



PŘEKRAČUJEME HRANICE
PRZEKRACZAMY GRANICE
2014—2020



EVROPSKÁ UNIE / UNIA EUROPEJSKA
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

Realizowane w ramach projektu

**„Edukacja transgraniczna w dziedzinie
prac na urządzeniach elektrycznych”,**

reg. č. CZ.11.3.119/0.0/0.0/16_013/0002972,

współfinansowanego przez:

**Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w ramach
Programu INTERREG V-A Republika Czeska – Polska z
Funduszu Mikroprojektów 2014-2020 w Euroregionie
Silesia.**

Wykonawcy:

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.

Politechnika Śląska v Gliwicach.



PŘEKRAČUJEME HRANICE
PRZEKRACZAMY GRANICE
2014—2020



EVROPSKÁ UNIE / UNIA EUROPEJSKA
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

Identyfikacja żył w kablach i przewodach



Identyfikacja żył w kablach i przewodach PN-HD 308 S2: 2007

Informacje dodatkowe

| | |
|------------------|---|
| Numer normy | PN-HD 308 S2:2007 - wersja polska |
| Tytuł | Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych |
| Data publikacji | 30-07-2007 |
| Liczba stron | 7 |
| Grupa cenowa | D |
| Sektor | SET, Sektor Elektrotechniki |
| Organ Techniczny | KT 55, Instalacji Elektrycznych i Ochrony Odgromowej Obiektów Budowlanych |
| Wprowadza | HD 308 S2:2001 [IDT] |
| Dyrektywa | 2014/35/EU |
| Zastępuje | PN-HD 308 S2:2002 - wersja angielska |
| ICS | 29.060.20 |

Tablica 1 – Kable i przewody oraz przewody sznurowe z żyłą zielono-żółtą

| Liczba żył | Barwy żył ^b | | | | |
|----------------|------------------------|-----------------------|---------|--------|-------|
| | Żyła ochronna | Żyła robocza (czynna) | | | |
| 3 | Zielono-żółta | Niebieska | Brązowa | | |
| 4 | Zielono-żółta | – | Brązowa | Czarna | Szara |
| 4 ^a | Zielono-żółta | Niebieska | Brązowa | Czarna | |
| 5 | Zielono-żółta | Niebieska | Brązowa | Czarna | Szara |

^a Tylko dla wybranych zastosowań.

^b W tablicy tej nieizolowane przewody koncentryczne takie jak metalowa powłoka, druty pancerza czy druty żyły powrotnej nie są określane jako żyła. Przewód koncentryczny jest identyfikowany swoim położeniem i dlatego nie wymaga się jego oznaczenia barwą.

Przewód izolowany PEN należy oznaczać na całej długości kolorem niebieskim a na końcach oznacznikami dwukolorowymi, tj. zielonymi i żółtymi, lub na całej długości barwą zieloną i żółtą a na końcach niebieskimi oznacznikami. Przy czym oznaczenia te muszą być wykonane w taki sposób, aby wszystkie wymienione kolory były widoczne równocześnie.






Tablica 2 – Kable i przewody oraz przewody sznurowe bez żyły zielono-żółtej

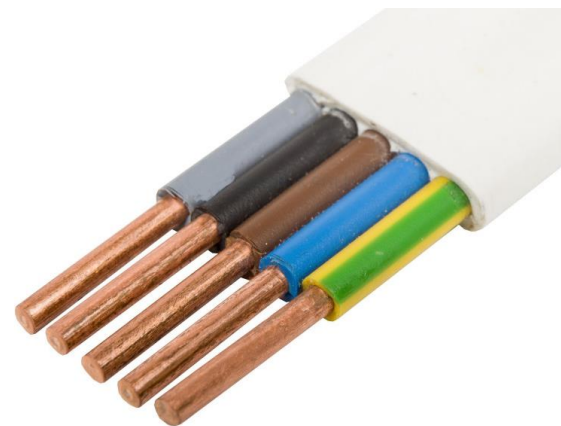
| Liczba żył | Barwy żył ^b | | | | |
|----------------|------------------------|---------|--------|-------|--------|
| 2 | Niebieska | Brązowa | | | |
| 3 | – | Brązowa | Czarna | Szara | |
| 3 ^a | Niebieska | Brązowa | Czarna | | |
| 4 | Niebieska | Brązowa | Czarna | Szara | |
| 5 | Niebieska | Brązowa | Czarna | Szara | Czarna |

^a Tylko dla wybranych zastosowań.

^b W tablicy tej nieizolowane przewody koncentryczne takie jak metalowa powłoka, druty pancerza czy druty żyły powrotnej nie są określane jako żyła. Przewód koncentryczny jest identyfikowany swoim położeniem i dlatego nie wymaga się jego oznaczenia barwą.

Oznaczenia przewodów elektrycznych

| | |
|-----------------------|---|
| przewód fazowy (L1) |  |
| przewód fazowy (L2) |  |
| przewód fazowy (L3) |  |
| przewód neutralny (N) |  |
| przewód ochronny (PE) |  |



Barvy vodičů v elektrické instalaci v sítích nn (ČSN EN 60445 ed.5, ČSN EN 33 01 66 ed.2)

Barvy izolovaných vodičů:

Kolory przewodów izolowanych:

V síti NN typu TN-S

Fáze - L: **HNĚDÁ** / ČERNÁ / ŠEDÁ

Nulový vodič - N: **Světle modrá** – jasno niebieska

Ochranný vodič - PE: **Zelenožlutá**

V síti TN-C:

Fáze - L: **HNĚDÁ** / ČERNÁ / ŠEDÁ

Ochranný a pracovní vodič - PEN:

Zelenožlutá (s modrými návleky na koncích – z niebieskimi oznaczeniami na końcach)

Světle modrá se **zeleno žlutou** návlačkou na koncích

Černý izolovaný vodič se v krajních případech může trvanlivým značením přeznačit pro jinou funkci.

W skrajnych przypadkach **czarny izolowany przewód** można trwale oznaczyć i przeznaczyć do innej funkcji.

Barvy vodičů v elektrické instalaci v sítích nn (ČSN EN 60445 ed.5, ČSN EN 33 01 66 ed.2)

w Republice Czeskiej

**Barvy natřených holých vodičů,
přípojnic (rozvodna):
Kolory gołych przewodów, szyn
zbiorczych (podstacja):**

V síti nn typu TN-S – w sieci NN typu TN-S
Fáze - L: **ORANŽOVÁ** (počet černých
pruhů je pořadí fáze – liczba czarnych
kresk wskazuje kolejną fazę)

Nulový vodič - N: **Světle modrá – jasno
niebieski**

Ochranný vodič - PE: **Zelenožlutá**

V síti TN-C:

Fáze - L: **ORANŽOVÁ** (počet
černých pruhů je pořadí fáze– liczba
czarnych kresk wskazuje kolejną fazę)

Ochranný a pracovní vodič PEN:
zelenožlutá

w Polsce

**Kolory gołych przewodów,
szyn na wyjściu ze stojana
generatora:**



Barvy vodičů v elektrické instalaci v sítích nn (ČSN EN 60445 ed.5, ČSN EN 33 01 66 ed.2)

Kolorystyka przewodów w instalacjach elektrycznych w sieciach niskiego napięcia (ČSN EN 60445 ed.5, ČSN EN 33 01 66 ed.2)

Oranžovou barvou se značí v pevné instalaci izolované vodiče nevypínané hlavním jističem / vypínačem. Jsou pod napětím („živé“) i po vypnutí hlavního vypínače.

W instalacji stacjonarnej pomarańczowy przewód oznacza izolowane przewody, które nie są wyłączane przez zabezpieczenie (bezpiecznik) główne / wyłącznik. Są pod napięciem nawet po wyłączeniu głównego wyłącznika.

Stejnoseměrné rozvody - Instalacje prądu stałego:

+ (kladný) – červená - czerwony

- (záporný pól) – modře - niebieski

vodič PEN zelenožlutě – przewód zielonożółty

Barvy vodičů v instalaci NN - výjimky a poznámky

Kolory przewodów w instalacji NN - wyjątki i uwagi

Vyjímka barevného značení vodičů s izolací pro pracovní stroje:

Wyjątek dla oznaczania kolorami przewodów izolowanych do maszyn roboczych:

Červená - řídicí **kruhy** pracovních strojů – střídavé napájení,
obwody sterujące maszyn roboczych - zasilanie przemienne,

Modrá - řídicí **kruhy** pracovních strojů – stejnosměrné napájení,
obwody sterujące maszyn roboczych - zasilanie stałe

Oranžová - **okruhy** pracovních strojů napojeny před hlavním vypínačem.
obwody robocze maszyn podłączone przed wyłącznikiem głównym.

Zeleno - žlutý vodič se **nesmí** ! přeznačovat za účelem jiné funkce

Pozn. Ve staré instalaci se lze setkat s vodičem zeleným (PE)

a šedým (N), stejně jako u strojů dovážených např. z USA

Zielono – Żółty – zabrania się wykorzystania go w celu pełnienia innej funkcji.

Uwaga: W starej instalacji można spotkać przewód zielony (PE) i szary (N), tak samo jak w przypadku maszyn sprowadzanych np. z USA

Kabely a šňůry (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinace vodičů

Kable i przewody sznurowe (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinacje przewodów

W wyżej zamieszczonej tabeli nie występuje przewód koncentryczny bez izolacji, w postaci metalowego płaszczu, pancierza, lub przewodu ekranowego, traktowany jako żyła. Przewód koncentryczny jest identyfikowany swoim położeniem.

| Liczba żył Počet žil | Barvy žil ^b | | | | | Kolory žil | |
|-------------------------|------------------------|-------|-------|-------|---------|------------|--|
| | Ochranná | | | Živé | Robocze | | |
| 3 | zelená | žlutá | modrá | hnědá | | | |
| 4 | zelená | žlutá | - | hnědá | černá | šedá | |
| 4 ^a | zelená | žlutá | modrá | hnědá | černá | | |
| 5 | zelená | žlutá | modrá | hnědá | černá | šedá | |

^a Jen pro určité aplikace. **Tylko dla określonych zastosowań**



































































| Počet žil | Barvy žil ^b | | | | |
|----------------|------------------------|-------|-------|------|-------|
| 2 | modrá | hnědá | | | |
| 3 | - | hnědá | černá | šedá | |
| 3 ^a | modrá | hnědá | černá | | |
| 4 | modrá | hnědá | černá | šedá | |
| 5 | modrá | hnědá | černá | šedá | černá |

^a Jen pro určité aplikace.



































^b Ve výše uvedené tabulce není koncentrický vodič bez izolace, jako je kovový plášť, pancíř nebo vodiče stínění, považován za žílu. Koncentrický vodič je identifikován svojí polohou a proto nemusí být barevně označen.

Kabely a šňůry (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinace vodičů

Kable i przewody sznurowe (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinacje przewodów

| Kabely a vodiče pro pevné uložení | | | | | | | | Kable i przewody do instalaci stałej | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---------------|-----------|----------------------|
| 2 (J) | 2 (O) | 3 (J) | 3 (O) | 4 (J) | 4 (O) | 5 (J) | 5 (O) | mnohožilové | | Wielożyłowe | | |
| | | | | | | | | n (J) | n (O) | żyły | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | počítací | Położenie zewnętrzne |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  | směrové | | |
| | | | |  |  |  |  |  |  | ostatní | Pozostałe | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Ohebné kabely a šňůry | | | | | | | | Kable i przewody sznurowe | | | | |
| 2G | 2X | 3G | 3X | 4G | 4X | 5G | 5X | mnohožilové | | żyły | | |
| | | | | | | | | n (G) | n (X) | żyły | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | počítací | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  | směrové | | |
| | | | |  |  |  |  |  |  | ostatní | | |
|  | | | | | | | | | | | | |

Kabely a šňůry (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinace vodičů Kable i przewody sznurowe (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinacje przewodów

| Kable i przewody do instalacji stałej | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|--|--|---|--|--|--|---------------|----------|
| Kabely a vodiče pro pevné uložení | | | | | | | | | | | |
| 2 (J) | 2 (O) | 3 (J) | 3 (O) | 4 (J) | 4 (O) | 5 (J) | 5 (O) | mnohožilové | | žily | |
| | | | | | | | | n (J) | n (O) | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | počítací |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  | směrové | |
| | | | |  |  |  |  |  |  | ostatní | |
| | | | | | |  |  | | | | |



mnohožilové – wielożyłowe



































Smerové – kierunkowe

Vnější poloha – położenie zewnętrzne

Počítací -

Ostatní -

Kabely a šňůry (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinace vodičů Kable i przewody sznurowe (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinacje przewodów

| Kable i przewody sznurowe | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|--|--|---|--|--|--|---------------|----------|
| Ohebné kabely a šňůry | | | | | | | | | | | |
| 2G | 2X | 3G | 3X | 4G | 4X | 5G | 5X | mnohožilové | | žíly | |
| | | | | | | | | n (G) | n (X) | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | počítací |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | vnější poloha | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  | směrové | |
| | | | |  |  |  |  |  |  | ostatní | |
| | | | | | |  |  | | | | |



Kabely a šňůry (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinace vodičů Kable i przewody sznurowe (ČSN EN 33 01 66 ed.2) kombinacje przewodów

| | se  značením CYKY J | CYKY O |
|----------|---|---|
| 2-žilové | — |  |
| 3-žilové |  |  |
| 4-žilové |  |  |
| 5-žilové |  |  |

DIN VDE 0293-308 (nowa)

Przewody

z żyłą żółto-zieloną

bez żyły żółto-zielonej

2-żyłowe



3-żyłowe



4-żyłowe



5-żyłowe





Przewody instalacyjne

We wszystkich przewodach rozróżnia się trzy podstawowe elementy konstrukcyjne: przewodnik, izolacja oraz osłony i ochrony.

Materiałem izolacyjnym używanym przy wyrobie przewodów instalacyjnych jest prawie wyłącznie polwinit i guma.

Normy polskie i międzynarodowe określają następujące znamionowe przekroje żył przewodów i kabli: 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 625; 800 i 1000 mm².

Ogólny podział przewodów i kabli elektroenergetycznych

| Element oznaczenia | Opis |
|---------------------------|--|
| Grupy zasadnicze | <ul style="list-style-type: none"> - kable i przewody elektroenergetyczne - kable i przewody telekomunikacyjne - kable i przewody specjalne - kable światłowodowe - przewody nawojowe |
| Grupy wyrobów | <ul style="list-style-type: none"> - przewody nieizolowane (gołe) oraz izolowane do linii napowietrznych - przewody izolowane do układania na stałe - przewody izolowane do odbiorników ruchomych i przenośnych - kable elektroenergetyczne - kable sygnalizacyjne - przewody nawojowe - przewody specjalne |
| Kształt żyły | <ul style="list-style-type: none"> - okrągłe, o przekroju kołowym - sektorowe, o przekroju w kształcie wycinka koła |
| Budowa żyły | <ul style="list-style-type: none"> - jednodrutowe, składające się z pojedynczego drutu - wielodrutowe, wykonane przez skręcenie określonej liczby drutów |
| Konduktywność żyły | <ul style="list-style-type: none"> - przewod z miedzi - nie mniejsza niż 58 m/(Ω mm²) - przewod z aluminium - nie mniejsza niż 35 m/(Ω mm²) |

Rodzaje przewodów. Typy przewodów oznaczone są symbolami literowymi. Litery te wskazują konstrukcję lub zastosowanie przewodu. Są one pierwszymi literami słów oznaczających konstrukcję lub zastosowanie. Na przykład przewód w izolacji gumowej jednodrutowy oznaczony jest symbolem DG, co tłumaczy się jako „Drut w gumie”.

Ze względu na rozszerzenie się asortymentu przewodów wprowadzone są do symbolu przewodów również oznaczenia cyfrowe, oznaczające napięcie, np DY 250 V oznacza „Drut w izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe 250 V miedziany”.

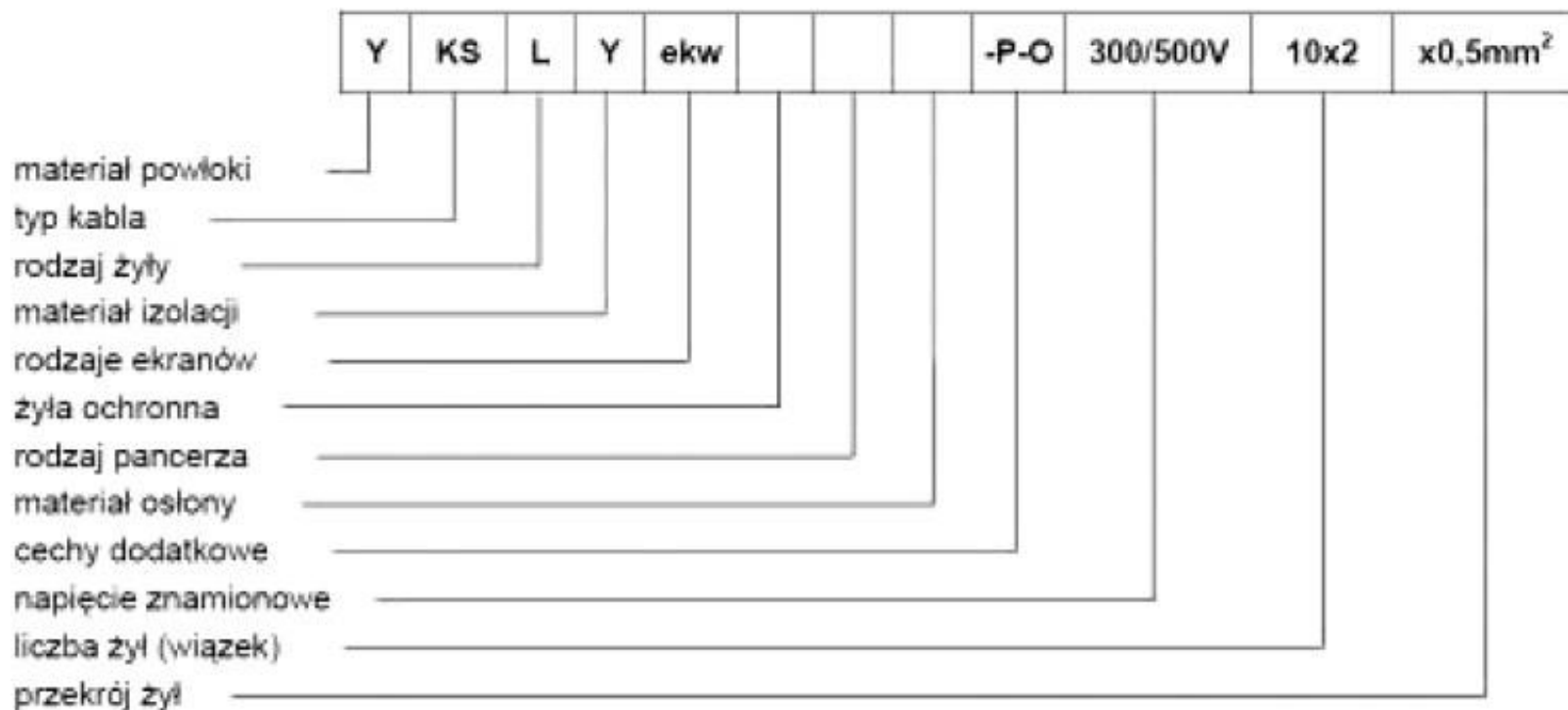
Do symbolu przewodu dodaje się na końcu liczbę żył (jeżeli przewód jest wielożyłowy) i przekrój znamionowy każdej żyły. Ważniejsze symbole używane do oznakowania przewodów są następujące:

- A – na początku oznacza przewód z żyłami aluminiowymi,
- a – na końcu symbolu oznacza odporny na wpływy atmosferyczne,
- c – na końcu symbolu oznacza przewód uodporniony na podwyższoną temperaturę,
- n – na końcu symbolu oznacza przewód uodporniony na rozprzestrzenianie się ognia,
- D – drut,

- d – wzmocniona izolacja,
- FL – linka stalowa,
- G – izolacja z gumy,
- g – oznaczenie „giętki” – przewód wykonany z wielu cienkich żył,
- K – kabel,
- L – linka,
- M – „mieszkaniowy”,
- O – „oponowy”,
- o – „okrągły”,
- P – na początku symbolu oznacza „płaszczowy”,
- p – płaski,
- S – „sznur”, S w środku symbolu – „sektorowy”,
- t – „taśma” stalowa (wyjątkowo Dyt oznacza przewód „wtynkowy”),
- u – na końcu symbolu oznacza „uzbrojony”,
- W – „warsztatowy”,
- w – na wysokie napięcie,
- Y – polwinit, używany jako izolacja lub jako osłona.
- X – polietylen, używany jako izolacja lub jako osłona,
- XS – polietylen usieciowany,
- Żo – przewód z żyłą ochronną.

Przewód YDYp 750 V 3 2,5 mm² oznacza przewód płaski trójżyłowy, miedziany o izolacji z polwinitu i o osłonie z polwinitu, z żyłami o przekroju po 2,5 mm² na napięcie 750 V.

Oznaczenia kabli producentów polskich



Rys 1.6 Oznaczenia kabli producentów polskich

Źródło: www.bezel.com



Značení kabelů a izolovaných vodičů podle materiálu a konstrukce Znakowanie kabli i przewodów izolowanych według materiału i konstrukcji

Např. CYKY, CYSY, AYKY - Np. CYKY, CYSY, AYKY

První písmeno určuje materiál jader - Pierwsza litera określa materiał rdzeni:

A – hliník - aluminium,

C – měď - miedź.

Druhé a čtvrté písmeno určovalo materiál izolace:

Druga i czwarta litera określały materiał izolacyjny:

N – napuštěný papír "normální,, - papier impregnowany „zwykły”,

M – napuštěný papír "nemigrující,, - papier impregnowany,

Y – měkčený polyvinylchlorid - zmięczony polichlorek winylu,

G – kaučukový vulkanizát - wulkanizat gumowy,

E – polyetylén - polietylen.



Značení kabelů a izolovaných vodičů podle materiálu a konstrukce Znakowanie kabli i przewodów izolowanych według materiału i konstrukcji

Např. CYKY, CYSY, AYKY - Np. CYKY, CYSY, AYKY

Třetí písmeno určuje provedení kabelu - Trzecia litera wskazuje konstrukcję kabla

K – označovalo kabel pro pevné uložení

oznaczony kabel do stałego przechowywania

H – hadice, vodič s obalem - wąż, przewód z osłoną,

L – jádrem je lano nebo slanéňý vodič - rdzeń jest liną lub linką,

S – šňůra, strojní lano, svařovací vodič - sznur, lina maszynowa,

V – vodič pro vysoké napětí (3 nebo 6 kV) - przewód wysokiego napięcia (3 lub 6 kV)

Písmena "**Lo**" na konci znamenají můstkové provedení kabelu (plochý kabel),

např. CYKYLo

Litery „**Lo**” na końcu wskazują konstrukcję mostka kabla (płaski kabel), np. CYKYLo

Písmeno "**Z**" na konci znamená z^yvěšný kabel (s nosným ocelovým lankem),

např. AYKYZ

Litera „**Z**” na końcu oznacza linkę wiszącą (z podtrzymującą linką stalową), np. AYKYZ

Značení kabelů – příklady - Oznakowanie kabli - przykłady



CY 4

- DY 4



CYKYLo-J 3x1,5

- YDYp 3x1,5



CYKY-J 3x2,5

- YDY 3x2,5



CYSY-J 3x1,5

- OWY 3x1,5



AYKY-J 3x95SM + 70RM

Vysvětlení - objaśnienie:

Průřez fázových vodičů je 95mm²,

průřez PEN 70mm²,

SM znamená že fázové vodiče jsou profilové (ne kruhové - segmentové),

RM znamená, že vodič PEN je kruhový (okrągły).

Značení kabelů - příklady



CYKY-O 3x2,5



CYKY-O 4x2,5



AYKYz-J 4x25





Przykłady oznaczeń kabli i przewodów w Polsce

- **DY** – to przewód miedziany, złożony z jednego drutu i posiadający izolację z polwinitu. Gdyby pojawiło się tu oznaczenie Yc zamiast Y, oznaczałoby to izolację odporną na ciepło. Tego rodzaju przewody sprawdzają się w suchych pomieszczeniach. Można układać przewody DY w rurach zarówno na tynku, jak i pod tynkiem. Za ich pomocą podłączymy urządzenia oświetleniowe, sterownicze itp.
- **LgY** – przewód miedziany wielodrutowy, giętki, posiadający izolację z polwinitu zwykłego. Można go stosować w rurach instalacyjnych, w zamkniętych układach oraz do wykonania połączeń w urządzeniach elektroenergetycznych.
- **YDY** – przewód miedziany jednodrutowy, posiadający izolację z polwinitu zwykłego oraz powłokę z tego samego materiału. Taki przewód sprawdzi się zarówno w pomieszczeniach suchych, jak i wilgotnych. Można go układać na tynku i pod tynkiem.
- **YDYp (ŻO)** – miedziany przewód jednodrutowy, który posiada powłokę i izolację z poliwinilu zwykłego. To przewód płaski, który dodatkowo został wyposażony w żyłę ochronną (ŻO) w kolorze żółto-zielonym. Taki przewód można bez problemu stosować zarówno w pomieszczeniu suchym, jak i mokrym, układa się go pod i na tynku.
- **YDYt** – miedziany przewód jednodrutowy, który posiada powłokę i izolację z poliwinilu, wtynkowy. Przewód do stosowania wewnątrz pomieszczeń suchych i mokrych, na i pod tynkiem. Do mocowania tego przewodu można używać gwoździ.

Przykłady oznaczeń kabli i przewodów w Polsce

- **OMY i OMYp**– miedziany przewód oponowy, mieszkaniowy w izolacji i oponie polwinitowej. Pierwszy z nich to wersja okrągła, drugi – płaska. Takie przewody można układać w domach i biurach, także w pomieszczeniach wilgotnych. Za jego pomocą można podłączać urządzenia AGD (np. pralka, chłodziarka itp.). Stosuje się go wszędzie tam, gdzie nie ma niebezpieczeństwa zetknięcia się z gorącymi elementami. Nie można go stosować na zewnątrz.
- **OWY**– znowu przewód oponowy, ale tym razem warsztatowy, miedziany, posiadający oponę i izolację z poliwinilu, okrągły. Za jego pomocą można zasilać przenośne urządzenia, również grzejne. Należy jednak uważać, aby przewód nie stykał się z gorącymi elementami.
- **YKY i YAKY**– obydwie wersje to kable elektroenergetyczne. Pierwszy z nich jest kablem miedzianym o powłoce i izolacji polwinitowej. Drugi różni się tym, że jest kablem aluminiowym. Tego rodzaju kable układa się bezpośrednio w ziemi, np. podpinając dom do sieci elektroenergetycznej.
- **AsXS_n**– samonośny przewód elektroenergetyczny. Żyły zostały wykonane z aluminium, natomiast instalacja jest z polietylenu usieciowanego. Warto zwrócić uwagę na literkę „n”, która oznacza, że ten przewód jest odporny na działanie ognia. Tego rodzaju przewody wykorzystuje się do zasilania różnych urządzeń elektrycznych drogą napowietrzną.

Značení kabelů v Polsku – příklady

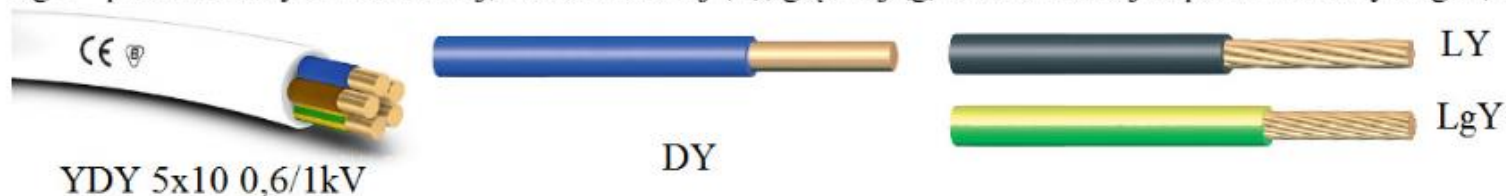
Oznakowanie kabli w Polsce - przykłady

WLZ-ty wykonuje (zależnie od warunków pracy) kablem (oznaczenia jak wyżej) lub przewodem:

– przewody

DY - przewód o żyłach miedzianych, jednodrutowej (D) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y)

LgY - przewód o żyłach miedzianych, wielodrutowej (L), giętkiej (g) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y)



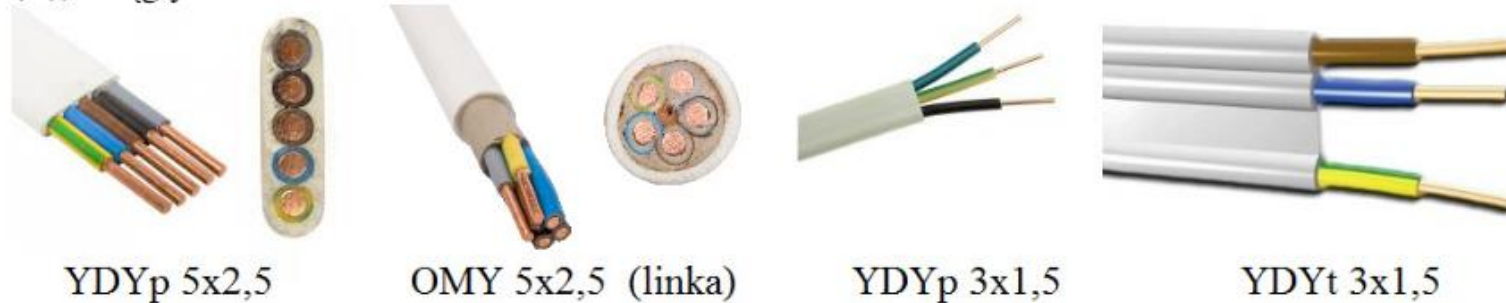
Instalacje odbiorcze wykonuje (zależnie od sposobu układania) przewodem:

– płaskie, ułożone na stałe:

YDYp - przewód o żyłach miedzianych, jednodrutowych (D) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y), płaski (p)

YDYt - przewód o żyłach miedzianych, jednodrutowych (D) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y), wtynkowy (t)

OMY - przewód oponowy (O), mieszkaniowy (M), o żyłach miedzianych oraz izolacji i oponie polwinitowej (Y), okrągły



Obciążalność przewodów

Obciążalność przewodów. Prąd przepływający przez przewód powoduje jego grzanie, a wytworzone ciepło przenika z przewodu do otoczenia. Jeżeli warunki chłodzenia, w których znajduje się przewód, są stałe, to prąd przepływający przez przewód nagrzewa go do pewnej, ściśle określonej dla danego natężenia temperatury.














Przykładowo można podać, że temperatura graniczna dopuszczalna długotrwale wynosi dla:

- przewodów gołych zawieszonych w liniach napowietrznych – 80°C,
- przewodów gołych zawieszonych w pomieszczeniach – 65°C,
- przewodów ułożonych na stałe o izolacji gumowej – 60°C–90°C,
- przewodów o izolacji gumowej do odbiorników ruchomych – 70°C,
- przewodów o izolacji z polichlorku winylu ułożonych na stałe – 70°C,
- przewodów o izolacji z polietylenu usieciowanego – 90°C,
- przewodów przeznaczonych do pracy w podwyższonej temp na przykład przewody przeznaczone do pracy w temperaturze do 140°C.

Metody instalowania oprzewodowania podane w PN-HD 60364-5-52:2011

| Metody instalacji | | Technologie montażu oprzewodowania |
|----------------------|---|--|
| A1 | Izolowane przewody w rurze instalacyjnej w izolowanej cieplnie ścianie. | Rura instalacyjna, metalowa lub z tworzywa sztucznego, jest ułożona w ścianie ocieplanej składającej się z zewnętrznego pokrycia odpornego na wpływy atmosferyczne, izolacji cieplnej oraz wewnętrznego pokrycia z drewna lub materiału drewnopodobnego o przewodności cieplnej nie mniejszej niż 10 W/m ² K. |
| A2 | Przewody wielożyłowe w rurze instalacyjnej w izolowanej cieplnie ścianie. | Rura instalacyjna jest całkowicie zakryta, ale niekoniecznie dotyka wewnętrznego pokrycia, przez które jest odprowadzane ciepło z przewodów. |
| B1 | Izolowane przewody w rurze instalacyjnej na ścianie drewnianej. | Rura instalacyjna, metalowa lub z tworzywa sztucznego, jest zamocowana na ścianie drewnianej. Odległość między rurą a powierzchnią ściany powinna być nie mniejsza niż 0,3 średnicy tej rury. W przypadku, gdy rura instalacyjna jest przymocowana do ściany murowanej, obciążalność prądowa długotrwała przewodów lub żył izolowanych może być wyższa. |
| B2 | Przewody wielożyłowe w rurze instalacyjnej na ścianie drewnianej. | |
| C | Przewód jednożyłowy albo wielożyłowy na ścianie drewnianej. | Przewód zamocowany na ścianie drewnianej w odległości między przewodem a powierzchnią ściany nie mniejszej niż 0,3 średnicy tego przewodu. Jeżeli przewód jest zamocowany do ściany murowanej lub wbudowany w nią, to jego obciążalność prądowa może być wyższa. |
| D1 | Kabel wielożyłowy w osłonie ułożony w ziemi. | Kabel w osłonie o średnicy 100 mm, wykonanej z ceramiki, tworzyw sztucznych lub metalu, ułożony bezpośrednio w ziemi o rezytywności cieplnej 25 K m/W i głębokości 0,7 m. |
| D2 | Kabel wielożyłowy ułożony bezpośrednio w gruncie. | W przypadku kabli ułożonych w gruncie istotne jest, aby ograniczyć temperaturę wewnątrz osłony. |
| E F G | Kabel jednożyłowy lub wielożyłowy w powietrzu. | Kabel podtrzymywany tak, że oddawanie ciepła nie jest ograniczone. Należy brać pod uwagę nagrzewanie spowodowane promieniowaniem słonecznym i od innych źródeł ciepła. Należy starać się nie ograniczać konwekcji powietrza. W praktyce prześwit między kablem a jakąkolwiek sąsiednią powierzchnią, nie mniejszy niż 0,3 zewnętrznej średnicy dla kabli wielożyłowych lub jedna średnica dla kabli jednożyłowych, wystarczy by przyjąć obciążalność cieplną długotrwałą taką, jak dla warunków w powietrzu. |

TABLICA 5.7. Charakterystyczne sposoby-ulożenia przewodów i kabli elektroenergetycznych, wg DIN VDE 0298 [80] oraz PN-IEC 60364-5-523 [163]

| Oznaczenie | Szkic | Wyjaśnienia dodatkowe |
|------------|---|---|
| A1 |  | – przewody jednożyłowe w rurkach lub kanałach izolacyjnych, ułożone w ścianach wykonanych z materiałów o bardzo dobrej izolacji |
| A2 |  | – przewody wielożyłowe w rurkach lub kanałach izolacyjnych |
| |  | – przewody wielożyłowe ułożone bezpośrednio w ścianach |
| B1 |  | – przewody jednożyłowe ułożone w rurkach lub kanałach izolacyjnych na ścianie |
| |  | – przewody jedno- i wielożyłowe ułożone w rurkach w murze |
| B2 |  | – przewody jedno- i wielożyłowe ułożone w rurkach lub kanałach izolacyjnych na ścianie lub na podłodze |
| |  | |
| |  | |
| |  | – przewody wielożyłowe w rurkach izolacyjnych oraz kable wielożyłowe ułożone w murze lub w betonie |
| C |  | – przewody wielożyłowe ułożone na ścianie, na podłodze lub pod sufitem |
| |  | – przewody wtykowe |
| |  | – przewody wielożyłowe lub kable ułożone bezpośrednio w murze lub w betonie |
| |  | – kable jednożyłowe lub wielożyłowe oraz przewody oponowe ułożone na pełnych (nieperforowanych) półkach |

TABLICA 5.7. Charakterystyczne sposoby-ulożenia przewodów i kabli elektroenergetycznych, wg DIN VDE 0298 [80] oraz PN-IEC 60364-5-523 [163]

| Oznaczenie | Szkic | Wyjaśnienia dodatkowe |
|------------|-------|---|
| A1 | | – przewody jednożyłowe w rurkach lub kanałach izolacyjnych, ułożone w ścianach wykonanych z materiałów o bardzo dobrej izolacji |
| A2 | | – przewody wielożyłowe w rurkach lub kanałach izolacyjnych – przewody wielożyłowe ułożone bezpośrednio w ścianach |
| B1 | | – przewody jednożyłowe ułożone w rurkach lub kanałach izolacyjnych na ścianie |
| | | – przewody jedno- i wielożyłowe ułożone w rurkach w murze |
| B2 | | – przewody wielożyłowe ułożone w rurkach lub kanałach izolacyjnych na ścianie lub na podłodze |
| | | – przewody wielożyłowe w rurkach izolacyjnych oraz kable wielożyłowe ułożone w murze lub w betonie |
| C | | – przewody wielożyłowe ułożone na ścianie, na podłodze lub pod sufitem – przewody wtynkowe – przewody wielożyłowe lub kable ułożone bezpośrednio w murze lub w betonie – kable jednożyłowe lub wielożyłowe oraz przewody oponowe ułożone na pełnych (nieperforowanych) półkach |

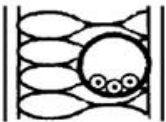
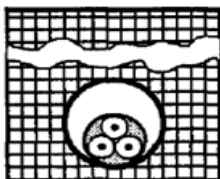
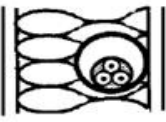


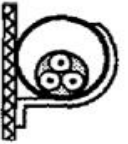
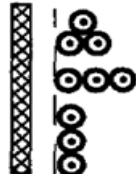
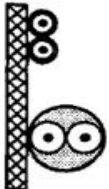
TABLICA 5.7 (ed.)

| Oznaczenie | Szkic | Wyjaśnienia dodatkowe |
|------------|-------|---|
| D | | – kable wielożyłowe w rurze instalacyjnej lub w osłonie kablowej w ziemi – kable jednożyłowe lub wielożyłowe ułożone bezpośrednio w ziemi |
| E | | – przewód wielożyłowy w powietrzu (prześwit od ściany nie mniejszy niż 0,3 średnicy przewodu) |
| F | | – przewody jednożyłowe w powietrzu stykające się (prześwit od ściany nie mniejszy niż jedna średnica przewodu) |
| G | | – przewody jednożyłowe w powietrzu, oddalone od siebie – przewody gołe lub izolowane na izolatorach |
| E lub F | | – kable jedno- lub wielożyłowe oraz przewody oponowe ułożone na perforowanych półkach (korytkach), drabinkach lub wspornikach – kable lub przewody na wspornikach instalacyjnych lub ażurowych podłożach z drutu |

Způsoby uložení vodičů – Sposoby układania przewodów

Pro orientační návrh průřezu vodiče lze použít dvě následující tabulky, proudové zatížitelnosti Cu vodičů při různých způsobech uložení.

Poniższe dwie tabele można wykorzystać do przybliżonego określenia przekroju przewodu, obciążalności prądowej przewodów Cu przy różnych sposobach układania.

| | | | | | | |
|---|----------|---|----|---|---|---|
|  | Místnost | Izolované vodiče v trubce v tepelně izolační stěně | A1 |  | Vícežilové kabely v trubkách v zemi | D |
|  | Místnost | Vícežilové kabely v trubce v tepelně izolační stěně | A2 |  | Vícežilové kabely na vzduchu | E |
|  | | Izolované vodiče v trubce na dřevěné stěně | B1 | Vzdálenost od zdi není menší než 0,3násobek průměru kabelu | | |
|  | | Vícežilové kabely v trubce na dřevěné stěně | B2 |  | Jednožilové dotýkající se kabely na vzduchu | F |
|  | | Jednožilové nebo vícežilové kabely na dřevěné stěně | C | Vzdálenost od zdi není menší než 0,3násobek průměru kabelu | | |

Tabulka přípustného proudového zatížení vodičů

Tabela dopuszczalnego obciążenia prądowego przewodów

TABLICA 5.8. Obciążalność prądowa długotrwała (A) przewodów o żyłach miedzianych ułożonych w różny sposób (tabl. 5.7), wg PN-IEC 60364-5-523 (izolacja PVC, dwie żyły obciążone, temperatura otoczenia 30°C w powietrzu, 20°C w ziemi)

| Przekrój znamionowy żyły mm ² | Instalacja wykonana sposobami podanymi w tabl. 5.7 | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|-----|
| | A1 | A2 | B1 | B2 | C | D |
| 1,5 | 14,5 | 14 | 17,5 | 16,5 | 19,5 | 22 |
| 2,5 | 19,5 | 18,5 | 24 | 23 | 27 | 29 |
| 4 | 26 | 25 | 32 | 30 | 36 | 38 |
| 6 | 34 | 32 | 41 | 38 | 46 | 47 |
| 10 | 46 | 43 | 57 | 52 | 63 | 63 |
| 16 | 61 | 57 | 76 | 69 | 85 | 81 |
| 25 | 80 | 75 | 101 | 90 | 112 | 104 |
| 35 | 99 | 92 | 125 | 111 | 138 | 125 |
| 50 | 119 | 110 | 151 | 133 | 168 | 148 |
| 70 | 151 | 139 | 192 | 168 | 213 | 183 |
| 95 | 182 | 167 | 232 | 201 | 258 | 216 |
| 120 | 210 | 192 | 269 | 232 | 299 | 246 |
| 150 | 240 | 219 | — | — | 344 | 278 |
| 185 | 273 | 248 | — | — | 392 | 312 |
| 240 | 321 | 291 | — | — | 461 | 361 |
| 300 | 367 | 334 | — | — | 530 | 408 |

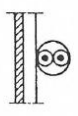
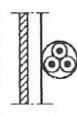
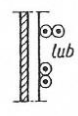
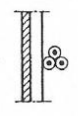
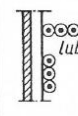
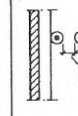
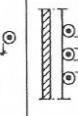
TABLICA 5.9. Obciążalność prądowa długotrwała (A) przewodów o żyłach miedzianych ułożonych w różny sposób (tabl. 5.7), wg PN-IEC 60364-5-523 (izolacja PVC, trzy żyły obciążone, temperatura otoczenia 30°C w powietrzu, 20°C w ziemi)

| Przekrój znamionowy żyły mm ² | Instalacja wykonana sposobami podanymi w tabl. 5.7 | | | | | |
|---|--|------|------|-----|------|-----|
| | A1 | A2 | B1 | B2 | C | D |
| 1,5 | 13,5 | 13 | 15,5 | 15 | 17,5 | 18 |
| 2,5 | 18 | 17,5 | 21 | 20 | 24 | 24 |
| 4 | 24 | 23 | 28 | 27 | 32 | 31 |
| 6 | 31 | 29 | 36 | 34 | 41 | 39 |
| 10 | 42 | 39 | 50 | 46 | 57 | 52 |
| 16 | 56 | 52 | 68 | 62 | 76 | 67 |
| 25 | 73 | 68 | 89 | 80 | 96 | 86 |
| 35 | 89 | 83 | 110 | 99 | 119 | 103 |
| 50 | 108 | 99 | 134 | 118 | 144 | 122 |
| 70 | 136 | 125 | 171 | 149 | 184 | 151 |
| 95 | 164 | 150 | 207 | 179 | 223 | 179 |
| 120 | 188 | 172 | 239 | 206 | 259 | 203 |
| 150 | 216 | 196 | — | — | 299 | 230 |
| 185 | 245 | 223 | — | — | 341 | 258 |
| 240 | 286 | 261 | — | — | 403 | 297 |
| 300 | 328 | 298 | — | — | 464 | 336 |

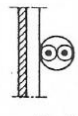
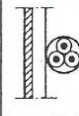
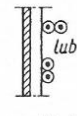
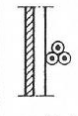
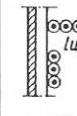
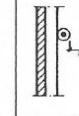
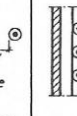
Tabulka přípustného proudového zatížení vodičů

Tabela dopuszczalnego obciążenia prądowego przewodów

TABLICA 5.10. Obciążalność prądowa długotrwała (A) przewodów o żyłach miedzianych ułożonych w różny sposób (tabl. 5.7) wg PN-IEC 60364-5-523 (izolacja PVC, temperatura otoczenia 30°C)

| Przekrój znamionowy żyły mm ² | Instalacja wykonana sposobami podanymi w tabl. 5.7 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| | przewody wielożyłowe | | przewody jednożyłowe | | | | |
| | obciążone dwie żyły | obciążone trzy żyły | stykające się obciążone dwie żyły | obciążone trzy żyły w układzie trójkątnym | obciążone trzy żyły w układzie płaskim | | |
| | | | | | stykające się | oddalone od siebie | |
| | | | | | | poziomo | pionowo |
|  |  |  |  |  |  |  | |
| sposób E | sposób E | sposób F | sposób F | sposób F | sposób G | sposób G | |
| 1,5 | 22 | 18,5 | — | — | — | — | — |
| 2,5 | 30 | 25 | — | — | — | — | — |
| 4 | 40 | 34 | — | — | — | — | — |
| 6 | 51 | 43 | — | — | — | — | — |
| 10 | 70 | 60 | — | — | — | — | — |
| 16 | 94 | 80 | — | — | — | — | — |
| 25 | 119 | 101 | 131 | 110 | 114 | 146 | 130 |
| 35 | 148 | 126 | 162 | 137 | 143 | 181 | 162 |
| 50 | 180 | 153 | 196 | 167 | 174 | 219 | 197 |
| 70 | 232 | 196 | 251 | 216 | 225 | 281 | 254 |
| 95 | 282 | 238 | 304 | 264 | 275 | 341 | 311 |
| 120 | 328 | 276 | 352 | 308 | 321 | 396 | 362 |
| 150 | 379 | 319 | 406 | 356 | 372 | 456 | 419 |
| 185 | 434 | 364 | 463 | 409 | 427 | 521 | 480 |
| 240 | 514 | 430 | 546 | 485 | 507 | 615 | 569 |
| 300 | 593 | 497 | 629 | 561 | 587 | 709 | 659 |
| 400 | — | — | 754 | 656 | 689 | 852 | 795 |
| 500 | — | — | 868 | 749 | 789 | 982 | 920 |
| 630 | — | — | 1005 | 855 | 905 | 1138 | 1070 |

TABLICA 5.11. Obciążalność prądowa długotrwała (A) przewodów o żyłach miedzianych ułożonych w różny sposób (tabl. 5.7) wg PN-IEC 60364-5-523 (izolacja XLPE lub ERR, temperatura żyły 90°C, temperatura otoczenia 30°C)

| Przekrój znamionowy żyły mm ² | Instalacja wykonana sposobami podanymi w tabl. 5.7 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| | przewody wielożyłowe | | przewody jednożyłowe | | | | |
| | obciążone dwie żyły | obciążone trzy żyły | stykające się obciążone dwie żyły | obciążone trzy żyły w układzie trójkątnym | obciążone trzy żyły w układzie płaskim | | |
| | | | | | stykające się | oddalone od siebie | |
| | | | | | | poziomo | pionowo |
|  |  |  |  |  |  |  | |
| sposób E | sposób E | sposób F | sposób F | sposób F | sposób G | sposób G | |
| 1,5 | 26 | 23 | — | — | — | — | — |
| 2,5 | 36 | 32 | — | — | — | — | — |
| 4 | 49 | 42 | — | — | — | — | — |
| 6 | 63 | 54 | — | — | — | — | — |
| 10 | 86 | 75 | — | — | — | — | — |
| 16 | 115 | 100 | — | — | — | — | — |
| 25 | 149 | 127 | 161 | 135 | 141 | 182 | 161 |
| 35 | 185 | 158 | 200 | 169 | 176 | 226 | 201 |
| 50 | 225 | 192 | 242 | 207 | 216 | 275 | 246 |
| 70 | 289 | 246 | 310 | 268 | 279 | 353 | 318 |
| 95 | 352 | 298 | 377 | 328 | 342 | 430 | 389 |
| 120 | 410 | 346 | 437 | 383 | 400 | 500 | 454 |
| 150 | 473 | 399 | 504 | 444 | 464 | 577 | 527 |
| 185 | 452 | 456 | 575 | 510 | 533 | 661 | 605 |
| 240 | 641 | 538 | 679 | 607 | 634 | 781 | 719 |
| 300 | 741 | 621 | 783 | 703 | 736 | 902 | 833 |
| 400 | — | — | 940 | 823 | 868 | 1085 | 1008 |
| 500 | — | — | 1083 | 946 | 998 | 1253 | 1169 |
| 630 | — | — | 1254 | 1088 | 1151 | 1454 | 1362 |

Tabulka přípustného proudového zatížení vodičů

Tabela dopuszczalnego obciążenia prądowego przewodów

Dovolené zatěžovací proudy měděných (Cu) vodičů s PVC izolací při okolní teplotě vzduchu 30 °C, v zemi (pro uložení v zemi 20 °C a tepelném odporu půdy 2,5 K·m/W.)

| Jmenovitý průřez vodičů (mm ²) | Dovolené zatěžovací proudy [A] | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|------|------|------|-----|-------------------------------|------|------|------|------|
| | při dvou zatížených vodičích | | | | | při třech zatížených vodičích | | | | |
| | způsob uložení podle tabulky | | | | | způsob uložení podle tabulky | | | | |
| | A | B | C | D * | E | A | B | C | D * | E |
| 1 | 11 | 13,5 | 15 | 17,5 | 17 | 10,5 | 12 | 13,5 | 14,5 | 14,5 |
| 1,5 | 14,5 | 17,5 | 19,5 | 22 | 22 | 13 | 15,5 | 17,5 | 18 | 18,5 |
| 2,5 | 19,5 | 24 | 26 | 29 | 30 | 18 | 21 | 24 | 24 | 25 |
| 4 | 26 | 32 | 35 | 38 | 40 | 24 | 28 | 32 | 31 | 34 |
| 6 | 34 | 41 | 46 | 47 | 52 | 31 | 36 | 41 | 39 | 43 |
| 10 | 46 | 57 | 63 | 63 | 71 | 42 | 50 | 57 | 52 | 60 |
| 16 | 61 | 76 | 85 | 81 | 96 | 56 | 68 | 76 | 67 | 80 |
| 25 | 80 | 101 | 112 | 104 | 119 | 73 | 89 | 96 | 86 | 103 |

| Jmenovitý průřez vodičů (mm ²) | Dovolené zatěžovací proudy [A] | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|------|------|------|----|-------------------------------|------|------|------|------|
| | při dvou zatížených vodičích | | | | | při třech zatížených vodičích | | | | |
| | způsob uložení podle tabulky | | | | | způsob uložení podle tabulky | | | | |
| | A | B | C | D * | E | A | B | C | D * | E |
| 1 | 11 | 13,5 | 15 | 17,5 | 17 | 10,5 | 12 | 13,5 | 14,5 | 14,5 |
| 1,5 | 14,5 | 17,5 | 19,5 | 22 | 22 | 13 | 15,5 | 17,5 | 18 | 18,5 |
| 2,5 | 19,5 | 24 | 26 | 29 | 30 | 18 | 21 | 24 | 24 | 25 |
| 4 | 26 | 32 | 35 | 38 | 40 | 24 | 28 | 32 | 31 | 34 |
| 6 | 34 | 41 | 46 | 47 | 52 | 31 | 36 | 41 | 39 | 43 |
| 10 | 46 | 57 | 63 | 63 | 71 | 42 | 50 | 57 | 52 | 60 |

TABLIKA 5.8. Obciążalność prądowa długotrwała (A) przewodów o żyłach miedzianych ułożonych w różny sposób (tabl. 5.7), wg PN-IEC 60364-5-523 (izolacja PVC, dwie żyły obciążone, temperatura otoczenia 30°C w powietrzu, 20°C w ziemi)

| Przekrój znamionowy żyły mm ² | Instalacja wykonana sposobami podanymi w tabl. 5.7 | | | | | |
|--|--|------|------|------|------|-----|
| | A1 | A2 | B1 | B2 | C | D |
| 1,5 | 14,5 | 14 | 17,5 | 16,5 | 19,5 | 22 |
| 2,5 | 19,5 | 18,5 | 24 | 23 | 27 | 29 |
| 4 | 26 | 25 | 32 | 30 | 36 | 38 |
| 6 | 34 | 32 | 41 | 38 | 46 | 47 |
| 10 | 46 | 43 | 57 | 52 | 63 | 63 |
| 16 | 61 | 57 | 76 | 69 | 85 | 81 |
| 25 | 80 | 75 | 101 | 90 | 112 | 104 |
| 35 | 99 | 92 | 125 | 111 | 138 | 125 |
| 50 | 119 | 110 | 151 | 133 | 168 | 148 |
| 70 | 151 | 139 | 192 | 168 | 213 | 183 |
| 95 | 182 | 167 | 232 | 201 | 258 | 216 |
| 120 | 210 | 192 | 269 | 232 | 299 | 246 |
| 150 | 240 | 219 | — | — | 344 | 278 |
| 185 | 273 | 248 | — | — | 392 | 312 |
| 240 | 321 | 291 | — | — | 461 | 361 |
| 300 | 367 | 334 | — | — | 530 | 408 |

TABLIKA 5.9. Obciążalność prądowa długotrwała (A) przewodów o żyłach miedzianych ułożonych w różny sposób (tabl. 5.7), wg PN-IEC 60364-5-523 (izolacja PVC, trzy żyły obciążone, temperatura otoczenia 30°C w powietrzu, 20°C w ziemi)

| Przekrój znamionowy żyły mm ² | Instalacja wykonana sposobami podanymi w tabl. 5.7 | | | | | |
|--|--|------|------|-----|------|-----|
| | A1 | A2 | B1 | B2 | C | D |
| 1,5 | 13,5 | 13 | 15,5 | 15 | 17,5 | 18 |
| 2,5 | 18 | 17,5 | 21 | 20 | 24 | 24 |
| 4 | 24 | 23 | 28 | 27 | 32 | 31 |
| 6 | 31 | 29 | 36 | 34 | 41 | 39 |
| 10 | 42 | 39 | 50 | 46 | 57 | 52 |
| 16 | 56 | 52 | 68 | 62 | 76 | 67 |
| 25 | 73 | 68 | 89 | 80 | 96 | 86 |
| 35 | 89 | 83 | 110 | 99 | 119 | 103 |
| 50 | 108 | 99 | 134 | 118 | 144 | 122 |
| 70 | 136 | 125 | 171 | 149 | 184 | 151 |
| 95 | 164 | 150 | 207 | 179 | 223 | 179 |
| 120 | 188 | 172 | 239 | 206 | 259 | 203 |
| 150 | 216 | 196 | — | — | 299 | 230 |
| 185 | 245 | 223 | — | — | 341 | 258 |
| 240 | 286 | 261 | — | — | 403 | 297 |
| 300 | 328 | 298 | — | — | 464 | 336 |



Elektrická vedení – Linie energetyczne

Slouží k přenosu elektrické energie a signálů na vzdálenost

Służy do przesyłania energii elektrycznej i sygnałów na odległość

Elektrické vedení = vodiče + izolace

Linie energetyczne = przewody + izolacja

Druhy vedení – Typy linii:

- Z holých vodičů (venkovní) - Nieizolowane przewody (na zewnątrz),
- V trubkách, lištách a žlabech - W rurkach, listwach i rynnach,
- Kabelová – Kabel,
- Můstková vedení a jednožilové vodiče - Przewody mostkowe i przewody jednożyłowe.



Dimenzování vedení – Wymiarowanie linii

Kritériem pro dimenzování = určení průřezu vodiče.

Kryterium wymiarowania = określenie przekroju przewodu.

Při dimenzování se zohledňuje - Wymiarowanie uwzględnia:

- přípustné dovolené oteplení - dopuszczalne nagrzewanie,
- hospodárnost provozu – efektywność pracy,
- mechanickou pevnost – sztywność,
- odolnost vůči zkrat. proudu - odporność na prąd zwarciový,
- dovolený úbytek napětí - dopuszczalny spadek napięcia,
- spolehlivou funkci ochrany před úrazem el. proudem - niezawodne działanie ochrony przed poražením elektrycznym.



Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi - PN-EN 60446: 2010

Informacje dodatkowe

| | |
|------------------|--|
| Numer normy | PN-EN 60446:2010 - wersja polska |
| Tytuł | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi |
| Data publikacji | 22-06-2010 |
| Data wycofania | 29-04-2011 |
| Liczba stron | 18 |
| Grupa cenowa | J |
| Sektor | SET, Sektor Elektrotechniki |
| Organ Techniczny | KT 55, Instalacji Elektrycznych i Ochrony Odgromowej Obiektów Budowlanych |
| Wprowadza | EN 60446:2007 [IDT] |
| Zastępuje | PN-EN 60446:2008 - wersja angielska |
| ICS | 29.020, 01.070 |
| Zastąpiona przez | PN-EN 60445:2011 - wersja angielska |



Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów PN-EN 60445 : 2010

Informacje dodatkowe

| | |
|------------------|---|
| Numer normy | PN-EN 60445:2010 - wersja polska |
| Tytuł | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów |
| Data publikacji | 22-06-2010 |
| Data wycofania | 29-04-2011 |
| Liczba stron | 14 |
| Grupa cenowa | G |
| Sektor | SET, Sektor Elektrotechniki |
| Organ Techniczny | KT 55, Instalacji Elektrycznych i Ochrony Odgromowej Obiektów Budowlanych |
| Wprowadza | EN 60445:2007 [IDT] |
| Zastępuje | PN-EN 60445:2007 - wersja angielska |
| ICS | 29.020 |
| Zastąpiona przez | PN-EN 60445:2011 - wersja angielska |



Stosowanie sposobów identyfikacji

- Sposoby identyfikacji, takie jak: kolor, symbol graficzny lub kod alfanumeryczny powinny być umieszczone na danym zacisku lub w jego najbliższym sąsiedztwie.
- Jeżeli zastosowano więcej niż jeden sposób identyfikacji i istnieje możliwość pomyłki, to odpowiednie wyjaśnienie powinno znajdować się w dołączonej dokumentacji.
- Jeżeli nie istnieje możliwość pomyłki to można zastosować kod numeryczny i alfanumeryczny.

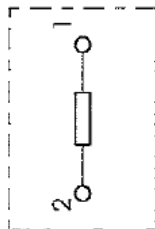


Ogólne zasady kodu alfanumerycznego

- Jeżeli do celów identyfikacyjnych stosuje się litery i/lub cyfry, to powinny być używane jedynie wielkie litery alfabetu łacińskiego i cyfry arabskie.
- Nie należy stosować liter I oraz O, aby uniknąć pomyłek z cyframi 1 i 0. Znaki „+” i „-” mogą być stosowane.

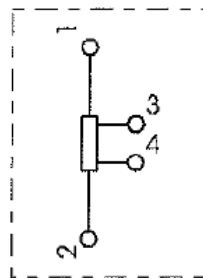
Zasady znakowania

6.2.1 Dwa zakończenia elementu wyróżnia się kolejnymi liczbami tak, aby liczba nieparzysta była mniejsza niż parzysta, na przykład 1 i 2 (patrz Rysunek 1).



Rysunek 1 – Pojedynczy element z dwoma zaciskami

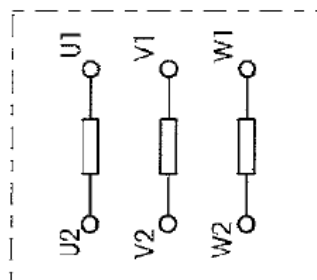
6.2.2 Punkty pośrednie elementu pojedynczego wyróżnia się odpowiednimi liczbami, przy czym zaleca się oznaczanie kolejnymi liczbami rosnącymi, na przykład 3, 4, 5 itd. Liczby dla punktów pośrednich powinny być większe niż dla punktów końcowych: numerowanie tych punktów rozpoczyna się od punktu znajdującego się najbliżej punktu końca, oznaczonego najmniejszą liczbą. Na przykład punkty pośrednie elementu z punktami końcowymi 1 i 2 będą oznaczone odpowiednio numerami 3 i 4 (patrz Rysunek 2).



Rysunek 2 – Pojedynczy element z czterema zaciskami: dwoma końcowymi i dwoma pośrednimi

6.2.3 Ježeli w jednym zestawie znajduje się kilka podobnych elementůw, należy zastosować jeden z następujących sposobůw oznakowania tych elementůw:

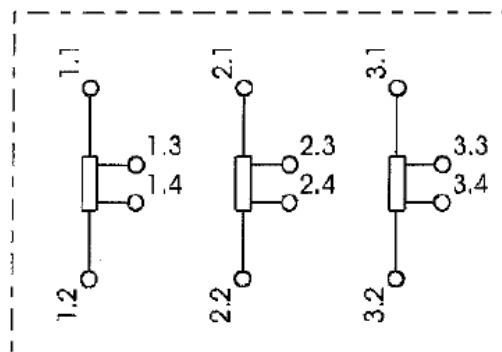
- obydwá punkty końcowe i pośrednie, ježeli istnieją, oznacza się literami, które poprzedzają odpowiednie liczby określone w 6.2.1 i 6.2.2; na przykład U,V,W odpowiadające fazom układu trójfazowego a.c. (napięcia przemiennego) (patrz Rysunek 3);



Rysunek 3 – Urządzenie trójfazowe z sześcioma zaciskami

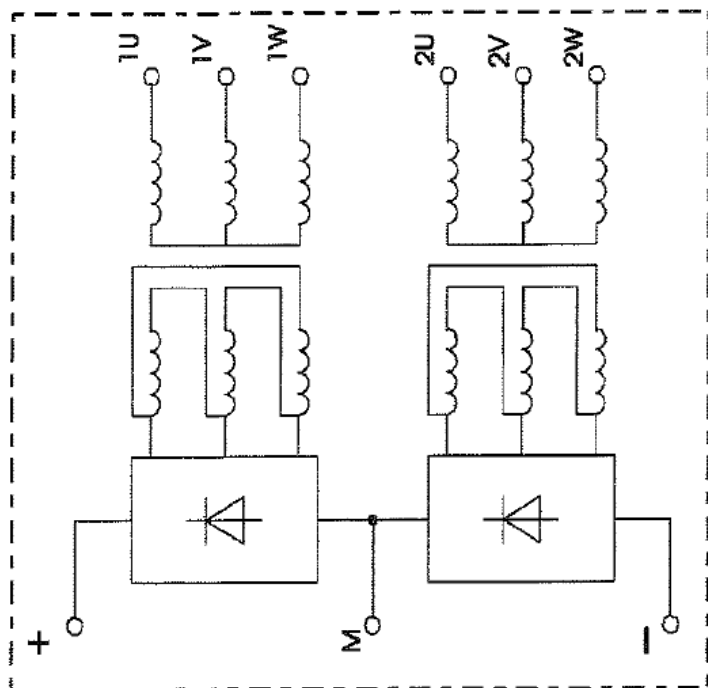
- obydwa punkty końcowe i pośrednie, jeżeli istnieją, oznacza się liczbami, które poprzedzają odpowiednie liczby określone w 6.2.1 i 6.2.2, jeżeli identyfikacja faz nie jest konieczna lub niemożliwa. W celu uniknięcia pomyłki liczby te powinny być oddzielone kropką. Na przykład punkty końcowe jednego elementu mogą być oznakowane 1.1 i 1.2 a innego elementu 2.1 i 2.2 (patrz Rysunek 4);

UWAGA Przykłady jednoznacznego oznaczenia zacisków względem obiektu do którego zaciski należą, patrz IEC 61666, Załącznik B.

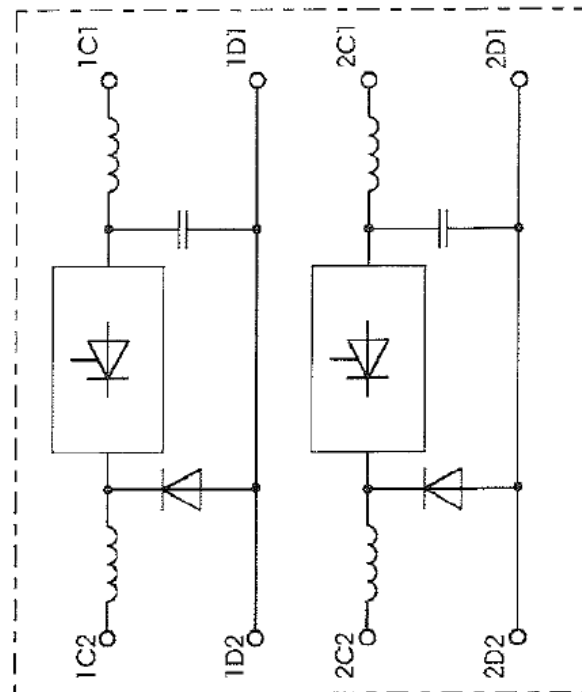


**Rysunek 4 – Urządzenie trójelementowe z dwunastoma zaciskami:
sześcioma końcowymi i sześcioma pośrednimi**

6.2.4 W podobnych zestawach elementów, mających takie same oznaczenia literowe, wyróżnia się je liczbami, które poprzedzają odpowiednie litery (patrz Rysunki 5a i 5b).



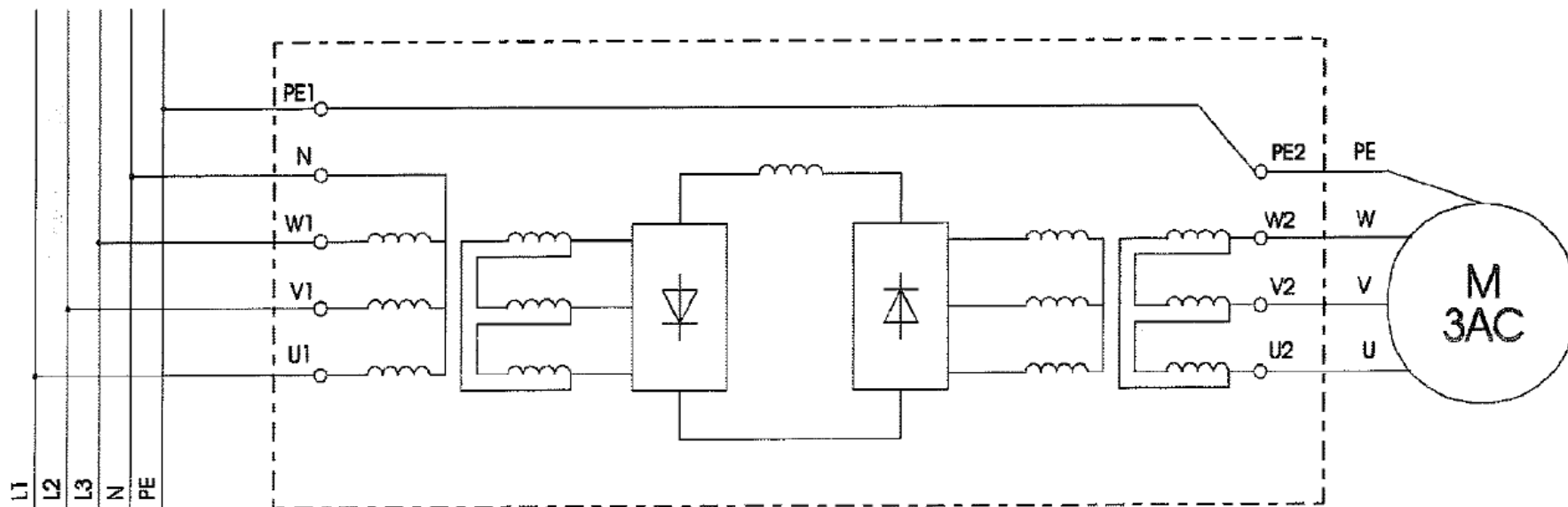
Rysunek 5a – Urządzenie trójfazowe z dwoma zestawami elementów



Rysunek 5b – Urządzenie dwufazowe z dwoma zestawami elementów, każdy z czterema zaciskami

Rysunek 5 – Urządzenie z grupą elementów









Rysunek 6 przedstawia połączenia zacisków urządzenia z żyłami przewodów, oznakowanych zgodnie z zasadami kodu alfanumerycznego.










Rysunek 6 – Połączenie zacisków urządzenia z oznaczonymi żyłami

Zaciski urządzeń przeznaczone do bezpośredniego lub pośredniego przyłączenia określonych żył przewodów oraz zakończeń określonych żył przewodów powinny być znakowane odpowiednimi literami albo znakami graficznymi lub równocześnie literami i znakami graficznymi zgodnie z Tablicą 1. Znakowanie przewodu kolorem powinno być zgodne z IEC 60446.

Tablica 1 – Znakowanie zacisków urządzeń przeznaczonych do przyłączenia określonych żył przewodów

| Oznaczenie żyły przewodu | Oznakowanie zacisku urządzenia | Znak graficzny ^b |
|---|--------------------------------|---|
| Przewody a.c. (napięcie przemienne) | |  |
| Faza 1 (L1) | U | |
| Faza 2 (L2) | V ^a | |
| Faza 3 (L3) | W ^a | |
| Przewód środkowy (M) | M | |
| Przewód neutralny (N) | N | |
| Przewody d.c. (napięcie stałe) | |  |
| Przewód dodatni (L+) | + |  |
| Przewód ujemny (L-) | - |  |
| Przewód ochronny (PE) | PE |  |
| – przewód PEN (PEN) | PEN | |
| – przewód PEL (PEL) | PEL | |
| – przewód PEM (PEM) | PEM | |
| Przewód połączenia ochronnego (PB) ^c | PB |  |
| – uziemiony (PBE) | PBE | |
| – nieziemiony (PBU) | PBU | |
| Przewód uzmiemiający funkcjonalny (FE) ^d | FE |  |
| Przewód wyrównawczy funkcjonalny (FB) | FB |  |

Oznaczenia zacisków urządzeń przeznaczonych do przyłączania określonych żył przewodów oraz zakończeń tych żył

| Oznaczenie żyły przewodu | Identyfikacja żył przewodów ^{a)} i zakończeń tych żył | Oznaczenie zacisków urządzenia | Symbol graficzny ^η |
|---|--|--------------------------------|---|
| Przewody AC | | |  |
| Faza 1 | L1 ^{d)} | U | |
| Faza 2 | L2 ^{d)} | V ^{e)} | |
| Faza 3 | L3 ^{d)} | W ^{e)} | |
| Przewód neutralny | N | N | |
| Przewody DC | | |  |
| Dodatnia | L+ | + lub C |  |
| Ujemna | L- | - lub D |  |
| Środkowa | M | M | |
| Przewód ochronny ^{b)} | PE | PE |  |
| Przewód PEN ^{b)} | PEN | PEN | |
| Przewód PEM ^{b)} | PEM | PEM | |
| Przewód PEL ^{b)} | PEL | PEL | |
| Przewód uziemienia funkcjonalnego ^{b)} | FE | FE |  |
| Przewód połączenia wyrównawczego funkcjonalnego ^{b), c)} | FB | FB |  |

Porównanie poprzednich i obecnych oznaczeń zacisków urządzeń oraz oznaczania określonych żył przewodów
















| Oznaczenie poprzednie | | | Oznaczenie obecne | | |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---|---|------------------------------|
| Identyfikacja zakończeń żył przewodów | Oznaczenie zacisków urządzeń | Oznaczenie żyły przewodu | Oznaczenie żyły przewodu | Identyfikacja żył przewodów i zakończeń żył przewodów | Oznaczenie zacisków urządzeń |
| | | Przewody zasilające AC | Przewody AC | | |
| L1 | U | Faza 1 | Faza 1 ^{N6)} | L1 | U |
| L2 | V | Faza 2 | Faza 2 ^{N6)} | L2 | V |
| L3 | W | Faza 3 | Faza 3 ^{N6)} | L3 | W |
| N | N | Przewód neutralny | Przewód neutralny | N | N |
| | | Przewody zasilające DC | Przewody DC | | |
| L+ | C | Dodatnia | Dodatnia | L+ | + ^{a)} lub C |
| L- | D | Ujemna | Ujemna | L- | - ^{a)} lub D |
| M | M | Środkowa | Środkowa | M | M |
| PE | PE | Przewód ochronny | Przewód ochronny | PE | PE |
| PEN | - | Przewód PEN | PEN | PEN | PEN |
| E | E | Przewód uziemiający | PEM PEL | PEM PEL | PEM PEL |
| TE | TE | Przewód uziemiający bezszumowy | Przewód uziemienia funkcjonalnego | FE | FE |
| MM | MM | Połączenie z ramą lub płytą montażową | Przewód połączenia wyrównawczego funkcjonalnego | FB | FB |
| CC | CC | Połączenie wyrównawcze | Przewód połączenia wyrównawczego funkcjonalnego | FB | FB |

^{a)} Symbol na podstawie IEC 60417.

Dawne oznaczenia α - numeryczne zacisków urządzeń i przewodów

| Nazwa | Oznaczenie | |
|---|----------------|-----------|
| | obowiązujące | spotykane |
| 1. Układy prądu przemiennego: | | |
| Przewód fazowy dowolnej fazy | L | |
| Przewód fazy 1 | L1 | A, R |
| Przewód fazy 2 | L2 | B, S |
| Przewód fazy 3 | L3 | C, T |
| Przewód zerowy (neutralny) | N | O |
| Przewody szczególnego rodzaju: | | |
| - uziemiający (uziemięcie robocze) | E | |
| - ochronny uziemiony | PE | |
| - ochronny nieuziemiony | PU | |
| - ochronny i zerowy | PEN | |
| - łączący masy (korpusy) obiektów | MM | |
| Zaciski przyłączowe obiektu do: | | |
| - przewodu fazy 1 | U | A, X, x |
| - przewodu fazy 2 | V | B, Y, y |
| - przewodu fazy 3 | W | C, Z, z |
| - przewodu zerowego | N | O, 0, o |
| - przewodu uziemiającego | E | |
| - przewodu ochronnego uziemionego | PE | |
| - przewodu łączącego masy | MM | |
| Zaciski maszyn elektrycznych dołączonych do faz: | | |
| - faza 1 | U | X, x |
| - faza 2 | V | Y, y |
| - faza 3 | W | Z, z |
| Zaciski wirnika: | | |
| - faza 1 | K | |
| - faza 2 | L | |
| - faza 3 | M | |
| - punkt gwiazdowy (zerowy) | Q | |
| Zaciski uzwojenia pierwotnego transformatora: | | |
| - początki | 1A1, 1B1, 1C1, | |
| - końce | 1A2, 1B2, 1C2 | |

Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi związanymi z zasilaniem elektrycznym - PN-EN 61293:2000

| Pełny opis | Symbol graficzny | Skrót |
|---|--|--|
| Prąd stały 10 A |  10 A | DC 10 A |
| Prąd przemienny 1 kA |  1 kA | AC 1 kA |
| Napięcie stałe 230 V |  230 V | DC 230 V |
| Napięcie przemienne 400 V |  400 V | AC 400 V |
| Napięcie przemienne lub stałe 250 V |  250 V | AC/DC 250 V |
| Zakres napięcia stałego 0 do 440 V |  0...400 V | DC 0... 400 V |
| Układ jednofazowy, dwuprzewodowy 230 V | 2  230 V | 2 AC 230 V |
| Układ jednofazowy, trójprzewodowy z jednym przewodem fazowym, neutralnym i ochronnym 230 V, 50 Hz | 1/N/PE  230 V 50 Hz (patrz uwaga 1) | 1/N/PE AC 230 V 50 Hz (patrz uwaga 1) |
| Układ jednofazowy, trójprzewodowy z dwoma przewodami fazowymi i przewodem neutralnym 220/110 V, 60 Hz | 2/N  220/110 V 60 Hz | 2/N AC 220/110 V 60 Hz |
| Trójprzewodowy układ prądu stałego 220 V | 2/M  220 V | 2/M DC 220 V |
| Układ trójfazowy, trójprzewodowy 400 V | 3  400 V | 3 AC 400 V |
| Układ trójfazowy, czteroprzewodowy z przewodem neutralnym 480/277 V | 3N  480/277 V | 3/N AC 480/277 V |
| Układ trójfazowy pięcioprzewodowy z oddzielnym przewodem neutralnym i przewodem ochronnym 400/230 V | 3/N/PE  400/230 V (patrz uwaga 1) | 3/N/PE AC 400/230 V (patrz uwaga 1) |
| Drobny osprzęt na napięcie przemienne 250 V i prąd 16 A |  $\frac{16 \text{ A}}{250 \text{ V}}$ patrz uwaga 2) lub  250 V 16A | AC $\frac{16 \text{ A}}{250 \text{ V}}$ (patrz uwaga 2) lub AC 250 V 16 A |