

**KULLANIM ALANI** Bu kablolar enstrümantasyon ve kontrol sistemlerinde analog ve dijital sinyal iletiminde kimya ve petrokimya endüstrisi tesislerinde, enerji tesislerinde, doğalgaz ve petrol tesislerinde, vb... kullanılırlar. Bu halojensiz alev geciktirici kablolar yangın şartları altında sabit kullanımda enerji iletimini devam ettirirler ve bu kablolar yangın esnasında aşındırıcı gazların düşük miktarda ve düşük duman yoğunluğu olması gereken kapalı ortamlarda kullanılır. Alçak empedans kaynaklı ortamlarda direkt olarak bağlantı yapılmasına izin verilmez, örnek olarak yerel trafo merkezleri. İç kılıf üzerindeki zırh kabloyu mekanik darbelere karşı korumaktadır. İç mekan ve dış mekan döşemelerinde, kuru, nemli ve ıslak ortamlarda; raflarda, tavalarda, kanallarda kullanılır.

**APPLICATION** These cables are used for transmission of analogue and digital signals in instrument and control systems at chemistry and petrochemistry industry plants, power plants, natural gas and petroleum plants, etc... These halogen-free flame retardant cables are used on the basis of a fixed operating mode, can continue with the supply of a power under the existing fire conditions and these cables used in the closed environments, where low corrosive gases and low smoke density must have in case of fire. Instrumentation cables are not allowed for direct connection to a low impedance sources, e.g. public mains electricity supply. The armour above the inner sheath protects the cable from mechanical shocks. They are for indoor and outdoor installation, in dry, damp and wet locations; on racks, trays, in conduits.

**KABLO YAPISI**

|                 |                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İletken         | Bükülü çıplak bakır teller, EN 60228 Sınıf 2                                                     |
| Alev Bariyer    | Mika bant                                                                                        |
| İzolasyon       | XLPE bileşik, EN 50290-2-29                                                                      |
| Damar           | Siyah / Beyaz / Kırmızı damarlar numaralı 1-1-1, ...                                             |
| Tanımlama       | 1 üçlü: Siyah / Beyaz / Kırmızı numarasız                                                        |
| Üçlü            | Üç damar bir üçlü olarak bükülür                                                                 |
| Büküm           | Üçlüler sabit adımda katlar halinde bükülür                                                      |
| Ayrıcı          | Polyester bant                                                                                   |
| Ekrani          | Kalaylı bakır toprak teliyle (0,50 mm <sup>2</sup> ~7x0,30 mm) birlikte alüminyum polyester bant |
| İç Kılıf        | HFFR bileşik, EN 50290-2-27; Siyah                                                               |
| Zırh            | Galvenizli yuvarlak çelik tel, helisel                                                           |
| Ayrıcı          | Polyester bant                                                                                   |
| Dış Kılıf       | HFFR bileşik, EN 50290-2-27; Yağ ve UV dayanımlı                                                 |
| Dış Kılıf Rengi | RAL 9005, Siyah; Kırmızı veya diğer renkler                                                      |

**LSZH:** Düşük duman sıfır halojen **HFFR:** Halojensiz alev geciktirici

**TEKNİK ÖZELLİKLER @20°C**

|                              |                                                       |                    |      |      |      |      |      |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|
| Standart                     | EN 50288-7'e göre adapte                              |                    |      |      |      |      |      |
| İzole Et Kalınlığı<br>(nom.) | mm²                                                   | 0,50               | 0,75 | 1,0  | 1,3  | 1,5  | 2,5  |
|                              | mm                                                    | 0,60               | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,70 |
| İletken Sıcaklığı            | Max. +90 °C çalışmada                                 |                    |      |      |      |      |      |
| Çalışma Sıcaklığı            | Çalışmada                                             | :- 40 °C ~ + 90 °C |      |      |      |      |      |
|                              | Döşemede                                              | :- 5 °C ~ + 50 °C  |      |      |      |      |      |
| Min. bükülme yarıçapı        | 10 x D                                                |                    |      |      |      |      |      |
| Alev Geciktirici Test        | EN 60332-1-2 & IEC 60332-1-2                          |                    |      |      |      |      |      |
| Alev Yayılım Testi           | EN IEC 60332-3-24 Cat C                               |                    |      |      |      |      |      |
| Devre bütün. testi           | FE180; IEC 60331-21<br>(Test voltaj: U0/U: 300/500 V) |                    |      |      |      |      |      |
| Duman Yoğun. Testi           | EN 61034-2 & IEC 61034-2                              |                    |      |      |      |      |      |
| Halojensizlik Öz. Testi      | EN 60754-1/-2 & IEC 60754-1/-2                        |                    |      |      |      |      |      |
| Yağ Dayanım Testi            | ICEA S-73-532;<br>4 saat @ 70°C IRM 902 yağı          |                    |      |      |      |      |      |

CE: 2014/35/EU (Düşük Voltaj Direktif) 'e uyar  
2011/65/EU & 2015/863 (RoHS Direktifleri) 'ne uyar

**CABLE DESIGN**

|                     |                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conductor           | Stranded plain copper wires, EN 60228 Class 2                                                 |
| Flame barrier       | Mica tape                                                                                     |
| Insulation          | XLPE compound, EN 50290-2-29                                                                  |
| Core identification | Black / White / Red cores numbered 1-1-1, ...<br>1 triple: Black / White / Red without number |
| Triples             | Three cores twisted to a triple                                                               |
| Stranding           | Triples stranded in layers of optimum pitch                                                   |
| Separator           | Polyester tape                                                                                |
| Screen              | Aluminium polyestertape with tinned copper drain wire (0,50 mm <sup>2</sup> ~7x0,30 mm)       |
| Inner sheath        | HFFR compound, EN 50290-2-27; Black                                                           |
| Armour              | Galvanized round steel wires, helically                                                       |
| Separator           | Polyester tape                                                                                |
| Outer sheath        | HFFR compound, EN 50290-2-27; Oil and UV resistant                                            |
| Sheath colour       | -RAL 9005, Black; RAL 3000, Red or other colours                                              |

**LSZH:** Low smoke zero halogen **HFFR:** Halogen-free flame retardant

**TECHNICAL DATA @20°C**

|                                |                                                        |                     |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| Standard                       | Adapted acc. to EN 50288-7                             |                     |      |      |      |      |      |
| Insulation thickness<br>(nom.) | mm²                                                    | 0,50                | 0,75 | 1,0  | 1,3  | 1,5  | 2,5  |
|                                | mm                                                     | 0,60                | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,70 |
| Conductor temperature          | Max. +90 °C in operation                               |                     |      |      |      |      |      |
| Temperature range              | Operation                                              | : - 40 °C ~ + 90 °C |      |      |      |      |      |
|                                | Installation                                           | :- 5 °C ~ + 50 °C   |      |      |      |      |      |
| Min. bending radius            | 10 x D                                                 |                     |      |      |      |      |      |
| Flame retardance test          | EN 60332-1-2 & IEC 60332-1-2                           |                     |      |      |      |      |      |
| Flame propagation test         | EN IEC 60332-3-24 Cat C                                |                     |      |      |      |      |      |
| Circuit integrity (CI) test    | FE180; IEC 60331-21<br>(Test voltage: U0/U: 300/500 V) |                     |      |      |      |      |      |
| Smoke density test             | EN 61034-2 & IEC 61034-2                               |                     |      |      |      |      |      |
| Halogen-free prop. test        | EN 60754-1/-2 & IEC 60754-1/-2                         |                     |      |      |      |      |      |
| Oil resistance test            | ICEA S-73-532;<br>4 hours @ 70°C IRM 902 oil           |                     |      |      |      |      |      |

CE: Conform to 2014/35/EU (Low Voltage Directive)  
Conform to 2011/65/EU & 2015/863 (RoHS Directives)

| Elektriksel Özellikler @20°C      |                                    | Electrical Data @20°C |           | Değerler / Values   |      |       |       |       |      |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------------|------|-------|-------|-------|------|
| İletken kesiti                    | Conductor size                     | nom.                  | mm²       | 0,50                | 0,75 | 1,0   | 1,3   | 1,5   | 2,5  |
| İletken direnci (Tek çiftli)      | Conductor resistance (Single Pair) | max.                  | Ω/km      | 36,0                | 24,5 | 18,1  | 13,9  | 12,1  | 7,41 |
| İletken direnci (Çok çiftli)      | Conductor resistance (Multi Pair)  | max.                  | Ω/km      | 36,7                | 25,0 | 18,46 | 14,18 | 12,34 | 7,56 |
| İzolasyon direnci                 | Insulation resistance              | min.                  | MΩ.km     | 5000                |      |       |       |       |      |
| Efektif kapasite (*Standart)      | Mutual capacitance (*Standard)     | max.                  | nF/km     | 150                 |      |       |       |       |      |
| Efektif kapasite; ≤ 4 çift        | Mutual capacitance; ≤ 4 pairs      | max.                  | nF/km     | 100                 | 100  | 100   | 110   | 110   | 120  |
| Efektif kapasite; > 4 çift        | Mutual capacitance; > 4 pairs      | max.                  | nF/km     | 65                  | 65   | 65    | 75    | 75    | 85   |
| Kapasite dengesizliği             | Capacitance unbalance              | max.                  | pF/500 m  | 500                 |      |       |       |       |      |
| Endüktans                         | Inductance                         | max.                  | mH/km     | 1                   |      |       |       |       |      |
| L/R oranı                         | L/R ratio                          | max.                  | μH/Ω      | 25                  | 25   | 25    | 40    | 40    | 60   |
| Çalışma gerilimi Urms             | Operating voltage Urms             | max.                  | V         | 500                 |      |       |       |       |      |
| Test gerilimi<br>Urms damar/damar | Test voltage Urms core/core        | -                     | Vac / Vdc | 2000 / 3000 (1min.) |      |       |       |       |      |
| Test gerilimi<br>Urms damar/ekran | Test voltage Urms core/screen      | -                     | Vac / Vdc | 2000 / 3000 (1min.) |      |       |       |       |      |

## Kesitler / Cross Sections

| Ürün kodu   | Çift sayısız Kesit           | Yaklaşık İç Kılıf Çap         | Zırh Teli Çapı Ø   | Yaklaşık Dış Çap       | Bakır Ağırlığı | Yaklaşık Kablo Ağırlığı |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|----------------|-------------------------|
| Part-number | No. of pairs x Cross section | Approx. Inner Sheath Diameter | Armour Wire Dia. Ø | Approx. Outer Diameter | Copper Weight  | Approx. Cable Weight    |
|             | (mm²)                        | ( mm )                        | ( mm )             | (mm)                   | (kg/km)        | (kg/km)                 |
| 2791 41 001 | 1x3x0,50                     | 7,80                          | 0,90               | 12,50                  | 19             | 310                     |
| 2791 41 002 | 2x3x0,50                     | 12,20                         | 0,90               | 17,10                  | 33             | 534                     |
| 2791 41 003 | 3x3x0,50                     | 12,10                         | 0,90               | 17,00                  | 48             | 542                     |
| 2791 41 004 | 4x3x0,50                     | 15,40                         | 1,25               | 21,20                  | 62             | 821                     |
| 2791 41 005 | 5x3x0,50                     | 17,10                         | 1,25               | 23,10                  | 76             | 971                     |
| 2791 41 006 | 6x3x0,50                     | 19,80                         | 1,25               | 25,80                  | 91             | 1159                    |
| 2791 41 007 | 7x3x0,50                     | 19,80                         | 1,25               | 25,80                  | 105            | 1146                    |
| 2791 41 008 | 8x3x0,50                     | 21,00                         | 1,25               | 27,20                  | 119            | 1256                    |
| 2791 41 010 | 10x3x0,50                    | 23,30                         | 1,25               | 29,50                  | 148            | 1469                    |
| 2791 41 012 | 12x3x0,50                    | 25,40                         | 1,60               | 32,50                  | 177            | 1819                    |
| 2791 41 015 | 15x3x0,50                    | 29,00                         | 1,60               | 36,30                  | 220            | 2227                    |
| 2791 41 016 | 16x3x0,50                    | 29,00                         | 1,60               | 36,30                  | 234            | 2214                    |
| 2791 41 018 | 18x3x0,50                    | 30,70                         | 1,60               | 38,20                  | 263            | 2449                    |
| 2791 41 020 | 20x3x0,50                    | 32,10                         | 1,60               | 39,60                  | 292            | 2551                    |
| 2791 41 024 | 24x3x0,50                    | 35,00                         | 1,60               | 42,70                  | 349            | 2915                    |
| 2791 42 001 | 1x3x0,75                     | 8,60                          | 0,90               | 13,30                  | 26             | 351                     |
| 2791 42 002 | 2x3x0,75                     | 13,30                         | 0,90               | 18,20                  | 48             | 598                     |
| 2791 42 003 | 3x3x0,75                     | 13,20                         | 0,90               | 18,10                  | 70             | 612                     |
| 2791 42 004 | 4x3x0,75                     | 17,00                         | 1,25               | 22,80                  | 92             | 936                     |
| 2791 42 005 | 5x3x0,75                     | 18,70                         | 1,25               | 24,70                  | 114            | 1096                    |
| 2791 42 006 | 6x3x0,75                     | 1,80                          | 0,90               | 6,10                   | 136            | 424                     |
| 2791 42 007 | 7x3x0,75                     | 22,00                         | 1,25               | 28,20                  | 157            | 1347                    |
| 2791 42 008 | 8x3x0,75                     | 23,20                         | 1,25               | 29,40                  | 179            | 1452                    |
| 2791 42 010 | 10x3x0,75                    | 25,80                         | 1,60               | 32,90                  | 223            | 1912                    |
| 2791 42 012 | 12x3x0,75                    | 28,10                         | 1,60               | 35,40                  | 266            | 2131                    |
| 2791 42 015 | 15x3x0,75                    | 32,10                         | 1,60               | 39,60                  | 332            | 2620                    |
| 2791 42 016 | 16x3x0,75                    | 32,10                         | 1,60               | 39,60                  | 354            | 2607                    |
| 2791 42 018 | 18x3x0,75                    | 34,00                         | 1,60               | 41,50                  | 397            | 2840                    |
| 2791 42 020 | 20x3x0,75                    | 35,80                         | 2,00               | 44,30                  | 441            | 3330                    |
| 2791 42 024 | 24x3x0,75                    | 39,00                         | 2,00               | 47,70                  | 528            | 3806                    |
| 2791 43 001 | 1x3x1                        | 8,80                          | 0,90               | 13,50                  | 34             | 361                     |
| 2791 43 002 | 2x3x1                        | 13,90                         | 0,90               | 18,80                  | 64             | 642                     |
| 2791 43 003 | 3x3x1                        | 13,70                         | 0,90               | 18,60                  | 93             | 650                     |
| 2791 43 004 | 4x3x1                        | 17,50                         | 1,25               | 23,50                  | 122            | 998                     |
| 2791 43 005 | 5x3x1                        | 19,40                         | 1,25               | 25,40                  | 152            | 1176                    |
| 2791 43 006 | 6x3x1                        | 1,80                          | 0,90               | 6,10                   | 181            | 473                     |
| 2791 43 007 | 7x3x1                        | 22,60                         | 1,25               | 28,80                  | 211            | 1422                    |
| 2791 43 008 | 8x3x1                        | 23,90                         | 1,25               | 30,10                  | 240            | 1547                    |
| 2791 43 010 | 10x3x1                       | 26,60                         | 1,60               | 33,70                  | 299            | 2041                    |
| 2791 43 012 | 12x3x1                       | 28,90                         | 1,60               | 36,20                  | 358            | 2253                    |
| 2791 43 015 | 15x3x1                       | 33,20                         | 1,60               | 40,70                  | 447            | 2805                    |
| 2791 43 016 | 16x3x1                       | 33,20                         | 1,60               | 40,70                  | 476            | 2796                    |
| 2791 43 018 | 18x3x1                       | 35,00                         | 1,60               | 42,70                  | 535            | 3057                    |
| 2791 43 020 | 20x3x1                       | 36,90                         | 2,00               | 45,40                  | 594            | 3534                    |
| 2791 43 024 | 24x3x1                       | 40,20                         | 2,00               | 48,90                  | 712            | 4072                    |

## Kesitler / Cross Sections

| Ürün kodu   | Çift sayısız Kesit           | Yaklaşık İç Kılıf Çap         | Zırh Teli Çapı Ø   | Yaklaşık Dış Çap       | Bakır Ağırlığı | Yaklaşık Kablo Ağırlığı |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|----------------|-------------------------|
| Part-number | No. of pairs x Cross section | Approx. Inner Sheath Diameter | Armour Wire Dia. Ø | Approx. Outer Diameter | Copper Weight  | Approx. Cable Weight    |
|             | (mm²)                        | ( mm )                        | ( mm )             | (mm)                   | (kg/km)        | (kg/km)                 |
| 2791 44 001 | 1x3x1,3                      | 9,30                          | 0,90               | 14,00                  | 43             | 390                     |
| 2791 44 002 | 2x3x1,3                      | 14,60                         | 0,90               | 19,70                  | 81             | 698                     |
| 2791 44 003 | 3x3x1,3                      | 14,50                         | 0,90               | 19,60                  | 119            | 723                     |
| 2791 44 004 | 4x3x1,3                      | 18,50                         | 1,25               | 24,50                  | 158            | 1088                    |
| 2791 44 005 | 5x3x1,3                      | 20,50                         | 1,25               | 26,50                  | 196            | 1283                    |
| 2791 44 006 | 6x3x1,3                      | 1,80                          | 0,90               | 6,10                   | 234            | 542                     |
| 2791 44 007 | 7x3x1,3                      | 23,90                         | 1,25               | 30,10                  | 272            | 1561                    |
| 2791 44 008 | 8x3x1,3                      | 25,50                         | 1,60               | 32,60                  | 311            | 1925                    |
| 2791 44 010 | 10x3x1,3                     | 28,30                         | 1,60               | 35,60                  | 387            | 2265                    |
| 2791 44 012 | 12x3x1,3                     | 30,80                         | 1,60               | 38,30                  | 464            | 2519                    |
| 2791 44 015 | 15x3x1,3                     | 35,40                         | 2,00               | 43,90                  | 579            | 3430                    |
| 2791 44 016 | 16x3x1,3                     | 35,40                         | 2,00               | 43,90                  | 617            | 3424                    |
| 2791 44 018 | 18x3x1,3                     | 37,30                         | 2,00               | 46,00                  | 693            | 3743                    |
| 2791 44 020 | 20x3x1,3                     | 39,20                         | 2,00               | 47,90                  | 770            | 3938                    |
| 2791 44 024 | 24x3x1,3                     | 42,70                         | 2,00               | 51,60                  | 923            | 4535                    |
| 2791 45 001 | 1x3x1,5                      | 9,50                          | 0,90               | 14,20                  | 49             | 405                     |
| 2791 45 002 | 2x3x1,5                      | 15,00                         | 0,90               | 20,10                  | 94             | 732                     |
| 2791 45 003 | 3x3x1,5                      | 14,80                         | 0,90               | 19,90                  | 139            | 754                     |
| 2791 45 004 | 4x3x1,5                      | 19,20                         | 1,25               | 25,20                  | 184            | 1160                    |
| 2791 45 005 | 5x3x1,5                      | 21,10                         | 1,25               | 27,30                  | 228            | 1368                    |
| 2791 45 006 | 6x3x1,5                      | 1,80                          | 0,90               | 6,10                   | 273            | 590                     |
| 2791 45 007 | 7x3x1,5                      | 24,70                         | 1,25               | 31,10                  | 318            | 1673                    |
| 2791 45 008 | 8x3x1,5                      | 26,20                         | 1,60               | 33,30                  | 363            | 2015                    |
| 2791 45 010 | 10x3x1,5                     | 29,00                         | 1,60               | 36,30                  | 452            | 2366                    |
| 2791 45 012 | 12x3x1,5                     | 31,70                         | 1,60               | 39,20                  | 542            | 2663                    |
| 2791 45 015 | 15x3x1,5                     | 36,30                         | 2,00               | 44,80                  | 676            | 3612                    |
| 2791 45 016 | 16x3x1,5                     | 36,30                         | 2,00               | 44,80                  | 721            | 3609                    |
| 2791 45 018 | 18x3x1,5                     | 38,50                         | 2,00               | 47,20                  | 811            | 3974                    |
| 2791 45 020 | 20x3x1,5                     | 40,30                         | 2,00               | 49,00                  | 900            | 4164                    |
| 2791 45 024 | 24x3x1,5                     | 44,10                         | 2,00               | 53,00                  | 1079           | 4822                    |
| 2791 46 001 | 1x3x2,5                      | 11,00                         | 0,90               | 15,90                  | 74             | 501                     |
| 2791 46 002 | 2x3x2,5                      | 17,40                         | 1,25               | 23,40                  | 143            | 1049                    |
| 2791 46 003 | 3x3x2,5                      | 17,20                         | 1,25               | 23,20                  | 213            | 1095                    |
| 2791 46 004 | 4x3x2,5                      | 22,30                         | 1,25               | 28,50                  | 282            | 1463                    |
| 2791 46 005 | 5x3x2,5                      | 24,70                         | 1,25               | 31,10                  | 352            | 1752                    |
| 2791 46 006 | 6x3x2,5                      | 1,80                          | 0,90               | 6,10                   | 421            | 826                     |
| 2791 46 007 | 7x3x2,5                      | 28,80                         | 1,60               | 36,10                  | 491            | 2348                    |
| 2791 46 008 | 8x3x2,5                      | 30,70                         | 1,60               | 38,20                  | 560            | 2605                    |
| 2791 46 010 | 10x3x2,5                     | 34,00                         | 1,60               | 41,50                  | 699            | 3055                    |
| 2791 46 012 | 12x3x2,5                     | 37,10                         | 2,00               | 45,80                  | 838            | 3777                    |
| 2791 46 015 | 15x3x2,5                     | 42,50                         | 2,00               | 51,40                  | 1046           | 4651                    |
| 2791 46 016 | 16x3x2,5                     | 42,50                         | 2,00               | 51,40                  | 1115           | 4658                    |
| 2791 46 018 | 18x3x2,5                     | 45,00                         | 2,00               | 54,10                  | 1254           | 5146                    |
| 2791 46 020 | 20x3x2,5                     | 47,40                         | 2,50               | 57,70                  | 1393           | 5983                    |
| 2791 46 024 | 24x3x2,5                     | 51,80                         | 2,50               | 62,30                  | 1671           | 6923                    |