

TEKNİK BİLGİLER

TECHNICAL INFORMATION

TRIOKABLO®

'TRUE QUALITY'

Coaxial Kablo Teknik Özellikler

Elektriksel Özellikler*Karakteristik Empedans*

Coaxial kabloların en genel elektriksel özelliği karakteristik empedanstır. Uzunluğa bağlı değildir. Kablo boyutları ve yalıtkan malzemeyle bağlıdır. Ohm olarak ifade edilir. Coaxial kablolar genelde 50 ohm, 75 ohm, 93 ohm olarak yapılandırılır. Coaxial bir kablunun empedansını belirlemenin basit formülü;

Z ₀	: 138 x V _p x log (D/d) ohm
Z ₀	: Karakteristik Empedans
V _p	: Yayılma Hızı
D	: Dielektrik (Yalıtım) Çapı
d	: İç iletken Çapı

Kapasite (pF/m)

Yalıtım malzemesinin biriktirdiği elektrik enerjisi olup, iletken, yalıtım ve yalıtım malzemesinin dielektrik sabitine bağlıdır. Yüksek değerli kapasite genelde kötü niteliklidir.

$$C: \frac{2\pi \times 8,85 \times \epsilon_r}{\ln(D/d)} \text{ pF/m}$$

ε_r : Dielektrik Sabiti

Malzeme	ε _r Dielektrik Sabiti
Hava	1
PE Solid	2,3
PE Hücreli	1,5
PTFE	1,95
FEP	2,15

Yayılma Hızı

Kablunun yayılma hızı; kablo içindeki sinyal hızının ışık hızına oranıdır. Örneğin Yekpare(solid) PE yalıtımlı kabloda yayılma hızı %66 iken Köpük PE de %87'ye kadar yükselir. Bu özellik gecikme olarakta gösterilebilir.

$$V_p: \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}} \quad \text{gecikme: } 1,0167164 \times \sqrt{\epsilon_r}$$

Zayıflama (dB/100mt)

Tüm iletim hatları veya koaksiyel kablolar sinyal kayıplarına sebep olurlar. Başka bir deyişle, sinyal şiddetinde kablo içinde, devre içinde veya hava ortamında ilerlemesi esnasında azalma meydana gelir. Zayıflama olarak adlandırılan bu kayıplar iletim hattının verimliliğini azaltacak ve güç kapasite limitlerini düşürecektir. Desibel cinsinden bir oran olarak veya logaritmik bir oran cinsinden ifade edilirler.

Kabloların zayıflama yönünden performansının değerlendirilmesi konusunda zayıflama sabiti değerlendirilir. Zayıflama sabiti bir kablo veya diğer iletim ortamı için sinyalin gittiği yol doğrultusunda azalan voltaj veya akım oranıdır. Birimi desibel/birim kablo uzunluğudur.

Geri Dönüş Kaybı

Kablo boyutları, yalıtkan malzemenin kalitesi ve kablunun döşenmesi sırasındaki hatalar karakteristik empedansı etkiler. Her düzensizlik ve hata yansımaları sebep olur. Geri dönüş kaybı çıkış sinyali ile yansıyan sinyalin arasındaki orandır.

Elektrical Characteristic

Characteristic Impedance

The most general feature of coaxial cables is impedance. It does not depend on length. It depends on cable size and insulation material. It is expressed in Ohms. Coaxial cables are generally produced as 50 ohm, 75 ohm and 93 ohm cables.

Z0	: 183 x Vp x log (D/d) ohm
Z0	: Characteristic Impedance
Vp	: Velocity of propagation
D	: Dielectric (Insulation) Diameter
d	: Conductor inner diameter

Capacity (pF/m)

It is electric energy accumulated by insulation material, and depends on conductor, insulation and dielectric constant of the insulation material

$$C: \frac{2 \times \pi \times 8,85 \times \epsilon_r}{\ln(D/d)} \text{ pF/m}$$

ϵ_r : Dielectric Constant

Material	ϵ_r Dielectric Constant
Air	1
PE Solid	2,3
Foam PE	1,5
PTFE	1,95
FEP	2,15

Velocity of Propagation

Cable's velocity of diffusion is equal to the ratio of the velocity of a signal inside the cable to the velocity of light. Example: While the velocity of diffusion in the solid PE insulated cable is 66%, in Foam PE it increases to 87%. This feature can also be shown as delay

$$V_p: \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}} \quad \text{delay: } 1,0167164 \times \sqrt{\epsilon_r}$$

Attenuation (dB/100mt)

All transmission lines, or coaxial cables, experience losses. In other words, there is the decrease in magnitude of a signal as it travels through any transmitting medium, such as a cable, circuitry or free air. These losses, termed attenuation, will decrease where the efficiency of the line, which in turn limits the power capabilities. They are measured as a ratio or as the logarithm of a ratio (decibel). Those losses, termed attenuation,

In order to express cable attenuation performance we need to introduce attenuation constant which is a rating for a cable or other transmitting medium, which is the relative rate of amplitude decrease of voltage or current in the direction of travel. It is measured in decibels per unit length of cable.

Return Loss

Cable sizes, quality of insulation material and mistakes made during cable laying influence the characteristic Impedance. Any single disorder or mistake results in reflections. Return loss is equal to the ratio of output signal to the reflected signal.

Harmonize Kablolar*Yapım Düzeni*

H	Harmonize düzen
A	Onaylanan ulusal yapı

Anma Gerilimi

01	100/100 V
03	300/300 V
05	300/500 V
07	450/750 V
11	600/1000 V

Yalıtım Malzemeleri

V	Polivinil klorür (PVC)
V2	PVC +90 °C'ye kadar
V3	PVC düşük sıcaklık için
B	EPR
E	Polietilen
X	XLPE PE (çapraz bağlı)
R	Kauçuk
S	Silikon kauçuk

Kılıf Yada Örgü Malzemeleri

V	Polivinil klorür (PVC)
V2	PVC, +90 °C'ye kadar
V3	PVC, düşük sıcaklık için
V5	PVC, yağa dayanıklı
R	Kauçuk
N	Cloroprene kauçuk
Q	Poliüretan
C4	Bakır örgü tel ekran
J	Cam elyaf örgü
T	Tekstil örgü

Özel Yapım Özellikleri

H	Yassı ayrılabilir kablolar
H2	Yassı ayrılamayan kablolar
H6	Yassı ayrılamayan kablolar, asansörler için
H8	Spiral kablolar

İletken Tipi

U	Tek telli yuvarlak iletken
R	Çok telli yuvarlak iletken
K	İnce çok telli (sabit tesisatlarda kullanılan kablolar için)
F	İnce çok telli (esnek kablolar için)
H	Ekstra ince çok telli
D	Ark kaynak kabloları için bükülgen iletken
E	Ark kaynak kabloları için ekstra bükülgen iletken

Topraklama İletken Korumalı

X	Toprak koruma damarsız
G	Toprak koruma damarlı

Harmonized Cables*Regulation Designation*

H	Harmonised regulation
A	Approved national design

Rated Voltage

01	100/100 V
03	300/300 V
05	300/500 V
07	450/750 V
11	600/1000 V

Insulation material

V	Polyvinylchloride (PVC)
V2	PVC, up to +90 °C
V3	PVC for low temperatures
B	Ethylenepropylene (EPR)
E	Polyethylene
X	XLPE (cross-linked PE)
R	Rubber
S	Silicone Rubber

Sheath or Braiding Materials

V	Polyvinylchloride (PVC)
V2	PVC, up to +90 °C
V3	PVC for low temperatures
V5	PVC, oil resistance
R	Rubber
N	Cloroprene rubber
Q	Polyurethane
C4	Screen of copper wire braiding
J	Glass fibre braiding
T	Textile braiding

Special Construction Features

H	Flat divisible cables
H2	Flat non-divisible cables
H6	Flat non-divisible cables, for elevators
H8	Spiral cables

Conductor Type

U	Single-wire round conductor
R	Multiple-wire round conductor
K	Fine stranded (for cables for fixed installations)
F	Fine strands (for flexible cables)
H	Extra fine strands
D	Fine stranded for welding cables
E	Extra fine strands for wilding cables

Protective Earthing Conductor

X	Without protective earthing conductor
G	With protective earthing conductor

Telekomünikasyon Kablo ve İletkenleri

A	Dış ortam kabloları
G	Maden kablosu
J	Tesisat kablo ve iletkenleri
L	Çok damarlı kablolar
S	Santral kabloları - Sinyal kabloları
JE	Endüstriyel elektronik tesisat kablo ve iletkenleri
Li	Bükülü iletken tel

Yalıtım Malzemeleri

P	Kağıt yalıtım
Y	PVC
2Y	Polietilen (PE)
3Y	PS, polistiren
5Y	PTFE
6Y	FEP
7Y	ETFE
O2Y	Köpük PE, hücreli polietilen
O2YS	Foam-skin PE

Yapısal Özellikler

F	Dolgulu kablo
Yv	Güçlendirilmiş PVC kılıf
2Yv	Güçlendirilmiş PE kılıf
(C)	Bakır tel örgü ekran
(L)	Plastik kaplamalı alüminyum bant ekran
(St)	Metal folyo ekran
D	Konstantrik bakır teller
(Z)	Çelik tel örgü
M	Kurşun kılıf
Mz	Sertleştirici madde etkili kurşun kılıf
L	Alüminyum kılıf, düzgün
LD	Kıvrımlı (oluklu) alüminyum kılıf
W	Kıvrımlı çelik kılıf
(L)2Y	Lamineli kılıf
b	Zırh
c	Jüt kaplamalı koruma
E	PVC bant
(T)	Havai kablo için askı telli
STIII	Lokal kablo içinde yıldız dörtlü
STI	Geniş mesafe için yıldız dörtlü
ST	Fantom devre için yıldız dörtlü
F	Demiryolu kullanımı için yıldız dörtlü
PİMF	Bireysel ekranlı çiftler
TİMF	Bireysel ekranlı üçler
VİMF	Bireysel ekranlı dörtler
Bd	Gruplar halinde büküm
Lg	Katlar halinde büküm

Telecommunications Cables and Wires

A	Outdoor cable
G	Mining cables
J	Installation cables and wires
L	Multicore cables
S	Switchboard cables - Signal cable
JE	Installation cables and wire for industrial electronic
Li	Stranded wire conductor

Insulation Material

P	Paper insulation
Y	Polyvinylchloride PVC
2Y	Polyethylene (PE)
3Y	PS, polystrene
5Y	PTFE
6Y	FEP
7Y	ETFE
O2Y	Foam PE, cellular polyethylene
O2YS	Foam-skin PE

Structural Features

F	Cable core assembly with filling
Yv	PVC reinforced sheath
2Yv	PE reinforced sheath
(C)	Screen of Copper wire braid
(L)	Screen of plastic-coated aluminium tape
(St)	Metal foil screen
D	Concentric layer of copper wires
(Z)	Steel wire braid
M	Lead sheath
Mz	Lead sheath with added hardener
L	Aluminium sheath, smooth
LD	Corrugated Aluminium sheath
W	Corrugated steel sheath
(L)2Y	Laminated sheath
b	Armouring
c	Protective covering of jute
E	PVC tape
(T)	Support wire for aerial cable
STIII	Star quads in local cables
STI	Star quads for larger distances
ST	Star quads for use of phantom circuits
F	Star quads for railway use
PİMF	Pair in metal foil
TİMF	Triad in metal foil
VİMF	Quad in metal foil
Bd	Laid up in bundles
Lg	Laid up in layers

Güç Kabloları*İletken Tipi*

N	VDE standardı
(N)	VDE standardı esaslı

İletken Malzemeleri

Cu	Bakır
A	Alüminyum

Yalıtım Malzemeleri

H	Halojensiz (HFFR)
Y	Polivinil klorid (PVC)
2Y	Polietilen (PE)
2X	PE çapraz bağlı (XLPE)

Zırhlar

F	Yassı tel zırh
R	Yuvarlak tel zırh
B	Çelik bant zırh

Dış Kılıf Malzemeleri

Y	PVC
2Y	PE

Topraklama İletkeni

J	Toprak koruma damarlı
O	Toprak koruma damarsız

İletken Tipi

r...	Yuvarlak iletken
s...	Daire dilimi biçimli iletken
o...	Oval şekilli iletken
re	Tek tel iletken
Rm	Çok telli iletken
V	Sıkıştırılmış iletken

Power Cables*Conductor Type*

N	VDE standard
(N)	On the basis of VDE standard

Conductor Material

Cu	Copper
A	Aluminium

Insulation Material

H	Halogen Free (HFFR)
Y	Polyvinylchloride (PVC)
2Y	Polyethylene (PE)
2X	Cross-linked PE (XLPE)

Armouring

F	Armour of flat wires
R	Armour of round wires
B	teel tape armour

Sheath Material

Y	PVC
2Y	PE

Protective Earthing Conductor:

J	With protective conductor
O	Without protective earthing conductor

Conductor Type

r...	Round conductor
s...	Sector-shaped conductor
o...	Oval-shaped conductor
re	Single-wire conductor
Rm	Multiple-wire conductor
V	Compact conductor

DIN 47100 Renk Kodları (Renkler Tekrarlamasız)
Colour Code Based On DIN 47100 (Without colour repetition)

Damar No Core No	Damar Rengi Colours For The Cores	Damar No Core No	Damar Rengi Colours For The Cores
1	BEYAZ / WHITE	32	SARI-MAVi / YELLOW-BLUE
2	KAHVE / BROWN	33	YEŞİL-KIRMIZI / GREEN-RED
3	YEŞİL / GREEN	34	SARI-KIRMIZI / YELLOW-RED
4	SARI / YELLOW	35	YEŞİL-SİYAH / GREEN-BLACK
5	Gri / GREY	36	SARI-SİYAH / YELLOW-BLACK
6	PEMBE / PINK	37	Gri-MAVi / GREY-BLUE
7	MAVi / BLUE	38	PEMBE-MAVi / PINK-BLUE
8	KIRMIZI / RED	39	Gri-KIRMIZI / GREY-RED
9	SİYAH / BLACK	40	PEMBE-KIRMIZI / PINK-RED
10	MOR / VIOLET	41	Gri-SİYAH / GREY-BLACK
11	Gri-PEMBE / GREY-PINK	42	PEMBE-SİYAH / PINK-BLACK
12	KIRMIZI-MAVi / RED-BLUE	43	MAVi-SİYAH / BLUE-BLACK
13	BEYAZ-YEŞİL / WHITE-GREEN	44	KIRMIZI-SİYAH / RED-BLACK
14	KAHVE-YEŞİL / BROWN- GREEN	45	BEYAZ-KAHVE-SİYAH / WHITE-BROWN-BLACK
15	BEYAZ-SARI / WHITE-YELLOW	46	SARI-YEŞİL-SİYAH / YELLOW-GREEN-BLACK
16	SARI-KAHVE / YELLOW-BROWN	47	Gri-PEMBE-SİYAH / GREY-PINK-BLACK
17	BEYAZ-Gri / WHITE-GREY	48	KIRMIZI-MAVi-SİYAH / RED-BLUE-BLACK
18	Gri-KAHVE / GREY-BROWN	49	BEYAZ-YEŞİL-SİYAH / WHITE-GREEN-BLACK
19	BEYAZ-PEMBE / WHITE-PINK	50	KAHVE-YEŞİL-SİYAH / BROWN-GREEN-BLACK
20	PEMBE-KAHVE / PINK-BROWN	51	BEYAZ-SARI-SİYAH / WHITE-YELLOW-BLACK
21	BEYAZ-MAVi / WHITE-BLUE	52	SARI-KAHVE-SİYAH / YELLOW-BROWN-BLACK
22	KAHVE-MAVi / BROWN-BLUE	53	BEYAZ-Gri-SİYAH / WHITE-GREY-BLACK
23	BEYAZ-KIRMIZI / WHITE-RED	54	Gri-KAHVE-SİYAH / GREY-BROWN-BLACK
24	KAHVE-KIRMIZI / BROWN-RED	55	BEYAZ-PEMBE-SİYAH / WHITE-PINK-BLACK
25	BEYAZ-SİYAH / WHITE-BLACK	56	PEMBE-KAHVE-SİYAH / PINK-BROWN-BLACK
26	KAHVE-SİYAH / BROWN-BLACK	57	BEYAZ-MAVi-SİYAH / WHITE-BLUE-BLACK
27	Gri-YEŞİL / GREY-GREEN	58	KAHVE-MAVi-SİYAH / BROWN-BLUE-BLACK
28	SARI-Gri / YELLOW-GREY	59	BEYAZ-KIRMIZI-SİYAH / WHITE-RED-BLACK
29	PEMBE-YEŞİL / PINK-GREEN	60	KAHVE-KIRMIZI-SİYAH / BROWN-RED-BLACK
30	SARI-PEMBE / YELLOW-PINK	61	SİYAH-BEYAZ / WHITE-BLACK
31	YEŞİL-MAVi / GREEN-BLUE		

*DIN 47100 Renk Kodları (45. Damardan itibaren renk tekrarlamalı)**Colour Code According To DIN 47100 (With colour repetition from core no 45 and above)*

Damar No Core No	Damar Rengi Colours For The Cores	Damar No Core No	Damar Rengi Colours For The Cores
1	BEYAZ / WHITE	32	SARI-MAVi / YELLOW-BLUE
2	KAHVE / BROWN	33	YEŞİL-KIRMIZI / GREEN-RED
3	YEŞİL / GREEN	34	SARI-KIRMIZI / YELLOW-RED
4	SARI / YELLOW	35	YEŞİL-SİYAH / GREEN-BLACK
5	GRI / GREY	36	SARI-SİYAH / YELLOW-BLACK
6	PEMBE / PINK	37	GRI-MAVi / GREY-BLUE
7	MAVi / BLUE	38	PEMBE-MAVi / PINK-BLUE
8	KIRMIZI / RED	39	GRI-KIRMIZI / GREY-RED
9	SİYAH / BLACK	40	PEMBE-KIRMIZI / PINK-RED
10	MOR / VIOLET	41	GRI-SİYAH / GREY-BLACK
11	GRI-PEMBE / GREY-PINK	42	PEMBE-SİYAH / PINK-BLACK
12	KIRMIZI-MAVi / RED-BLUE	43	MAVi-SİYAH / BLUE-BLACK
13	BEYAZ-YEŞİL / WHITE-GREEN	44	KIRMIZI-SİYAH / RED-BLACK
14	KAHVE-YEŞİL / BROWN- GREEN	45	BEYAZ / WHITE
15	BEYAZ-SARI / WHITE-YELLOW	46	KAHVE / BROWN
16	SARI-KAHVE / YELLOW-BROWN	47	YEŞİL / GREEN
17	BEYAZ-GRI / WHITE-GREY	48	SARI / YELLOW
18	GRI-KAHVE / GREY-BROWN	49	GRI / GREY
19	BEYAZ-PEMBE / WHITE-PINK	50	PEMBE / PINK
20	PEMBE-KAHVE / PINK-BROWN	51	MAVi / BLUE
21	BEYAZ-MAVi / WHITE-BLUE	52	KIRMIZI / RED
22	KAHVE-MAVi / BROWN-BLUE	53	SİYAH / BLACK
23	BEYAZ-KIRMIZI / WHITE-RED	54	MOR / VIOLET
24	KAHVE-KIRMIZI / BROWN-RED	55	GRI-PEMBE / GREY-PINK
25	BEYAZ-SİYAH / WHITE-BLACK	56	KIRMIZI-MAVi / RED-BLUE
26	KAHVE-SİYAH / BROWN-BLACK	57	BEYAZ-YEŞİL / WHITE-GREEN
27	GRI-YEŞİL / GREY-GREEN	58	KAHVE-YEŞİL / BROWN- GREEN
28	SARI-GRI / YELLOW-GREY	59	BEYAZ-SARI / WHITE-YELLOW
29	PEMBE-YEŞİL / PINK-GREEN	60	SARI-KAHVE / YELLOW-BROWN
30	SARI-PEMBE / YELLOW-PINK	61	BEYAZ-GRI / WHITE-GREY
31	YEŞİL-MAVi / GREEN-BLUE		

DIN 47100 Renk Kodları (Bükülü Çiftler)
Colour Code According To DIN 47100 (Twisted Pairs)

Çift No Pair Number			a-Damarı a-Core	Çiftlerin Renkleri Colour Of The Pairs	b-Damarı b-Core
1	23	45	BEYAZ / WHITE		KAHVE / BROWN
2	24	46	YEŞİL / GREEN		SARI / YELLOW
3	25	47	GRİ / GREY		PEMBE / PINK
4	26	48	MAVİ / BLUE		KIRMIZI / RED
5	27	49	SİYAH / BLACK		MOR / VIOLET
6	28	50	GRİ-PEMBE / GREY-PINK		KIRMIZI-MAVİ / RED-BLUE
7	29	51	BEYAZ-YEŞİL / WHITE-GREEN		KAHVE-YEŞİL / BROWN-GREEN
8	30	52	BEYAZ-SARI / WHITE-YELLOW		SARI-KAHVE / YELLOW-BROWN
9	31	53	BEYAZ-GRİ / WHITE-GREY		GRİ-KAHVE / GREY-BROWN
10	32	54	BEYAZ-PEMBE / WHITE-PINK		PEMBE-KAHVE / PINK-BROWN
11	33	55	BEYAZ-MAVİ / WHITE-BLUE		KAHVE-MAVİ / BROWN-BLUE
12	34	56	BEYAZ-KIRMIZI / WHITE-RED		KAHVE-KIRMIZI / BROWN-RED
13	35	57	BEYAZ-SİYAH / WHITE-BLACK		KAHVE-SİYAH / BROWN-BLACK
14	36	58	GRİ-YEŞİL / GREY-GREEN		SARI-GRİ / YELLOW-GREY
15	37	59	PEMBE-YEŞİL / PINK-GREEN		SARI-PEMBE / YELLOW-PINK
16	38	60	YEŞİL-MAVİ / GREEN-BLUE		SARI-MAVİ / YELLOW-BLUE
17	39	61	YEŞİL-KIRMIZI / GREEN-RED		SARI-KIRMIZI / YELLOW-RED
18	40	62	YEŞİL-SİYAH / GREEN-BLACK		SARI-SİYAH / YELLOW-BLACK
19	41	63	GRİ-MAVİ / GREY-BLUE		PEMBE-MAVİ / PINK-BLUE
20	42	64	GRİ-KIRMIZI / GREY-RED		PEMBE-KIRMIZI / PINK-RED
21	43	65	GRİ-SİYAH / GREY-BLACK		PEMBE-SİYAH / PINK-BLACK
22	44	66	MAVİ-SİYAH / BLUE-BLACK		KIRMIZI-SİYAH / RED-BLACK

DIN VDE 0815'e Göre Renk Kodları / Colour Code According To DIN VDE 0815

J-Y(St)Y... Lg

2 perli tesisat kabloları yıldız dörtlü şeklinde bükülür.

1. Çift: a-damarı Kırmızı b-damarı Siyah

2. Çift: a-damarı Beyaz b-damarı Sarı

2 paired installation cables are stranded as star quad

1. Pair: a-core Red b-core Black

2. Pair: a-core White b-core Yellow

4 veya daha fazla telli tesisat kabloları:

Her katta 1. çiftin a-damarı Kırmızı, diğer çiftlerde Beyaz

b-teli Sarı, Yeşil, Kahve, Siyah renkler devamlı sıra ile takip eder.

4 and multi-paired installation cables:

a-core of first pair in each layer is Red, other pairs are White

b-core: Blue, Yellow, Green, Brown, Black in continuous repetition

Sıralanışı: Dış kattan içe doğrudur.

In order: From outside to inside

b-teli b-wire	Çift No / Pair Number									
Mavi / Blue	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46
Sarı / Yellow	2	7	12	17	22	27	32	37	42	47
Yeşil / Green	3	8	13	18	23	28	33	38	43	48
Kahve / Brown	4	9	14	19	24	29	34	39	44	49
Siyah / Black	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

J-H(St)H... Bd

Perlerin Temel Renkleri / Basic Colours Of Pairs

Çift No / Pair Numbers	1	2	3	4
a-damarı / a-core	Mavi / Blue	Gri / Grey	Yeşil / Green	Beyaz / White
b-damarı / b-core	Kırmızı / Red	Sarı / Yellow	Kahve / Brown	Siyah / Black

Çift Sayısı / Pairs Number	Alt Birim / Sub Group	1. Kat / 1. Layer	2. Kat / 2. Layer
2	Yıldız dörtlü / Star Quad	1	-
4	Çift / Pair	4	-
8	4 Çiftli grup / 4 Pair Sub-unit	2	-
12	4 Çiftli grup / 4 Pair Sub-unit	3	-
16	4 Çiftli grup / 4 Pair Sub-unit	4	-
20	4 Çiftli grup / 4 Pair Sub-unit	5	-
32	4 Çiftli grup / 4 Pair Sub-unit	1	7
40	4 Çiftli grup / 4 Pair Sub-unit	2	8
52	4 Çiftli grup / 4 Pair Sub-unit	3	10

Dahili Tesisat Kabloları / Indoor Type Telephone Cables

VBV & VBV-K / HBH & HBH-K / VBAPV & VBAPV-K / HBAPH & HBAPH-K / PDV & PDV-K

On Çift Grup Yalıtım Renkleri / Insulation Colours Of Group With Ten Pairs

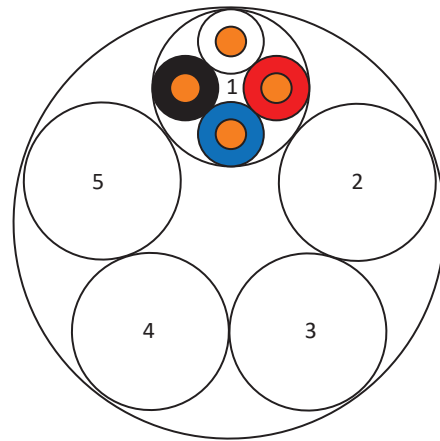
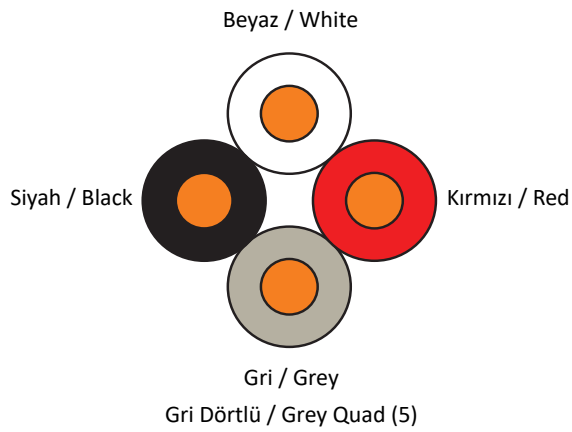
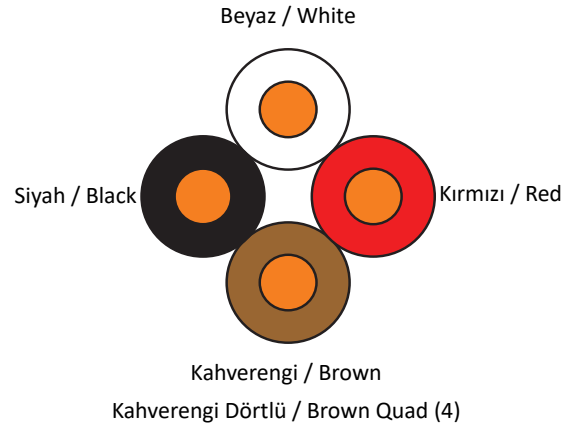
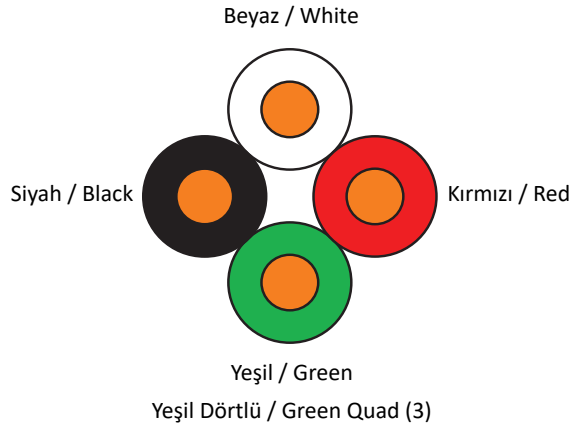
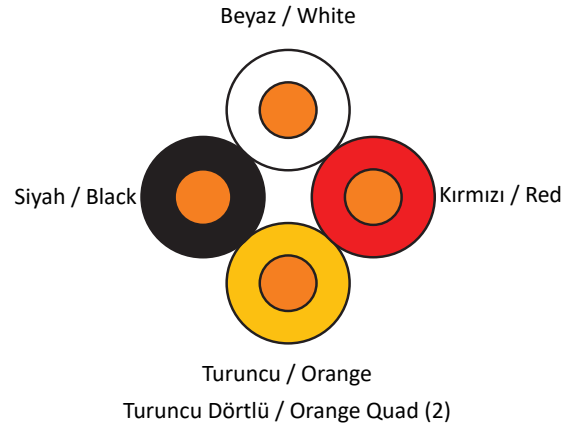
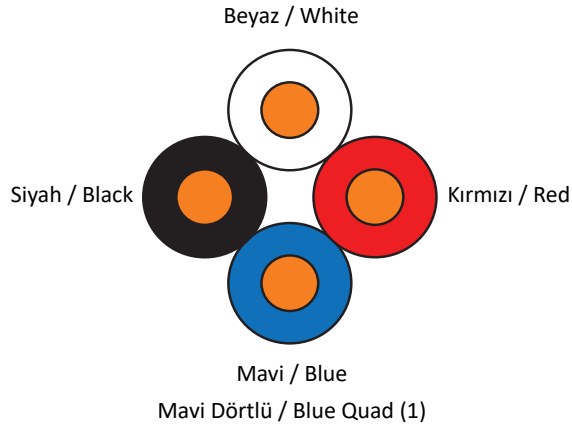
Yalıtkan Renkleri / Colours of Insulation

Grup No / Group Nr.	A-Teli / A-Wire	B-Teli / B-Wire	Grup No / Group Nr.	Bağ Şeridi Rengi Colours of Identification Tab
1	BEYAZ / WHITE	MAVI / BLUE	1	MAVI / BLUE
2	BEYAZ / WHITE	TURUNCU / ORANGE	2	TURUNCU / ORANGE
3	BEYAZ / WHITE	YEŞİL / GREEN	3	YEŞİL / GREEN
4	BEYAZ / WHITE	KAHVERENGI / BROWN	4	KAHVERENGI / BROWN
5	BEYAZ / WHITE	GRI / GREY	5	GRI / GREY
6	KIRMIZI / RED	MAVI / BLUE	6	BEYAZ-MAVI / WHITE-BLUE
7	KIRMIZI / RED	TURUNCU / ORANGE	7	BEYAZ-TURUNCU / WHITE-ORANGE
8	KIRMIZI / RED	YEŞİL / GREEN	8	BEYAZ-YEŞİL / WHITE-GREEN
9	KIRMIZI / RED	KAHVERENGI / BROWN	9	BEYAZ-KAHVERENGI / WHITE-BROWN
10	KIRMIZI / RED	GRI / GREY	10	BEYAZ-GRI / WHITE-GREY

Kablo Çekirdek Düzeni / Core Arrangement

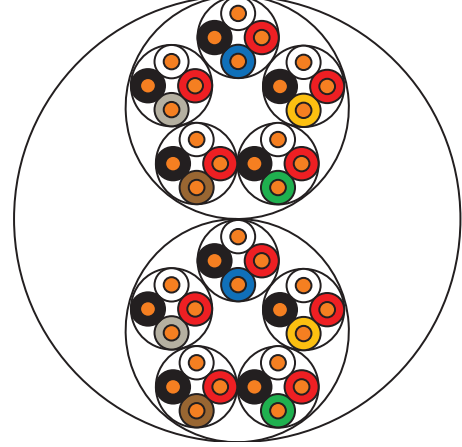
Grup No / Group Nr.	Çekirdek Düzeni Core Arrangement	1. Kat / 1. Layer	2. Kat / 2. Layer	3. Kat / 3. Layer
1	İkili / Pair	1	-	-
2	İkili / Pair	2	-	-
3	İkili / Pair	3	-	-
4	İkili / Pair	4	-	-
6	İkili / Pair	6	-	-
10	İkili / Pair	10	-	-
20	10 Çift Grup / 10 Pair Sub-unit	2	-	-
30	10 Çift Grup / 10 Pair Sub-unit	3	-	-
50	10 Çift Grup / 10 Pair Sub-unit	5	-	-
100	10 Çift Grup / 10 Pair Sub-unit	3	10	-
150	50 Çift Paket / 50 Pair Unit	3	-	-
200	50 Çift Paket / 50 Pair Unit	4	-	-

PD-PAP Telefon Kablolarının Genel Yapısı (Yıldız Dörtlü)
General Structure Of PD-PAP Telephone Cables (Star Quad)

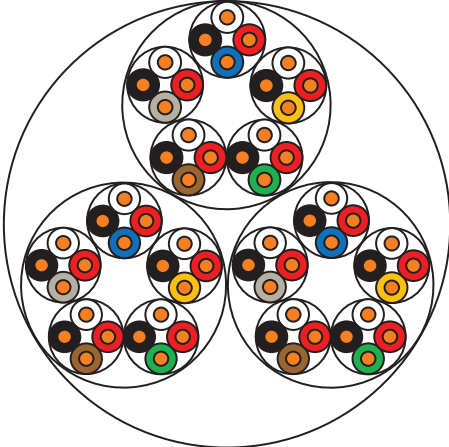


Grup ve Paketlerin Bağ Şerit Renkleri
Identification Tape Of Group And Sub Group

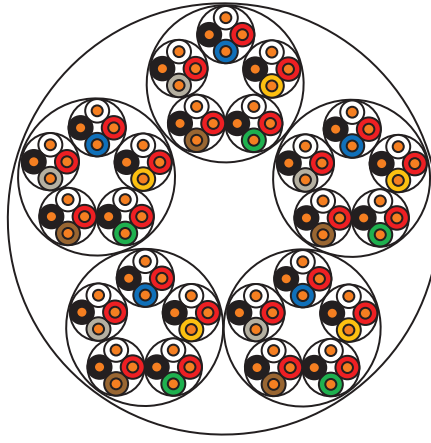
Grup No / Group Nr.	Bağ Şeridi Rengi Colours of Identification Tape
1	MAVİ / BLUE
2	TURUNCU / ORANGE
3	YEŞİL / GREEN
4	KAHVERENGİ / BROWN
5	GRI / GREY
6	BEYAZ-MAVİ / WHITE-BLUE
7	BEYAZ-TURUNCU / WHITE-ORANGE
8	BEYAZ-YEŞİL / WHITE-GREEN
9	BEYAZ-KAHVERENGİ / WHITE-BROWN
10	BEYAZ-GRI / WHITE-GREY



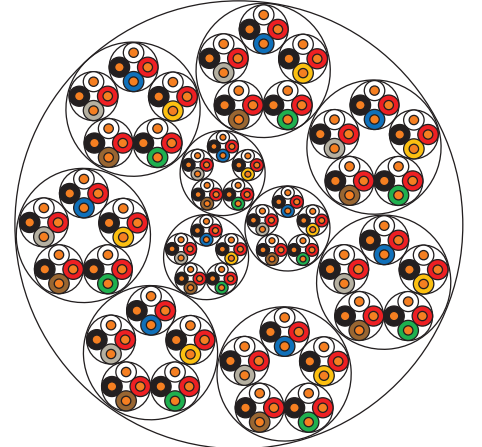
20 Çiftli Çekirdek / 20 Pair Core
(2 gruptan oluşur / 2 Sub-group)



30 Çiftli Çekirdek / 30 Pair Core
(3 gruptan oluşur / 3 Sub-group)



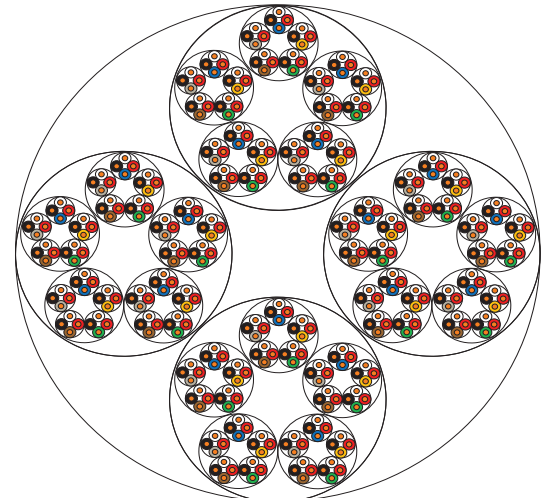
50 Çiftli Çekirdek / 50 Pair Core
(5 gruptan oluşur / 5 Sub-group)



100 Çiftli Çekirdek / 100 Pair Core
(10 gruptan oluşur / 10 Sub-group)

50 Çift Grup ve Paketlerin Bağ Şeridi Renkleri
50 Pairs Identification Tape Of Unit And Sub Group

Grup No / Group Nr.	Bağ Şeridi Rengi Colours of Identification Tape
1	MAVİ / BLUE
2	TURUNCU / ORANGE
3	YEŞİL / GREEN
4	KAHVERENGİ / BROWN



100 Çiftli Çekirdek / 100 Pair Core
(10 gruptan oluşur / 10 Sub-group)

VDE 0295; IEC 60228; EN 60228

İletken Sınıfı Class Of Conductor	Kesit Alanı Cross Section Area	Tel Sayısı ve Ölçüsü Stranding No. Wires Size	İletkenin Çapı Nominal Diameter of Conductor	Nominal Ağırlık Nominal Weight
	(mm ²)	(mm)	(mm)	(kg/km)
	0,05	7x0,10	0,3	0,5
	0,22	7x0,20	0,6	2,0
	0,5	7x0,30	0,9	4,5
5	0,5	16x0,20	0,93	4,5
6	0,5	28x0,15	0,94	4,5
	0,5	151x0,065	0,98	4,5
	0,65	14x0,25	1,1	5,8
5	0,75	24x0,20	1,14	6,7
6	0,75	42x0,15	1,12	6,7
5	1,0	32x0,20	1,34	8,9
5	1,25	40x0,20	1,47	11,1
5	1,35	19x0,30	1,5	12,0
5	1,5	30x0,25	1,6	13,4
	2,0	28x0,30	1,87	17,8
5	2,5	50x0,25	2,09	22,3
	3,0	44x0,30	2,4	27
5	4,0	56x0,30	2,61	36
	4,5	65x0,30	2,8	40
5	6	84x0,30	3,21	53
	8	120x0,30	3,75	71
5	10	80x0,40	4,2	89
5	16	128x0,40	5,3	142
5	25	200x0,40	7,1	223
5	35	280x0,40	8,5	312
5	50	400x0,40	10,3	445
5	70	356x0,50	12,4	623
5	95	485x0,50	14,5	846
5	120	120x0,30	16,0	1068
5	150	765x0,50	18,0	1335
5	185	944x0,50	20,0	1647
5	240	1225x0,50	23,0	2136
5	300	1530x0,50	26,0	2670
5	400	2034x0,50	30,0	3560
5	500	1768x0,60	33,5	4450

Bakır İletkenlerin Yapısı/ Metric Sizes Standard Flexible Conductors

VDE 0295; IEC 60228; EN 60228

Kesit Cross Section	Çok Telli Multiple Wire	Çok Telli Bükülü Multi Stranded Wire	İnce Bükülü Teller Finely Stranded Wires	Extra ince bükülü teller Extra fine stranded wires			
				Sütun 4 Column 4	Sütun 5 Column 5	Sütun 6 Column 6	Sütun 6 Column 6
	Class 2		Class 5	Class 6			
0,035	-	7x0,08	-	-	-	-	-
0,05	-	-	-	-	-	14x0,07	26x0,05
0,08	-	-	-	-	-	-	-
0,09	-	-	-	-	7x0,124	24x0,07	-
0,14	-	-	18x0,10	18x0,10	18x0,10	36x0,07	72x0,05
0,25	-	-	14x0,15	32x0,10	32x0,10	65x0,07	128x0,05
0,34	-	7x0,25	19x0,15	42x0,10	42x0,10	88x0,07	174x0,05
0,38	-	7x0,27	12x0,20	21x0,15	48x0,10	100x0,07	194x0,05
0,5	7x0,30	7x0,30	16x0,20	28x0,15	64x0,10	131x0,07	256x0,05
0,75	7x0,37	7x0,37	24x0,20	42x0,15	96x0,10	195x0,07	384x0,05
1,0	7x0,43	7x0,43	32x0,20	56x0,15	128x0,10	260x0,07	512x0,05
1,5	7x0,52	7x0,52	30x0,25	84x0,15	192x0,10	392x0,07	768x0,05
2,5	7x0,67	19x0,41	50x0,25	140x0,15	320x0,10	615x0,07	128x0,05
4	7x0,85	19x0,52	56x0,30	224x0,15	512x0,10	1040x0,07	-
6	7x1,05	19x0,64	84x0,30	192x0,20	768x0,10	1560x0,07	-
10	7x1,35	49x0,51	80x0,40	320x0,20	128x0,10	2600x0,07	-
16	7x1,70	49x0,65	128x0,40	512x0,20	2048x0,10	4116x0,07	-
25	7x2,13	84x0,62	200x0,40	800x0,20	3200x0,10	6370x0,07	-
35	7x2,52	133x0,58	280x0,40	1120x0,40	4410x0,10	9100x0,07	-
50	19x1,83	113x0,69	400x0,40	705x0,30	-	-	-
70	19x2,17	189x0,69	356x0,50	990x0,30	-	-	-
95	19x2,52	259x0,69	485x0,50	1340x0,30	-	-	-
120	37x2,03	336x0,67	614x0,50	1690x0,30	-	-	-
150	37x2,27	392x0,69	765x0,50	2123x0,30	-	-	-
185	37x2,52	494x0,69	944x0,50	1470x0,40	-	-	-
240	61x2,24	627x0,70	1225x0,50	1905x0,40	-	-	-
300	61x2,50	790x0,70	1530x0,70	2385x0,40	-	-	-
400	61x2,89	-	2034x0,50	-	-	-	-
500	61x3,23	-	1768x0,60	-	-	-	-

Mono Bakır Teller
Solid Copper Wires

Ölçü Gauge	Kesit Alanı Cross Sectional	İletkenin Nominal Çapı Nominal Diameter of Conductor	Nominal Ağırlık Nominal Weight	İletken Direnci Wire Resistance 20 °C
AWG	(mm ²)	(mm)	(kg/km)	(Ω/km)
40	0,0049	0,079	0,0433	3540
39	0,0062	0,089	0,0552	2780
38	0,0081	0,102	0,0720	2130
37	0,0103	0,114	0,0912	1680
36	0,0127	0,127	0,113	1360
35	0,0159	0,142	0,141	1080
34	0,0201	0,16	0,179	857
33	0,0255	0,18	0,228	675
32	0,0324	0,203	0,289	532
31	0,0401	0,226	0,357	430
30	0,0507	0,254	0,451	340
29	0,0649	0,287	0,576	266
28	0,0806	0,32	0,716	214
27	0,102	0,361	0,908	169
26	0,128	0,404	1,14	135
25	0,162	0,455	1,44	106
24	0,205	0,511	1,82	84,2
23	0,259	0,574	2,31	66,6
22	0,324	0,643	2,89	53,2
21	0,411	0,724	3,66	41,9
20	0,519	0,813	4,61	33,2
19	0,653	0,912	5,8	26,4
18	0,823	1,02	7,32	21
18	0,897	1,22	8,26	21,2
17	1,04	1,15	9,24	16,6
16	1,31	1,29	11,6	13,6
16	1,31	1,47	11,8	13,6
14	2,08	1,63	18,5	8,28
14	2,08	1,85	18,9	8,56
12	3,31	2,052	29,5	5,21
12	3,3	2,052	30,1	5,38
12	3,08	1,99	28,9	5,59
10	5,26	2,59	46,8	3,28

Bükülü Bakır Teller

Stranded Copper Wires

Ölçü Gauge	Büküm Düzeni Stranding	Yaklaşık Çap Approx. Od.		Kesit Cross Section	Ağırlık Weight	İletken Direnci Wire Resistance 20 °C
AWG	Nom. AWG	INCHES	(mm)	(mm ²)	(kg/km)	Ω/km
36	7 x 44	0,006	0,152	0,014	0,249	1360,6
34	7 x 42	0,075	0,191	0,022	0,397	856,0
32	7 x 40	0,0093	0,236	0,034	0,639	538,4
32	19 x 44	0,010	0,254	0,035	0,639	538,4
30	7 x 38	0,012	0,305	0,057	0,997	367,4
30	19 x 42	0,012	0,305	0,059	0,997	367,4
28	7 x 36	0,015	0,381	0,089	1,588	232,0
28	19 x 40	0,016	0,406	0,090	1,588	232,0
27	7 x 35	0,017	0,432	0,110	2,014	182,4
26	7 x 34	0,019	0,483	0,141	2,526	145,6
26	10 x 36	0,021	0,533	0,126	2,526	145,6
26	19 x 38	0,020	0,508	0,155	2,526	145,6
24	7 x 32	0,024	0,610	0,227	4,032	90,8
24	10 x 34	0,024	0,610	0,200	4,032	90,8
24	19 x 36	0,024	0,610	0,240	4,032	90,8
22	42 x 40	0,023	0,584	0,205	4,032	90,8
22	7 x 30	0,030	0,762	0,355	6,388	57,4
22	19 x 34	0,031	0,787	0,382	6,388	57,4
20	26 x 36	0,030	0,762	0,330	6,388	57,4
20	7 x 28	0,038	0,965	0,563	10,191	35,7
20	10 x 30	0,037	0,940	0,506	10,181	35,7
20	19 x 32	0,037	0,940	0,614	10,181	35,7
20	26 x 34	0,036	0,914	0,522	10,181	35,7
18	42 x 36	0,038	1,965	0,531	10,181	35,7
18	7 x 26	0,048	1,220	0,897	16,175	22,7
18	16 x 30	0,047	1,190	0,810	16,175	22,7
18	19 x 30	0,049	1,240	0,963	16,175	22,7
18	42 x 34	0,047	1,190	0,844	16,175	22,7
16	65 x 36	0,047	1,190	0,822	16,175	22,7
16	7 x 24	0,060	1,520	1,430	25,756	14,2
16	19 x 29	0,058	1,470	1,228	25,756	14,2
16	26 x 30	0,059	1,500	1,316	25,756	14,2
16	65 x 34	0,059	1,500	1,306	25,756	14,2
14	105 x 36	0,059	1,500	1,329	25,756	14,2
14	7 x 22	0,076	1,930	2,271	41,012	8,95
14	19 x 26	0,071	1,800	2,434	41,012	8,95
14	42 x 30	0,075	1,910	2,127	41,012	8,95
12	105 x 34	0,075	1,910	2,110	61,160	8,95
12	7 x 20	0,096	2,440	3,360	61,160	5,61
12	19 x 25	0,093	2,360	3,087	61,160	5,61
12	65 x 30	0,095	2,410	3,291	103,613	5,61
10	165 x 34	0,095	2,410	3,315	103,613	3,54
10	37 x 26	0,115	2,920	4,740	103,613	3,54
10	65 x 28	0,120	3,050	5,224	103,613	3,54
10	105 x 30	0,118	3,000	5,317	103,613	3,54

Esnek Kabloların Akım Taşıma Kapasitesi / Current Carrying Capacity Of Flexible Cables

Kesit Nominal Cross Section	GRUP 1 / GROUP 1 Boru içine yerleştirilen bir ya da birden fazla tek damarlı kablolar One or more single-core cables installed in conduit			GRUP 2 / GROUP 2 Çok damarlı kablolar Plastik kılıflı kablolar, mobil kablolar, bina içi ağ kabloları gibi Multi-core cables e.g. plastic sheathed cables, Building cable, mobile cables		GRUP 3 / GROUP 3 Açıkta ve cihazların irtibatlarında kullanılan tek damarlı kablolar Single-core cables freely installed in air, hereby the cables are installed with in terminate spaces of the cable diameter as a minimum, as well as single-core wiring in switching and distribution systems	
	Ölçü Measure (mm ²)	Akım Taşıma Kapasitesi Current Carrying Capacity A	Sigorta Fuse A	Akım Taşıma Kapasitesi Current Carrying Capacity A	Sigorta Fuse A	Akım Taşıma Kapasitesi Current Carrying Capacity A	Sigorta Fuse A
0,08	2,5	-	0,5	-	-	-	
0,14	6	-	1,5	-	6	-	
0,25	8,5	-	2,5	-	8,5	-	
0,34	9	-	3,5	-	10	-	
0,5	10	-	5	-	12	-	
0,75	11	-	13	10	16	16	
1	12	10	16	16	20	20	
1,5	16	16	20	20	25	25	
2,5	21	20	27	25	34	35	
4	27	25	36	35	45	50	
6	35	35	47	50	57	63	
10	48	50	65	63	78	80	
16	65	63	87	80	104	100	
25	88	80	115	100	137	125	
35	110	100	143	125	168	160	
50	140	125	178	160	210	200	
70	175	160	220	224	260	250	
95	210	200	265	250	310	310	
120	250	250	310	300	365	355	
150	-	-	355	355	415	425	
185	-	-	405	355	475	425	
240	-	-	480	425	560	500	
300	-	-	555	500	645	600	
400	-	-	-	-	770	630	
500	-	-	-	-	890	850	

Enstrümantasyon Kabloları / Instrumentation Cables

EN 50288-7

Kablo Tipi

RE	Enstrümantasyon kabloları
RD	Kontrol sistem kabloları
JE	Endüstriyel elektronik kabloları

Izolasyon Malzemeleri

2Y	Polietilen (PE)
2X	Çapraz bağlı polietilen (XLPE)
Y	Polyvinylchloride (PVC)
Yw	Isıya dayanıklı Polyvinylchloride (PVC)
H	Halogen-free, fire-retardant malzeme
HX	Çapraz bağlı, Halogen-free, fire-retardant malzeme

Bireysel Ekranlama

PIMF	Her Per Metal Folyolu
TIMF	Her Üçlü Metal Folyolu
QIMF	Her Dörtlü Metal Folyolu

Genel Ekranlama

(St)	Polyester Bant, Toprak Teli ve Al-pes bant
C	Bakır Ekran
(St)C	Alüminyum Folyo + Kalaylı Bakır Örgü
(CuB)	Bakır Bant

Metal Zırhlama

Q	Galvaniz Kaplı Çelik Tellerden Örgü
R(SWA)	Yuvarlak Galvaniz Kaplı Çelik Tellerden Zırh

Kılıf Malzemeleri

Y	Polyvinylchloride (PVC)
Yö	Yağlara ve Hidrokarbonlara dayanıklı Polyvinylchloride (PVC RH)
Yw	Isıya dayanıklı Polyvinylchloride (PVC)
v	Kılıf kalınlığı artırılarak güçlendirilmiş kılıf
2Y	Polietilen veya Yüksek yoğunluklu Polietilen (PE veya HDPE)
H	Halogen - free, fire - retardant malzeme

Cable Type

RE	Instrumentation cables
RD	Control system cables
JE	Industrial electronic cables

Insulation Materials

2Y	Polyethylene (PE)
2X	Cross-linked polyethylene (XLPE)
Y	Polyvinylchloride (PVC)
Yw	Heat resistant Polyvinylchloride (PVC)
H	Halogen-free, fire-retardant material
HX	Cross-linked, halogen-free, fire-retardant material

Individual Screen

PIMF	Pair in metal foil
TIMF	Triad in metal foil
QIMF	Quad in metal foil

Overall Screen

(St)	Polyester Tape, drain wire and Al-pes tape
C	Copper Screen
(St)C	Aluminum Foil + Tinned Copper Braid
(CuB)	Copper Tape

Armour

Q	Galvanized steel wire braid
R(SWA)	Galvanized round steel wire

Sheath Materials

Y	Polyvinylchloride (PVC)
Yö	Resistant to Oil and Hydrocarbons Polyvinylchloride (PVC RH)
Yw	Heat resistant Polyvinylchloride (PVC)
v	Reinforced sheath with increased sheath thickness
2Y	Polyethylene or High Density Polyethylene (PE or HDPE)
H	Halogen - free, fire - retardant malzeme

Izolasyon Et Kalınlıkları / Insulation Meat Thickness

Kesit Nominal Cross Section	300 V		500 V	
	min.	average	min.	average
(mm ²)				
0,50	0,26	0,35	0,44	0,55
0,75	0,26	0,35	0,44	0,55
1,00	0,26	0,35	0,44	0,55
1,30	-	-	0,44	0,55
1,50	0,35	0,40	0,44	0,55
2,50	-	-	0,35	0,65

Metalik Koruma - Zırh / Metallic Protection - Armour

Zırh Altı Çap Under Armor Diameter	Tel Çapı Wire Diameter
(mm)	(mm)
0 - 15	0,90
15 - 25	1,25
25 - 35	1,60
35 - 45	2,00
45 - 60	2,50
60 - ...	3,15

Kılıf Et Kalınlığı Hesaplanması / Calculation of Sheath Thickness

Metalik koruma olmaksızın; / Without metallic protection;
SRT= 0,04 x D + 0,70 mm (min. 0,80 mm)

Metalik korumalı; / Metallic protection;
SRT= 0,028 x D + 1,10 mm (min. 1,30 mm)

D: Kılıf altı çap / Under-Sheath Diameter

Yanma Testlerinin Karşılaştırılması

EN, IEC, DIN, VDE ve BS Alev Yayılım Testi

EN	BÖLÜM	MADDE	AÇIKLAMA	IEC	BS	DIN VDE
60332	1	1	Yalıtılmış tek bir tel veya kablo için düşey alev yayılımı deney teçhizatı	60332-1-1	EN 60332-1-1	0482-332-1-1
	1	2	1kW ön karışimli deney prosedürü	1-2	1-2	332-1-2
	2	2	Difüzyon karışimli deney prosedürü	2-2	2-2	332-2-2

EN	BÖLÜM	MADDE	AÇIKLAMA	IEC	BS	DIN VDE
60332	3	10	Düşey olarak monte edilmiş demetlenmiş teller veya kablolarda düşey alev yayılımı deney teçhizatı	60332-3-10	EN 60332-3-10	0482-332-3-10
	3	21	Kategori A F/R	3-21	3-21	332-3-21
	3	22	Kategori A	3-22	3-22	332-3-22
	3	23	Kategori B	3-23	3-23	332-3-23
	3	24	Kategori C	3-24	3-24	332-3-24
	3	25	Kategori D	3-25	3-25	332-3-25

Halojensiz / Korozif Olmayan Yanıcı Gazlar

EN	BÖLÜM	MADDE	AÇIKLAMA	IEC	BS	DIN VDE
50267	1		Kablolardan alınan malzemelerin yanması sırasında açığa çıkan gazlara uygulanan deney teçhizatı	60754-1	EN 50267-1	0482-267-1
	2	1	Halojen asit gazı miktarının tayini	1	2-1	267-2-1
	2	2	PH ve iletkenliğin ölçülmesiyle malzemelerin asitlik derecesinin tayini	2	2-2	267-2-2
	2	3	PH ve iletkenliğin ağırlıklı ortalamasının belirlenmesi ile kablolardan açığa çıkan gazların asitlik derecesinin tayini	2	2-3	267-2-3

Duman Yoğunluğu

EN	BÖLÜM	MADDE	AÇIKLAMA	IEC	BS	DIN VDE
61034	1		Belirtilen şartlarda yanan kabloların duman yoğunluğu tayini için deney teçhizatı	61034-1	EN 61034-1	0482-1034-1
	2		Belirtilen şartlarda yanan kabloların duman yoğunluğu tayini	2	2	1034-2

Comparison Of Fire Tests

EN, IEC, DIN, VDE and BS Flame Resistance

EN	PART	CLAUSE	TITLE	IEC	BS	DIN VDE
60332	1	1	Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Apparatus	60332-1-1	EN 60332-1-1	0482-332-1-1
	1	2	Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame	1-2	1-2	332-1-2
	2	2	Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable - Procedure for diffusion flame	2-2	2-2	332-2-2

EN	PART	CLAUSE	TITLE	IEC	BS	DIN VDE
60332	3	10	Test for vertical flame spread of vertical mounted bunched wires or cables - Apparatus	60332-3-10	EN 60332-3-10	0482-332-3-10
	3	21	Category A F/R	3-21	3-21	332-3-21
	3	22	Category A	3-22	3-22	332-3-22
	3	23	Category B	3-23	3-23	332-3-23
	3	24	Category C	3-24	3-24	332-3-24
	3	25	Category D	3-25	3-25	332-3-25

Zero Halogen / Corrosiveness Of Combustion Gases

EN	PART	CLAUSE	TITLE	IEC	BS	DIN VDE
50267	1		Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Apparatus	60754-1	EN 50267-1	0482-267-1
	2	1	Procedures: Determination of the amount of halogen acid gas	1	2-1	267-2-1
	2	2	Procedures: Determination of degree of acidity of gases for materials by measuring pH and conductivity	2	2-2	267-2-2
	2	3	Procedures: Determination of degree of acidity of gases for cables by determination of the weighted average of pH and conductivity	2	2-3	267-2-3

Smoke Density

EN	PART	CLAUSE	TITLE	IEC	BS	DIN VDE
61034	1		Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Apparatus	61034-1	EN 61034-1	0482-1034-1
	2		Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Procedure	2	2	1034-2

Halojensiz Kablolar

Halojensiz Kablolar

Halojenler “tuz formasyonu” flor, klor, brom ve iyot gibi elementlerdir. PVC, NR, SBR, PVDF, PTPE, FEP gibi polimer malzemelerden yapılan kablolar HALOJEN elementleri içeren kablolardır. PE, PP, EPR, EVA, SR (Silikon) gibi malzemelerden yapılan kablolar HALOJENSİZ kablolardır. Fakat PE, PP,EPR gibi malzemeler kolayca alev alabilmektedirler. Bu tip malzemelere alev geciktirici malzemeler katılarak HFFR (Halojensiz Alev Geciktirici) tipi kablolar oluşturulmaktadır. HFFR kabloların uygulama alanları; hastaneler, havaalanları, çok katlı binalar, alışveriş merkezleri, sinemalar, tiyatrolar, okullar; metrolar, maden tesisleri, yangın uyarı tesisleri ve alarm sistemleri v.b. yerlerde kullanılmaktadır.

HFFR (Halojensiz Alev Geciktirici) kablolar yanmaları sırasında; Zehirli ve aşındırıcı gazların açığa çıkmasına neden olmaz. Bu da kapalı ortamlarda insanlar için ölümlerle sonuçlanan olaylara sebebiyet vermediği gibi; metalik yüzeylerin aşınmasına ve bozulmalarına neden olmazlar. Bu durumu anlayabilmek için “Halojen Asit Gazının Tayini” testi uygulanır. IEC 60754-2, VDE 0472 kısım 813

Siyah ve duman çıkarmadığı için duman yoğunluğu oluşmaz. Bu durum hem yangın söndürme çalışmalarına yardımcı olmakta hem de ortamda bulunan insanların dumandan gittikleri yeri görmelerini sağlıyor ve sağlıklarını olumlu olarak etkilemektedir. Duman yoğunluğu için yapılan test” Duman Yoğunluğu Tayini” dir. IEC 61034 kısım 1 ve 2, VDE 0472 kısım 816

Kablo izolasyon ve dış kılıf malzemesi zor alev alır, ateşin yayılması çok yavaştır ve kendiliğinden sönerler. Tek damarlı kablolar için alev geciktirici test IEC 60332-1, VDE 0472 kısım 804-B Demet halindeki kablolar için alev geciktirici test IEC 60332-3, VDE 0472 kısım 804-C

Önemli elektrik sistemlerini besleyen ve kontrol eden kabloların belirli bir süre daha (3 saat kadar) iletmesi istenir. Bu tür kablolar FE180 ile tanımlanır. Bu tür kablo özelliğine gelebilmesi için cam elyaf bant veya mika bant gibi takviye malzemeleri kullanılır. Kabloda silikon malzemesi kullanılarak da bu özellik sağlanabilir. “İzolasyon devamlılığın tayini (FE)” testi yapılarak test edilir. IEC 60331, TS 3164 (Ex-Prof), VDE 0472 kısım 814

Fonksiyonellik sağlaması istenir. Bunun için alev altında test edilen kablosisteminde, kablolar ile birlikte bağlantılar ve taşıyıcı kanallarda dahil olmak üzere sistemin her parçasının yangın esnasında dayanıklılığı ve fonksiyonun yerine getirilmesi ölçülür.

≥ 30 dakika fonksiyonelliği için E30
 ≥ 60 dakika fonksiyonelliği için E60
 ≥ 90 dakika fonksiyonelliği için E90
 ≥180 dakika fonksiyonelliği için E180

VDE 0472 Kısım 12

Halogen Free Cables

Halogen Free Cables

Halogens (salt formation) are elements like chlorine, bromine, iodine, fluorine. Cables made from polymers like PVC, NR, SBR, PVDF, PTFE, FEP, are contains halogen elements.

Cables made from polymers like PE, PP, EPR, EVA, SR (silicon) are halogen free cables but these materials has no fire resistance by adding fire fire retarders to these polymers you may produce HFFR (halogen free fire retarder cable)

The usage of HFFR cables are hospitals, airports, buildings, shopping malls, theaters, schools, subways, mines, fire alarms and etc.

HFFR (halogen free fire retarder cable) cables burning

Will not release any gas which may damage to the human beings or animals so this means they will not cause any dead for the covered areas while fire also will not damage any material surface which may break out and may damage lifes. Control Test: Halogen acid gas defining IEC 60754-2, VDE 0472 part 813

Will not release black or dark smoke so this means that there will be no heavy smoke and this will help fire fighters and area can be easily pour out by the people w/o panic because they may see the area clearly. Control Test: Smoke density defining IEC 61034 part 1, VDE 0472 part 816

Cable isolation and cover are fire retarder so in case of fire the speed of fire will be very slow. Control Test: single line cables fire retarding defining IEC 60332-1, VDE 0472 part 804-B
Bunch cables fire retarding defining IEC 60332-3, VDE 0472 part 804-C

The cables which controls and supply important systmes like fire systems or air supply units are need to be more resistant to the fire; this will be made by some addi- tives and by some extra material for covering and may be longer upto 3 hours. Control test: Izolation fire resistancy defining IEC 60331, TS 3164; VDE 0472 part 814

Note: All the connection or carrying units etc must be acc. To the hffr for the functionality of the hole chain as we all know a chain is stronger as much as the weakest ring.

≥ 30 minutes the functionality E30
≥ 60 minutes the functionality E60
≥ 90 minutes the functionality E90
≥180 minutes the functionality E180

VDE 0472 Part 12

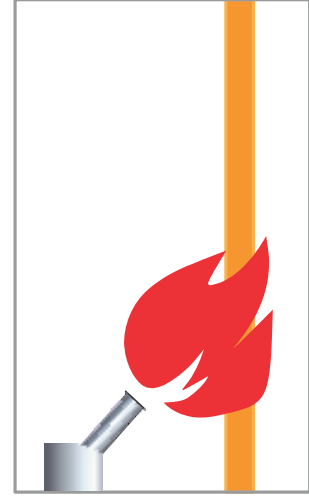
Yangın Performans Testleri

IEC 60332-1, VDE 0482-332-1-2, EN 60332-1-2, BS EN 60332-1-2

Yalıtılmış Tel İletken Veya Kablo İçin Dikey Alev Yayılmasına Karşı Dayanıklılık Deneyi. 1 kW Ön Karışım Alev

600 mm uzunluğundaki tablo numunesi ön tarafı açık metal bir hücrede dikey olarak sabitlenir. Propan beki numune kablo eksenine 45°lik açı yapacak şekilde yerleştirilir. Test süresi kablo çapına bağlıdır. Eğer örnek parça, test süresi sonunda askıdan 50mm ye kadar yanmaz ve Alev kendiliğinden sönerse deney başarılıdır.

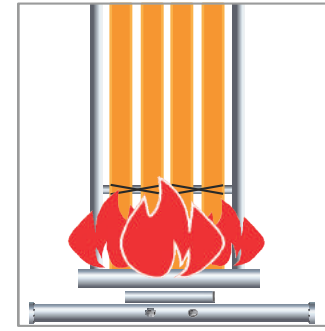
Kablo Dış Çap mm	Alev Uygulama Süresi
D<25	60 ± 2
25<D<75	120 ± 2
50<D<75	240 ± 2
75<D	480 ± 2



IEC 60332-3-22, VDE 0482-60332-3-22, EN 60332-3-22, BS EN 60332-3-22 (CAT A)

Dikey Olarak Monte Edilmiş, Demetlenmiş Teller Veya Kabloları Dike Alev Yayılımı Deneyi

Test numuneleri çelik bir merdivene bağlanır. Numune sayısı deney numunesinin her bir metresi başına 7 litrelik metalik olmayan malzemenin toplam anma hacmini sağlamak için gerekli sayı olmalıdır. Çelik merdiven 1 metre genişliğinde, 2 metre derinliğinde ve 4 metre yüksekliğindeki test odasının arka kısmına yerleştirilir. Havalandırma deliği yolu ile test odası havalandırılır. Deney alevi 40 dakika süreyle kablo numuneleri üzerine uygulanır. Eğer numunelerin hiçbirini 2,5 metrenin üzerinde zarar görmedi ve alevler kendiliğinden söndüyse test başarılıdır

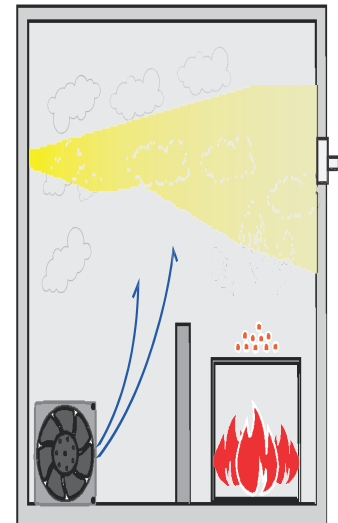


IEC 61034-2, VDE 0482-1034-2, EN 61034-2, BS EN 61034-2

Belirli Şartlar Altında Yanan Kabloların Duman Yoğunluğunun Ölçülmesi

3 m³lük bir test odası, ölçme sistemi: bir ışık kaynağı (100W standart halojen lamba) ve bir selenyum ya da silikon fotoselden oluşur. İkisi de 2,1 metrelik yüksekliğe yerleştirilir. Dikdörtgen bir tepsi alkolle doldurulur. Dumanın yayılması bir vantilatör ile sağlanır. Numunenin uzunluğu 1 metredir. Numune sayısı ise kablo çapına göre seçilir. Numuneler alkol dolu tepsi üzerine yatay olarak sabitlenir. Vantilatör çalıştırılır ve alkol yakılır, ışık şiddeti, fotosene bağlı bir plotter tarafından kaydedilir. Test boyunca ışık iletimi aşağıdaki tabloda verilen değerleri aşmadı ise test başarılıdır.boyunca ışık iletimi aşağıdaki tabloda verilen değerleri aşmadı ise test başarılıdır.

Kablo Dış Çap mm	Numune Sayısı	Işık İletimi
40<D	1	>60%
20<D≤40	2	>60%
10<D≤20	3	>60%
5<D≤10	N ₁	>60%
1<D≤5	N ₂	>60%

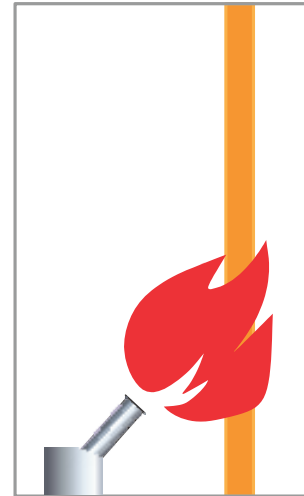


Fire Performance Tests

IEC 60332-1, VDE 0482-332-1-2, EN 60332-1-2, BS EN 60332-1-2

Test For Resistance To Vertical Flame Diffusion Of A Single Insulated Conductor or Cable 1 kW Pre-Mix Flame

A sample cable of 600 mm will be fixed vertically in a metal chamber with exposed front side. A propane gas burner will be mounted in order to obtain a 45° angle with axis of the sample cable. The test time is dependent on the cable diameter. If the sample does not burn, or if the flame extinguishes itself, the test shall be deemed as successful.



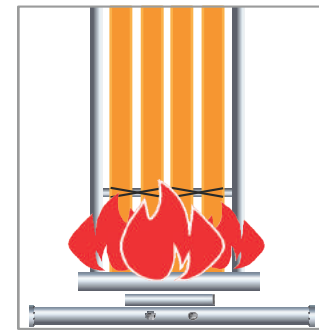
Outer Diameter Flame Duration Sec
mm

D<25	60 ± 2
25<D<75	120 ± 2
50<D<75	240 ± 2
75<D	480 ± 2

IEC 60332-3-22, VDE 0482-60332-3-22, EN 60332-3-22, BS EN 60332-3-22 (CAT A)

Test For Vertical Flame Diffusion on Vertically Fixed Wire or Cable Bundles

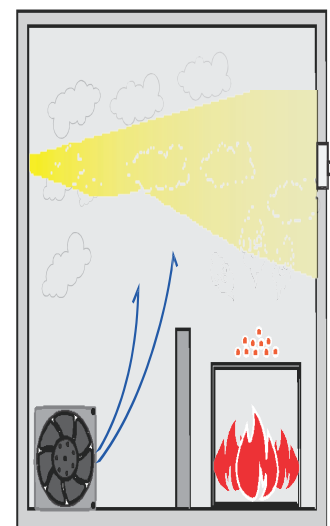
The test samples are mounted on a steel ladder. The total number of test pieces in the test sample shall be that number required to provide a nominal total volume of non-metallic material of 7 l/m of test sample. The steel ladder is placed on the rear part of a test chamber having a width of 1 m, a depth of 2 m and a height of 4 m. The test chamber should be ventilated by an air vent. The test flame is applied on the sample cable for 40 min. The test is passed if the flames extinguish on their own and no part of the samples is damaged over a length of 2,5 m.



IEC 61034-2, VDE 0482-1034-2, EN 61034-2, BS EN 61034-2

Measurement Of Smoke Density Of Cables Burnt Under Certain Conditions

The volume of test chamber is 3m³. The measurement system consists of a light source (a standard 100w halogen lamp) and a selenium or silicon photo-electric cell, both installed at a height of 2,15m. A rectangular tray will be filled with alcohol. A ventilator is used to ensure the distribution of smoke. The length of the test samples is 1m. The number of test samples depends on the outer diameter. The samples should be attached horizontally above the tray which is filled with alcohol. The ventilator is started and the alcohol is ignited. Light intensity is recorded by a plotter which is connected to the photocell. The test is passed if the level of light transmission does not exceed the values given in the following table during the test.

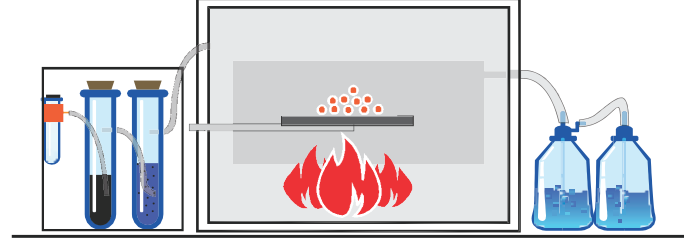


Outer Diameter Number of Sample Light Transmission
mm

40<D	1	>60%
20<D≤40	2	>60%
10<D≤20	3	>60%
5<D≤10	N ₁	>60%
1<D≤5	N ₂	>60%

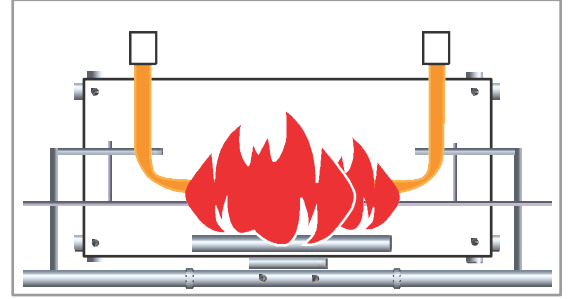
IEC 60754-1 ve 2, VDE 0482-267-2-1,2 ve 3, EN 50267-2-1,2 ve 3, BS EN 50267-2-1, 2 ve 3 Halojen Asit Gazı Tayini, pH ve İletkenliğin Ölçülmesi

Bu test dolaylı olarak yalıtım ya da dış kılıf bileşiminin korozif gaz yayımının ölçülmesine olanak verir, PH değeri ve iletkenlik ölçümü sırasında düşük miktarda halojen ölçülebilir. 500-600 mm boyunda bir fırında en az 1 gr, yalıtım ya da dış kılıf bileşiği 935°C'ye kadar ısıtılır. Hava akımı, çıkan gazların arıtılmış su ile dolu şişe içinden geçerek filtreleme yapılmasını sağlar. Filtre suyu üzerinden yapılan ölçüm sonucunda pH değeri 4,3'ten daha az ve elektrik iletkenliği 100 S/cm' i aşmadı ise test başarılıdır.



IEC 60331-21/23 Yalıtım Dayanıklılığı Testi

Bu test yalıtımın alev şartları altındaki dayanıklılığını belirtir. 1,2 m. uzunluğunda dış kılıflı ve iki ucundaki diğer kaplamalar soyulmuş şekilde, elektronik bağlantı için uygun halde hazırlanan numune yakıcı maddenin yaklaşık 75 mm yukarısına yatay olarak yerleştirilir. Numunem (her iletken için bir 2 A sigorta) bir voltaj kaynağına bağlanır ve anma gerilimi test edilir. Bütün ekranlar ve diğer metal kılıflar birlikte bağlanır ve topraklanır, iletkenin voltaj kaynağından uzak olan ucu, elektrik kontağı yapmasını engellemek için bir miktar kıvrılır. Alev kaynağı ateşlenerek sıcaklık kablo seviyesinde en az 750°C'ye kadar yükseltilir. Numune 180 dakikalık zaman periyodu içinde test edilir. Eğer test süresi boyunca 2 A sigortalarından hiçbiri patlamaz ise test başarı gerçekleşmiştir.



EN 50200, VDE 0482-200, BS EN 50200, BS 8434-1, BS 8434-2, IEC 60331-1 ve 2 Mekanik Şoklu Akım Sürekliliği

Bu test; alarm, aydınlatma ve haberleşme amaçları için emniyet devrelerinde kullanılması amaçlanan ve yangına karşı kendinden dayanıklılığı olan kablolar için uygulanır. Tek bir kablo minimum bükme yarıçapıyla özel bir fiber glas duvara monte edilir, 840 °C deki propan bekiyle yakılır, Test sırasında kablonun beyan gerilimi iletgenlerden geçirilir, her 5 dakikada bir 25 kg bir kuvvetle kablonun bağlı olduğu duvara mekanik şok uygulanır. Test sırasında gerilim değerleri korunmalıdır. Kablonun dayanım süresi dakika olarak PH 15, PH 30, PH 60, PH 90, PH 120 arasındadır.

