provinces CCTV
 SCB Data Center
 Siam Cement Group Chemicals - THPP#3
 Suvanabhumi International Airport (SBI)
 Thammasat University Rangsit
 Thappline - Ethanol & Gasohol
 The Room Radchada
 Triple T Broadband Project
 True Multimedia
 United International Highway



VIETNAM

Ca Mau Pipeline
 Bk Thien Ung Wellhead Platform
 Can Tho Airport
 Cat Bi Airport
 Cat Bi International Airport
 CCP Platform
 Co Chien Bridge
 Damen Shipyard
 Dinh Co Gas Processing Plant
 Dung Quat Oil Refinery
 Dung Quat Refinery's Sulfur Recovery Unit 2 (Sru2)
 Fideco Building, HCMC
 Gemadept Tower
 Hanoi Museum
 Holcim Plant
 HRD Platform
 Hyatt Hotel
 IndoChina Plaza Hanoi
 Lpg Dinh Vu
 MDFF Factory
 Ministry of Defense Vietnam - Naval Base Power Supply
 MSP Platform
 Nam Con Son Gas Pipelines
 Noi Bai Airport - Terminal 2
 Park Hyatt HCM
 Radio Frequency Office Building
 RMIT University HCM
 Saigon Pearl Condominium
 Tan Son Nhat International Airport - Upgrading
 Tan Son Nhat Oil Storage
 Thai Binh - Ham Rong Gas Pipelines
 Thai Binh - Ham Rong Gas Distribution & Gathering System
 Thi Vai LPG Storage Tanks Distribution
 Vietcombank Tower HCM
 Vietnam National Assembly House
 White Lion - Ehouse Stt

Certification Partners



Linking fire safety to reliable connectivity

ASEAN SALES OFFICES

Singapore

Singapore Cables Manufacturers Pte Ltd (SCM)
+65 6461 7800
sales.asean@prysmiangroup.com

Thailand

MCI Draka Cable Co Ltd (MDC)
+66 2308 0830
sales.th@prysmiangroup.com

Malaysia

Draka (Malaysia) Sdn Bhd (DM)
+603 7803 7171
sales.my.dm@prysmiangroup.com

Vietnam

Singapore Cables Manufacturers Pte Ltd, Rep Office (HCMC)
+848 39260581
sales.vn@prysmiangroup.com

Indonesia

PT Prysmian Cables Indonesia (PCI)
+62 21 7816515
sales.id@prysmiangroup.com

For enquiries outside the above territories: sales.asean@prysmiangroup.com

Print version: October 2017

©Singapore Cable Manufacturers Pte Ltd (SCM). All contents are subjected to changes without prior notice.

asean.prysmiangroup.com

Prysmian
Group

 **PRYSMIAN**

 **Draka**

 **General Cable**