


*Caracteristici si norme pentru cabluri
folosite in industria Automotive*



Creat de Ion Olariu

Cuprins:

<u>1. Codificari</u>	
Tipuri de cablu	pagina 2
Materiale conductoare speciale	pagina 2
Constructia geometrica.....	pagina 2
Coduri pentru izolatori.....	pagina 2
Coduri pentru elemente de constructie	pagina 3
Cabluri cu caracteristici speciate	pagina 3
Cabluri cu lite placate(cositorite).....	pagina 3
<u>2. Clase de temperatura</u>	
Clasele de temperatura pentru cabluri	pagina 3
Temperaturi de lucru.....	pagina 4
<u>3. Exemple de codificari</u>	
Cabluri monofilare.....	pagina 5
Cabluri multi-filare.....	pagina 5
<u>4. Constructia si dimensiunile conductorilor din cupru</u>	
Dimensiuni.....	pagina 6
Sectiuni nominale, diametre si numar de lite	pagina 7
<u>5. Materiale folosite la constructia conductorilor</u>	
Cupru	pagina 8
Placari prin galvanizare.....	pagina 8
<u>6. Materiale izolatoare</u>	
Termoplastice	pagina 9
Elastomeri termoplastici	pagina 9
Elastomeri/plasticuri incrucisate(amestecate)	pagina 9
Criterii de selectie	pagina 9
<u>7. Marcaje si Culori</u>	
Codificarea culorilor.....	pagina 10
<u>8. Proprietatile materialelor izolatoare</u>	
Proprietatile materialelor izolatoare(tabel).....	pagina 11
<u>Exemple de tipuri de cablu</u>	
FLY	pagina 12
FLRY-A	pagina 13
FLRY-B	pagina 14
FLYW	pagina 15
FLRYW	pagina 16
ETFE	pagina 17

1. Codificari

- ❖ Denumirea tipurilor de cablu furnizeaza informatii cu privire la tipul cablului,tipul izolatiei si materialului folosit la ecranare, precum si principiul caracteristicilor de proiectare intr-o maniera prescurtata si simplificata.
- ❖ Denumirea tipurilor de cablu este compusa din mai multe grupuri. Primul este specificat tipul cablului,mai apoi constructia sa de la interior catre exterior.

Tipuri de cablu (prescurtare Germana)

- FL** Cablu pentru industria Automotive
- FZL** Cablu pentru industria Automotive(folosit la instalatia de aprindere)
- EFL** Cablu pentru automobile electrice

Materiale conductoare speciale (excluzand cuprul electrolitic)

- M** Materiale altele decat E-Cu sau conductori cu rezistenta(aluminiu, otel, otel cuprat,etc.)
- W** Conductori cu rezistenta mare(de obicei aliaje de cupru cu Ni, Cr, Mn, etc.)

Constructia geometrica

Grosimea normala a izolatiei (echivalent cu ISO 6722 "Izolatie cu perete gros ") nu este codificata.

- R** Grosime a izolatiei redusa (echivalent cu ISO 6722)*
- U** Grosime a izolatiei mult redusa (echivalent cu ISO 6722)
- S** Izolatie groasa
(grosime mai mare decat cea specificata in ISO 6722)

*Codul poate fi folosit si pentru alte grosimi

Coduri pentru izolatori

Coduri pentru izolatori folositi la constructia izolatiei si protectiei.

- Y** Soft-PVC (clorura de polyvinyl)
- YW** Soft-PVC, rezistent la temperaturi inalte/ rezistent la temperaturi inalte si presiune
- YK** Soft-PVC,rezistent la temperaturi joase
- 2Y** PE (polyetylea)
- 4Y** PA (polyamida)
- 6Y** FEP (tetrafluorethylene/hexafluoropropylene)
- 7Y** E/TFE (ethylene/tetrafluoroethylene)
- 9Y** PP (polypropylene)
- 11Y** TP-U (elastomer termoplastic pe baza de polyuretan)
- 12Y** TP-E (elastomer de poliester termoplastic pe baza de poliester)
- 13Y** TP-E (elastomer de poliester termoplastic pe baza de poliester)
- 31Y** TPE-S (elastomer de poliester termoplastic pe baza de polistiren)
- 41Y** TPE-A (elastomer de poliester termoplastic pe baza de polyamida)
- 51Y** PFA (perfluoroalkoxy copolymer)
- 91Y** TPE-O (elastomer de poliester termoplastic pe baza de polyolefin)
- X** PVC-X (clorura de polyvinyl incrucisata/amestecata)
- 2X** XLPE (polyetylea incrucisata)
- 4G** EVA (acetat de ethylene/vinyl)
- 10Y** PVDF (polyvinylidenfluoride)

La materiale spumate codul este precedat de un "zero".

Ex: **02Y**=Polietilena spumata sau celulara.

Coduri pentru elemente de constructie

Coduri pentru elemente de constructie suplimentare si protectii ne-extrudate(unde se poate aplica)

B	Ecranare din foita metalica
C	Impletitura din cupru
D	Ecranare spiralata din sarma de cupru
G	Fibra de sticla impletita
P	Izolatie din foita metalica
T	Impletitura textila

Cabluri cu caracteristici speciale

F	Cablu plat
Z	Cablu multifilar cu mai multe fire(cabluri) separabile

Cabluri cu lite placate(cositorite)

Sunt specificate numarul de cabluri(exceptand cazul cablurilor monofilare) si sectiunea nominala in mm².Litele flexibile sau foarte flexibile se identifica prin specificatii suplimentare cu privire la sectiunea nominala a cablului monofilar.

In unele cazuri este specificat tipul de placari folosit la placarea (cositorirea) litelor de cupru dupa cum urmeaza:

SN	Placare cu Cositor(fludor)
NI	Placare cu Nichel
AG	Placare cu Argint

Cuprul simplu(neplacat) nu are o codificare speciala.

Diferite componente unite de componente structurale specifice (ecranari interioare)sunt grupate in paranteze in categoriile de coduri (vezi exemple de codificari).

2. Clase de temperatura

Clasele de temperatura pentru cabluri

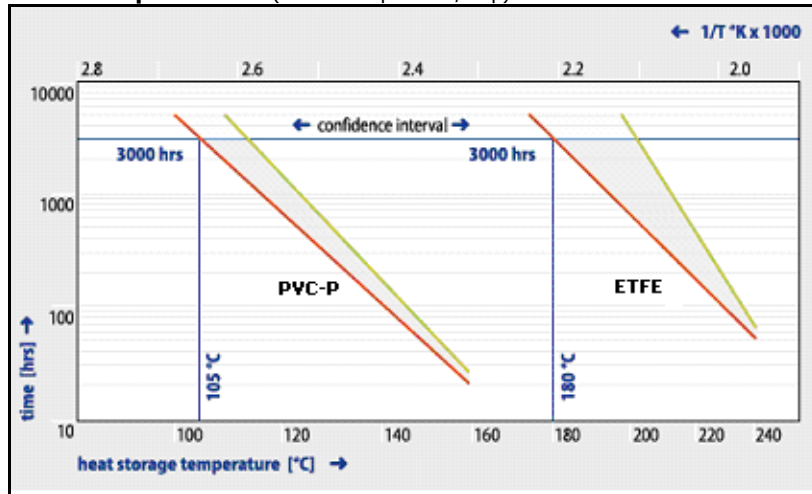
Specificatiile referitoare la cablurile folosite in industria Automotive definesc clar variatiile de temperatura.Aceste variatii incep adesea la -40°C si pot ajunge pana la +80°C, +100°C, +125°C, +150°C,+ 175°C,etc. Ele sunt descrise drept clasele **A, B, C, D, E, F, G** si **H**. Aceste clase de temperatura sunt definite conform ISO 6722, evaluarile fiind validate pentru 3000h.

Clasa	Test temperatura la (3000h)		Test temperatura la (240h)	Test de rezistenta La supraincarcare termica (6h)	Materiale
	T _{min.}	T _{max.}	T _{max} +25°C	T _{max} +50°C	
A	-40°C	+85°C	110±2	135±3	PVC
B	-40°C	+100°C	125±3	150±3	PE-X, TPE, PVC
C	-40°C	+125°C	150±3	175±3	PE-X, TPE, PVC-X
D	-40°C	+150°C	175±3	200±3	Fluoropolimeri, Poliesteri
E	-40°C	+175°C	200±3	225±3	Fluoropolimeri, Silicon
F	-40°C	+200°C	225±4	250±4	Fluoropolimeri, Silicon
G	-40°C	+225°C	250±4	275±4	Fluoropolimeri
H	-40°C	+250°C	275±4	300±4	Fluoropolimeri

Temperaturi de lucru

Plaja de temperaturi joase sunt determinate de testele de forta efectuate la rece, teste de forta dinamica la indoire, sau prin teste de impachetare la temperaturi joase in concordanta cu ISO 6722.

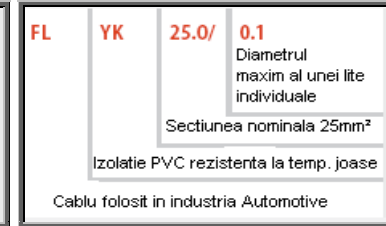
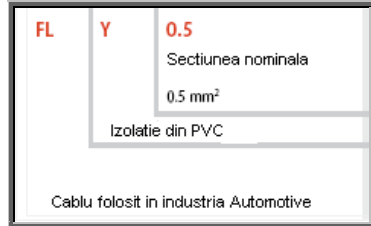
Grafic reprezentativ (testare temperatura/timp)



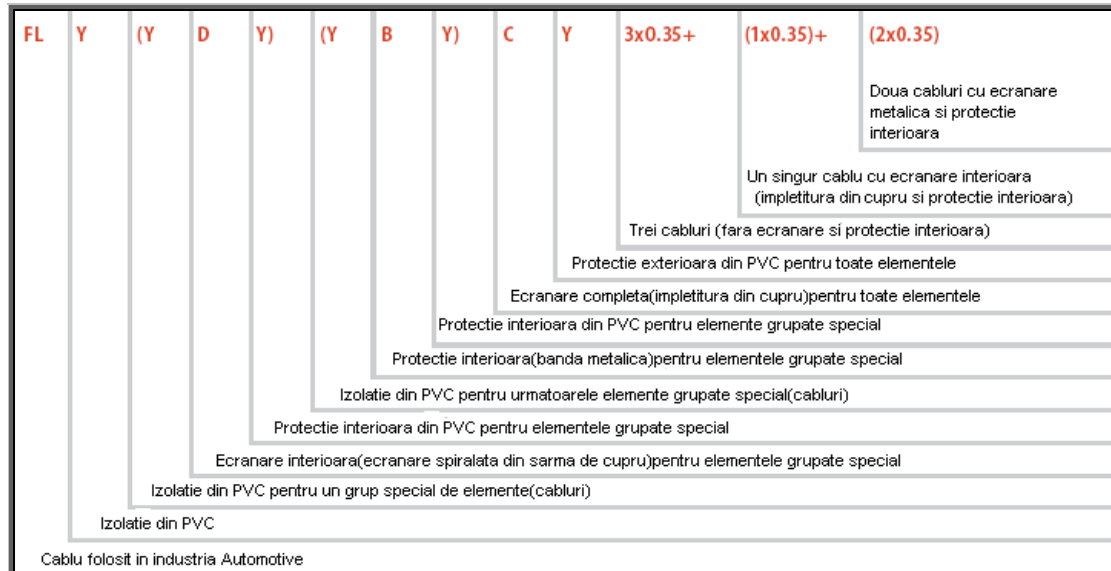
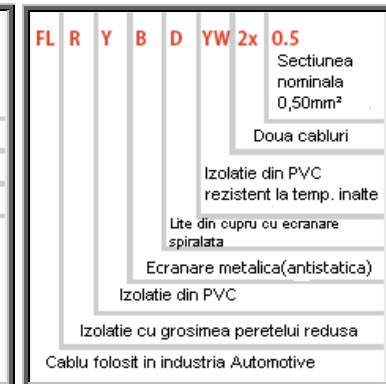
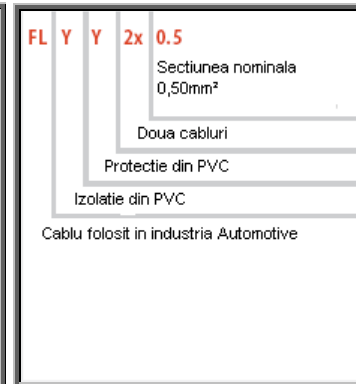
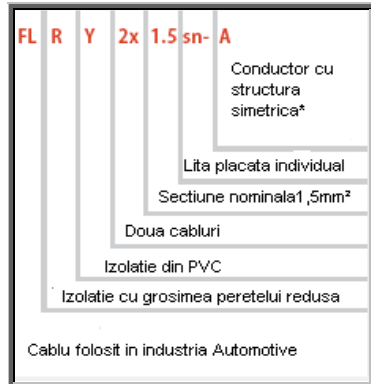
- curba de masurare
- curba temperatura/timp

3. Exemple de codificari

Cabluri monofilare



Cabluri multi-filare



4. Constructia si dimensiunile conductorilor din cupru*

1) Dimensiuni

Conductor		Peretele izolatiei gros				Peretele izolatiei subtire				Peretele izolatiei ultra subtire			
Sectiune nominal	Diametrul sectiunii	Grosimea izolatiei		Diametrul exterior al cablului		Grosimea izolatiei		Diametrul exterior al cablului		Grosimea izolatiei		Diametrul exterior al cablului	
mm ²	mm	mm		mm		mm		mm		mm		mm	
	max.	nominal	min.	min.	max.	nominal	min.	min.	max.	nominal	min.	min.	max.
0,13	0,55	—	—	—	—	0,25	0,20	0,95	1,05	0,20	0,16	0,85	0,95
0,22	0,70	—	—	—	—	0,25	0,20	1,10	1,20	0,20	0,16	0,95	1,05
0,35	0,90	—	—	—	—	0,25	0,20	1,20	1,4 ^a	0,20	0,16	1,10	1,20
0,50	1,10	0,60	0,48	2,00	2,30	0,28	0,22	1,40	1,60	0,20	0,16	1,30	1,40
0,75	1,30	0,60	0,48	2,20	2,50	0,30	0,24	1,70	1,90	0,20	0,16	1,45	1,60
1,00	1,50	0,60	0,48	2,40	2,70	0,30	0,24	1,90	2,10	0,20	0,16	1,55	1,75
1,50	1,80	0,60	0,48	2,70	3,00	0,30	0,24	2,20	2,40	0,20	0,16	1,90	2,10
2,00	2,00	0,60	0,48	3,00	3,30	0,35	0,28	2,50	2,80	0,25	0,20	2,20	2,40
2,50	2,20	0,70	0,56	3,30	3,60	0,35	0,28	2,70	3,00	0,25	0,20	2,50	2,70
3,00	2,40	0,70	0,56	3,80	4,10	0,40	0,32	3,10	3,40	—	—	—	—
4,00	2,80	0,80	0,64	4,00	4,40	0,40	0,32	3,40	3,70	—	—	—	—
5,00	3,10	0,80	0,64	4,50	4,90	0,40	0,32	3,90	4,20	—	—	—	—
6,00	3,40	0,80	0,64	4,60	5,00	0,40	0,32	4,00	4,30	—	—	—	—
10,00	4,50	1,00	0,80	5,90	6,50	0,60	0,48	5,50	6,00	—	—	—	—
16,00	6,30	1,00	0,80	7,70	8,30	0,65	0,52	7,00	7,90	—	—	—	—
25,00	7,80	1,30	1,04	9,40	10,40	0,65	0,52	8,50	9,40	—	—	—	—
35,00	9,00	1,30	1,04	9,60	11,60	—	—	—	—	—	—	—	—
50,00	10,50	1,50	1,20	11,50	13,50	—	—	—	—	—	—	—	—
70,00	12,50	1,50	1,20	13,50	15,50	—	—	—	—	—	—	—	—
95,00	14,50	1,60	1,28	16,00	18,00	—	—	—	—	—	—	—	—
120,00	16,50	1,60	1,28	17,70	19,70	—	—	—	—	—	—	—	—

^a — Diametrul exterior al cablului cu sectiunea de 0,35mm² cu 7 lite va fi de maxim 1,30mm

*Conform ISO 6722-2006

2) Sectiuni nominale, diametre si numar de lite

Sectiune nominala ISO	Numar de lite	Diametrul maxim al litei	Numar de lite	Diametrul maxim al litei	Numar de lite	Diametrul maxim al litei	Numar de lite	Diametrul maxim al litei	Numar de lite	Diametrul maxim al litei
mm ²	bucati	mm	bucati	mm	bucati	mm	bucati	mm	bucati	mm
0,13	—	—	7	0,16	—	—	—	—	—	—
0,22	—	—	7	0,21	—	—	—	—	—	—
0,35	12	0,21	7	0,27	19	0,17	—	—	—	—
0,50	16	0,21	7	0,32	19	0,19	—	—	—	—
0,75	24	0,21	7	0,40	19	0,24	37	0,17	—	—
1	32	0,21	7	0,45	19	0,27	37	0,20	26	0,23
1,5	30	0,26	7	0,54	19	0,33	37	0,24	41	0,22
2	28	0,31	—	—	19	0,38	37	0,26	65	0,20
2,5	50	0,26	—	—	19	0,41	37	0,28	—	—
3	44	0,31	—	—	19	0,47	37	0,34	65	0,26
4	56	0,31	—	—	19	0,53	37	0,38	—	—
5	70	0,31	—	—	19	0,60	37	0,43	65	0,32
6	84	0,31	—	—	—	—	37	0,45	—	—
10	80	0,41	—	—	—	—	63	0,46	—	—
16	126	0,41	—	—	—	—	105	0,46	—	—
25	196	0,41	—	—	—	—	154	0,46	361	0,30
35	276	0,41	—	—	—	—	551	0,30	—	—
50	396	0,41	—	—	—	—	798	0,30	—	—
70	360	0,51	—	—	—	—	1140	0,30	—	—
95	475	0,51	—	—	—	—	836	0,40	—	—
120	608	0,51	—	—	—	—	1064	0,40	—	—

5. Materiale folosite la constructia conductorilor

Specificatiile pentru sectiunile conductorilor sunt valori nominale. Totusi, valoarea rezistentei electrice determinata prin testarea conductorilor la rezistenta electrica este de o importanta decisiva pentru ca sectiunea sa se dovedeasca eficienta. Aici valorile masurate nu trebuie sa depaseasca rezistenta electrica maxima specificata in standardele relevante pentru conductori de joasa tensiune (DIN 72 551 partea 6, sau ISO 6722) din cupru si/sau galvanizati.

Cupru

Materialul de baza folosit la producerea conductorilor individuali pentru cablurile folosite in industria automotiva este cuprul electrolitic conform cu DIN 40500 partea 4.

Simbol	E-Cu 58 F 21
Conductivitate la 20°C	≥ 58.0 m/Ω mm²
Densitate	8,9 g/cm³
Punct de topire	1083°C

Placari prin galvanizare

Metalele folosite la galvanizarea litelor de cupru sunt (in functie de cerinte) cositorul, argintul, sau nichelul.

Cositor (conform cu DIN 1704)

Denumire	Cositor 99,90
Densitate	7,29 g/cm³
Punct de topire	231°C
Simbol	Sn

Criterii de aplicabilitate:

- Grad de lipire bun
- Protectie efectiva buna impotriva coroziunii

Argint

Denumire	Argint rafinat 99,97
Densitate	10,5 g/cm³
Punct de topire	960°C
Simbol	Ag

Criterii de aplicabilitate:

- Rezistenta la temperaturi inalte
- Buna conductivitate la suprafata

Nichel (conform cu DIN 1702)

Denumire	Nichel 99,90
Densitate	8,9 g/cm³
Punct de topire	1450°C
Simbol	Ni

Criterii de aplicabilitate:

- Rezistenta mare la temperaturi ridicate si coroziune

6. Materiale izolatoare

Termoplastice

- Polimeri plastificati sau semi cristalini
- Elasticitate plastica la temperaturi peste limita de cedare

Elastomeri termoplastici

- Segmente de polimer moale si dur
- Proprietati elasto-cauciucate in categoria de temperatura in care lucreaza
- Elasticitate plastica la temperaturi peste limita de cedare

Elastomeri/plasticuri incrucisate(amestecate)

- Segmente de polimer incrucisat moale si dur
- Proprietati elasto-cauciucate cu posibilitati de reversibilitate a deformatiei mare in categoria de temperatura in care lucreaza.













Criterii de selectie

- Temperaturi de lucru
- Valori electrice
- Flexibilitate/Duritate
- Stabilitate mecanica in sarcina
- Rezistenta la uzura
- Rezistenta la uleiuri, carburanti, lichid de frana, acizi/substante alcaline, agenti organici
- Factor de intarziere la foc deschis
 - fara halogen
 - cantitate mica de halogen

7. Marcaje si Culori

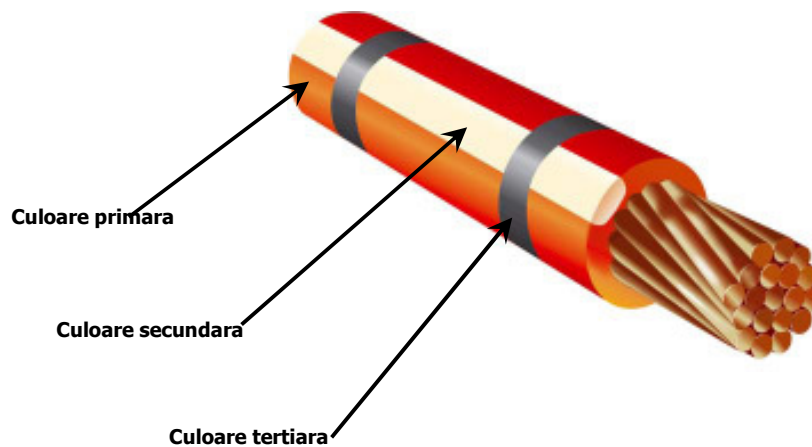
Codificarea culorilor

- Cablurile monoculare uzuale folosite in industria Automotive sunt:albastru, maro, galben, verde, gri, roz, rosu, negru, violet, alb, portocaliu si turcuoaz.(culori conform cu DIN 47002 / DIN IEC 60757)

Cod DE / EN	Culoare DE	Culoare EN	Culoare RO	
BL / BU	blau	blue	albastru	
BR / BN	braun	brown	maro	
GE / YE	gelb	yellow	galben	
GN / GN	grün	green	verde	
GR / GY	grau	grey	gri	
RS / PK	rosa	pink	roz	
RT / RD	rot	red	rosu	
SW / BK	schwarz	black	negru	
VIO / PU	violett	violet	violet	
WS / WH	weiß	white	alb	
OR / OR	orange	orange	portocaliu	
TK / TQ	türkis	turquoise	turcuoaz	

- Cablurile multicolore (bicolore) sunt marcate cu doua dungii longitudinale extrudate diametral opuse. Latimea fiecărei dungii trebuie sa acopere cel puțin 7% din suprafata cablului, dar ambele dungii sa nu depaseasca 35% din suprafata.
- Cablurile tricolore sunt marcate conform LV 112 partea 6:
 - prima culoare: [culoare primara](#)
 - a doua culoare: [culoare secundara](#) (vezi pct.2)
 - a treia culoare: [culoare terciara](#), reprezentata sub forma de cercuri. Latimea cercurilor trebuie sa fie de 3±1mm. Distanta dintre doua cercuri succesive trebuie sa fie de 6 pana la 20mm. Un decalaj de maxim 1mm intre jumatatile de cerc e posibil.

Exemplu de codificare: **rtwsgn/rdwhgy** (rosu-alb-gri)



8. Proprietatile materialelor izolatoare

Simbol	Cod	Densitate	Reziduu de aprindere	Parti extracabile	Contiut de Halogen	Durtate	Putere de extensie	Alungire pana la rupere	Temperaturi de lucru			Rezistenta specifica la volum	Fora dielectrica	Abrazune	Inaziere la foc	Rezistenta la					
									Indice de temperatura**	Capacitatea de supraincarcare termica	Test de bobinare la rece					Uleiuri	Carburanti	Lichid de frana	Acizi/Substante alcaline	Agenti organici	
	DIN 76722	DIN 53479	DIN 53568 T1	DIN 53738		DIN 53505	DIN 53504	DIN 53504	DIN ISO 2578	ISO 6722	ISO 6722	DIN 53481	DIN 53481	ISO 6722		ISO 6723					
		g/cm ³	%	%	aprox.%		MPa	%	°C/3000h	°C/48h	°C	Ω · cm	kV/mm								
PVC-P	Y	1,30-1,45	10-30	20-30	35	58A-95A	>10	>150	105*	110/125*	-25/-40*	>10 ¹²	>10	+	+	+	+	-	+	-	-
PVC-P	YK	1,24-1,34	10-15	30-40	30	80A-95A	>10	>150	105	110	-50	>10 ¹²	>10	+	+	+	+	-	+	-	-
PVC-P	YW	1,24-1,35	8-15	20-30	35	92A-97A	>15	>150	125	140	-25/-40*	>10 ¹²	>10	+	+	+	+	-	+	-	-
PE	2Y	0,92-0,95	0	0	0	50D-62D	>15	>300	90	100	-40	>10 ¹⁶	>30	+	--	-	+/	--	+	+	+
PA	4Y	1,01	0	0	0	-72D	>40	>300	105	140	-50	>10 ¹²	>10	++	-	++	++	+	+	+	+
FEP	6Y	2,14	0	0	75	-55D	>15	>200	210	260	-65	>10 ¹⁵	>30	++	++	++	++	++	++	++	++
ETFE	7Y	1,7	0	0	60	-75	>30	>200	180	230	-65	>10 ¹⁵	>30	++	++	++	++	++	++	++	++
PP	9Y	0,91	0	0	0	-70D	>15	>200	125	150	-40	>10 ¹⁶	>30	+	--	-	+	-	-	+	+
PP-FR	9Y	1,05-1,30	0-10	0	10	-70D	>15	>200	125	150	-40	>10 ¹⁴	>20	+	+	+	+	-	+	+	+
PFA	51Y	2,15	0	0	75	-55D	>20	>200	260	290	-80	>10 ¹⁵	>30	++	++	++	++	++	++	++	++
PVDF	10Y	1,8	0	0	35	-78D	>25	>100	150	160	-30	>10 ¹⁴	>30	++	++	++	++	++	+	+	+
		g/cm ³	%	%	aprox.%		MPa	%	°C/3000h	°C/48h	°C	Ω · cm	kV/mm								
TPE-U	11Y	1,12	0	0	0	85A-54D	>30	>400	125	150	-40	>10 ⁹	>10	++	-	++	++	+	+	+	+
TPE-E	12Y	1,16-1,25	0	0	0	40D-72D	>25	>400	90	150	-40	>10 ⁹	>10	++	-	++	++	+	-	+	+
TPE-E	13Y	1,25-1,28	0	0	0	-55D	>30	>300	150	180	-40	>10 ⁹	>10	++	+/	++	++	+	+	+	+
TPE-S	31Y	1,10-1,30	0-10	0	0-10	55D-65D	>15	>200	125	150	-40	>10 ¹⁰	>10	-	+/	+	+	-	+	-	-
TPE-A	41Y	1,01-1,06	0	0	0	75A-70D	>25	>400	90	120	-50	>10 ¹⁰	>10	++	-	++	++	+	-	+	+
TPE-O	91Y	0,95-1,25	0-10	0	0-10	87D/-	>10	>300	125	150	-40	>10 ¹⁴	>20	-	+/	-	-	-	+	-	-
		g/cm ³	%	%	aprox.%		MPa	%	°C/3000h	°C/48h	°C	Ω · cm	kV/mm								
E/VA	4G	1,30-1,40	40-50	0-10	0	80A-85A	>7	>150	140	180	-40	>10 ¹⁰	>10	-	-	-	-	-	-	-	-
PVC-X	X	1,35	15	30	30	95A/-	>10	>150	105	140	-40	>10 ¹²	>10	++	+	+	+	-	+	+	+
PE-X	2X	1,1	0	0	10	95A/-	>10	>200	125	150	-40	>10 ¹⁴	>20	+	+	+	+	-	+	+	+
PE-X	2X	1,4	20	0	0	-42D	>10	>200	125	150	-40	>10 ¹⁴	>10	+	+	+	+	-	+	+	+

++ Excelent

+ Bun

- Acceptabil

-- Insuficient

** criteriu: material ramas dupa alungire pana la rupere >50%



Cablu folosit in industria Automotive cu izolatie din PVC (conform ISO 6722)

Temperaturi de functionare:

de la **- 40 °C** la **+105 °C** (3000h)

➤ Constructie / Materiale

Conductor:

Cupru electrolitic usor intarit (Cu-ETP1) conform DIN EN 13602, simplu.
Constructia conductorului conform ISO 6722.

Izolatie:

PVC plastifiat cu proprietati conform ISO 6722, Clasa B, fara plumb.

Caracteristici speciale:

Conductorii cu sectiuni >6 mm² pot fi folositi ca si cablu de baterie.

Constructia conductorului					Izolatie	Cablu		
Sectiunea nominala	Numarul de lite *	Diametrul litei	Diametrul conductorului max.	Rezistenta electrica la 20 °C	Grosimea peretelui izolatiei	Diametrul exterior		Greutate
						min.	max.	
mm ²	buc.	mm	mm	mΩ/m	mm	mm	mm	kg/km
0,50	16	0,21	1,00	37,1	0,6	2,0	2,3	9
0,75	24	0,21	1,20	24,7	0,6	2,2	2,5	12
1,00	32	0,21	1,35	18,5	0,6	2,4	2,7	15
1,50	30	0,26	1,70	12,7	0,6	2,7	3,0	20
2,00	40	0,26	2,00	9,42	0,6	2,9	3,3	26
2,50	50	0,26	2,20	7,6	0,7	3,3	3,6	32
3,00	60	0,26	2,40	6,15	0,7	3,5	3,9	38
4,00	56	0,31	2,75	4,71	0,8	4,0	4,4	49
6,00	84	0,31	3,30	3,14	0,8	4,6	5,0	69
10,00	80	0,41	4,50	1,82	1,0	6,0	6,5	113
16,00	126	0,41	6,30	1,16	1,0	7,0	8,3	181
25,00	196	0,41	7,80	0,743	1,3	8,7	10,2	288
35,00	276	0,41	9,00	0,527	1,3	10,0	10,7	361
50,00	400	0,41	10,50	0,368	1,5	11,9	13,0	521
70,00	560	0,41	12,50	0,259	1,5	14,0	15,0	716
95,00	740	0,41	14,80	0,196	1,6	15,4	16,2	918
120,00	960	0,41	16,50	0,153	1,6	18,7	19,7	1220

*Valoarea nominala, toleranta numarului de lite +/-5% (≥6mm²)



Cablu folosit in industria Automotive cu izolatie din PVC cu liti asezate simetric(Tip A) si izolatie cu grosimea peretelui redusa

Temperaturi de functionare:

de la **- 40 °C** la **+105 °C** (3000h)

➤ Constructie / Materiale

Conductor:

Cupru electrolitic usor intarit (Cu-ETP1) conform DIN EN 13602, simplu sau placat(cositorit).
Constructia conductorului conform ISO 6722(constructie simetrica).

Izolatie:

PVC plastifiat cu proprietati conform ISO 6722, Clasa B.

Constructia conductorului					Izolatia		Cablu		
Sectiunea nominala	Numarul de liti	Diametrul litei singulare max.	Diametrul conductorului max.	Rezistenta electrica la 20°C (mΩ/m)		Grosimea peretelui izolatiei min.	Diametrul exterior		Greutate
				simplu / placat(cositorit)				Limita tol.	
mm ²	buc.	mm	mm	min.	max.	mm	mm	mm	aprox. kg/km
0,22	7	0,21	0,7	77,9/-	84,8/86,5	0,20	1,2	-0,1	3,1
0,35	7	0,26	0,8	47,8/-	52,0/54,5	0,20	1,3	-0,1	4,5
0,50	19	0,19	1,00	34,1/-	37,1/38/2	0,22	1,6	-0,2	6,6
0,75	19	0,23	1,20	22,7/-	24,7/25,4	0,24	1,9	-0,2	9
1,00	19	0,26	1,35	17,0/-	18,5/19,1	0,24	2,1	-0,2	11
1,50	19	0,32	1,70	11,7/-	12,7/13,0	0,24	2,4	-0,2	16
2,00	19	0,37	2,00	8,66/-	9,42/9,69	0,28	2,8	-0,3	22
2,50	19	0,41	2,20	7,0/-	7,6/7,8	0,28	3,0	-0,3	26



Cablu folosit in industria Automotive cu izolatie din PVC cu lite asezate asimetric(Tip B) si izolatie cu grosimea peretelui redusa

Temperaturi de functionare:

de la **- 40 °C** la **+105 °C** (3000h)

➤ Constructie / Materiale

Conductor:

Cupru electrolitic usor intarit (Cu-ETP1) conform DIN EN 13602, simplu sau placat(cositorit).
Constructia conductorului conform ISO 6722.

Izolatie:

PVC plastifiat cu proprietati conform ISO 6722, Clasa B, fara plumb.

Constructia conductorului					Izolatie		Cablu		
Sectiunea nominala	Numarul de lite *	Diametrul litei singulare max.	Diametrul conductorului max.	Rezistenta electrica la 20 °C (mΩ/m)		Grosimea peretelui izolatiei	Diametrul exterior		Greutate
				simplu / placat(cositorit)			min.	Limita tol.	
mm ²	buc.	mm	mm	min.	max.	mm	mm	mm	kg/km
0,35	12	0,21	0,90	47,8/-	52,0/54,5	0,20	1,4	-0,2	4,5
0,50	16	0,21	1,00	34,1/-	37,1/38,2	0,22	1,6	-0,2	6,6
0,75	24	0,21	1,20	22,7/-	24,7/25,4	0,24	1,9	-0,2	9
1,00	32	0,21	1,35	17,0/-	18,5/19,1	0,24	2,1	-0,2	11
1,50	30	0,26	1,70	11,7/-	12,7/13,0	0,24	2,4	-0,2	16
2,00	30	0,26	2,00	8,6/-	9,42/9,69	0,28	2,8	-0,3	22,5
2,50	50	0,26	2,20	7,0/-	7,6/7,8	0,28	3,0	-0,3	26
3,00	45	0,31	2,40	5,8/-	6,15/6,36	0,28	3,2	-0,3	33,5
4,00	56	0,31	2,75	4,32/-	4,7/4,8	0,32	3,7	-0,3	42
6,00	84	0,31	3,30	2,85/-	3,1/3,2	0,32	4,3	-0,3	61
10,00	80	0,41	4,50	-/-	1,82/1,85	0,48	6,0	-0,6	108
16,00	126	0,41	6,30	-/-	1,16/1,18	0,52	7,9	-0,6	170
25,00	196	0,41	7,80	-/-	0,743/0,757	0,52	9,4	-0,8	265

* Valoarea nominala, toleranta numarului de lite +/-5% (≥6mm²)



Cablu folosit in industria Automotive cu izolatie din PVC rezistent la temperaturi inalte si presiune

Temperaturi de functionare:

de la **- 40 °C** la **+125 °C** (3000h)

➤ Constructie / Materiale

Conductor:

Cupru electrolitic usor intarit (Cu-ETP1) conform DIN EN 13602, simplu.
Constructia conductorului conform ISO 6722.

Izolatie:

PVC plastifiat cu proprietati conform ISO 6722, Clasa B, fara plumb.

Caracteristici speciale:

Rezistenta la temperaturi inalte si presiune testat la +120 °C.
Potrivit pentru aplicatii in compartimentul motor.

Constructia conductorului				Rezistenta electrica la 20 °C (mΩ/m)	Izolatie Grosimea peretelui izolatiei nom.	Cablu		Greutate aprox. kg/km
Sectiunea nominala mm ²	Numarul de lite *	Diametrul litei singulare max. mm	Diametrul conductorului max. mm			Diametrul exterior min. mm	max. mm	
0,50	16	0,21	1,0	37,1	0,6	2,0	2,3	8
0,75	24	0,21	1,2	24,7	0,6	2,2	2,5	11
1,00	32	0,21	1,4	18,5	0,6	2,4	2,7	14
1,50	30	0,26	1,7	12,7	0,6	2,7	3	19
2,00	40	0,26	2,0	9,42	0,6	2,9	3,2	25
2,50	50	0,26	2,2	7,6	0,7	3,3	3,7	31
3,00	60	0,26	2,5	6,0	0,7	3,5	3,9	37
4,00	56	0,31	2,8	4,71	0,8	4,0	4,4	47
6,00	84	0,31	3,3	3,14	0,8	4,6	5,0	68
10,00	80	0,41	4,5	1,82	1,0	6,0	6,5	111
16,00	126	0,41	6,3	1,16	1,0	7,5	8,1	179
25,00	196	0,41	7,8	0,743	1,2	9,5	10,1	278

* Valoarea nominala, toleranta numarului de lite +/-5% (≥6mm²)



Cablu folosit in industria Automotive cu izolatie din PVC rezistent la temperaturi inalte si presiune, si grosimea peretelui izolatiei redusa

Temperaturi de functionare:

de la **- 40 °C** la **+125 °C** (3000h)

➤ Constructie / Materiale

Conductor:

Cupru electrolitic usor intarit (Cu-ETP1) conform DIN EN 13602, simplu sau cositorit.
Constructia conductorului conform ISO 6722.

Izolatie:

PVC plastifiat cu proprietati conform ISO 6722, Clasa C, fara plumb.

Caracteristici speciale:

Rezistenta la temperaturi inalte si presiune testat la +120 °C.
Potrivit pentru aplicatii in compartimentul motor.

Constructia conductorului				Izolatia		Cablu			
Sectiunea nominala	Numarul de lite *	Diametrul litei singulare max.	Diametrul conductorului max.	Rezistenta electrica la 20 °C (mΩ/m)		Grosimea peretelui izolatiei	Diametrul exterior		Greutate
				simplu / placat (cositorit)	min.		Limita tol.	aprox.	
mm ²	buc.	mm	mm	min.	max.	mm	mm	mm	kg/km
0,35	7	0,26	0,8	47,8/-	52,0/54,5	0,2	1,4	-0,1	4,5
0,35	12	0,21	0,9	47,8/-	52,0/54,5	0,20	1,4	-0,2	4,5
0,50	16	0,21	1,0	34,1/-	37,1/38,2	0,22	1,6	-0,2	6,6
0,75	24	0,21	1,2	22,7/-	24,7/25,4	0,24	1,9	-0,2	9
1,00	32	0,21	1,4	17,0/-	18,5/19,1	0,24	2,1	-0,2	11
1,50	30	0,26	1,7	11,7/-	12,7/13,0	0,24	2,4	-0,2	16
2,00	30	0,31	1,9	-/-	9,42/9,69	0,28	2,8	-0,3	22
2,50	50	0,26	2,2	7,0/-	7,6/7,8	0,28	3,0	-0,3	26
3,00	45	0,31	2,4	-/-	6,15/6,36	0,28	3,2	-0,3	32,5
4,00	56	0,31	2,8	4,32/-	4,7/4,8	0,32	3,7	-0,3	42
6,00	84	0,31	3,3	2,85/-	3,1/3,2	0,32	4,3	-0,3	61
10,00	80	0,41	4,5	-/-	1,82/1,85	0,48	6,0	-0,6	108
16,00	126	0,41	6,3	-/-	1,16/1,18	0,52	7,9	-0,6	170
25,00	196	0,41	7,8	-/-	0,743/0,757	0,52	9,4	-0,8	265

* Valoarea nominala, toleranta numarului de lite +/-5% (≥6mm²)



Cablu folosit in industria Automotive cu izolatie din fluoropolymer extrudat

Temperaturi de functionare:

de la **- 40 °C** la **+200 °C** (3000h)

➤ Constructie / Materiale

Conductor:

Cupru electrolitic usor intarit (Cu-ETP1) conform DIN EN 13602,simplu.
Constructia conductorului conform ISO 6722.

Izolatie:

ETFE, fluoropolymer extrudat.

Caracteristici speciale:

Rezistent la temperaturi inalte si joase
Rezistent la presiuni si temperaturi mari
Rezistent la actiunea uleiului de motor si alti combustibili
Retardant la actiunea flacarilor
Rezistenta sporita la abraziune

Constructia conductorului					Izolatie	Cablu		
Sectiunea nominala	Numarul de lite	Diametrul litei max.	Diametrul conductorului max.	Rezistenta electrica la 20 °C (mΩ/km)	Grosimea peretelui izolatiei min.	Diametrul exterior		Greutate
							tol.	nom.
mm ²	buc.	mm	mm	max	mm	mm	mm	kg/100m
0,35	7	0,26	0,8	52	0,20	1,25	±0,05	0,4
0,50	19	0,19	1,00	37,1	0,22	1,50	±0,10	0,6
0,75	19	0,23	1,20	24,70	0,24	1,90	±0,10	1
1,00	19	0,26	1,35	18,50	0,24	2,00	±0,10	1,2
1,50	19	0,32	1,70	12,70	0,24	2,30	±0,10	1,7
2,50	50	0,26	2,00	7,60	0,28	2,85	±0,15	2,7
4,00	56	0,31	2,75	4,70	0,32	3,55	±0,15	4,3
6,00	84	0,31	3,30	3,10	0,32	4,15	±0,15	6,2