

BIULETYN



wrzesień 1996r

3

Zakład Energetyczny Tarnów Spółka Akcyjna

ul. Lwowska 72/96b, 33-100 Tarnów
tel. 21-36-81, fax 21-61-17
tlx 066403 ZSTA PL

Realizując swoją podstawową działalność statutową,
dodatkowo świadczy usługi w zakresie:

- ✓ montażu przyłączy do budynków mieszkalnych,
komunalnych i handlowych na terenie
woj. tarnowskiego,
- ✓ przeglądów i badań transformatorów grupy III,
- ✓ lokalizacji uszkodzeń w kablach energetycznych
i telefonicznych,
- ✓ badań i sprzedaży oleju transformatorowego,
- ✓ wykonawstwa specjalistycznych pomiarów
na urządzeniach elektroenergetycznych,
- ✓ badań sprzętu elektroizolacyjnego.



Zapraszamy także do korzystania z usług spółek:

- ✓ "Energ-Market" B.H.U. Sp. z o.o. ul. Kryształowa 1/3, Tarnów
handel hurtowy i detaliczny artykułami branży elektrycznej
i pochodnymi
- ✓ "Autozet" B.U.M. Sp. z o.o. ul. Kryształowa 1/3, Tarnów,
obsługa pojazdów i usługi przewozowe,
- ✓ "Jaga" O.S.W. Sp. z o.o. ul. Jasna 5, Muszyna,
organizacja wypoczynku, imprez okolicznościowych i szkoleń.

Wysoka jakość - konkurencyjne ceny!

Biuletyn

Oddział Tarnowskiego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 3

Tarnów

wrzesień 1996

do użytku wewnętrznego



Wydawca:
Zarząd Oddziału
Tarnowskiego SEP
Tarnów ul. Rynek 10
tel.21-55-29

KOLEGIUM
REDAKCYJNE:

red. nacz.
mgr inż. J. Grabowski,
redaktorzy działów:
A. Kłosowicz, A. Liwo,
mgr inż. A. Wojtanowski

Autorzy współpracujący:
mgr inż. Zb. Kurowski,
dr inż. J. Strzałka,
mgr inż. T. Wahtl,

Za treść ogłoszeń Redakcja
nie ponosi żadnej odpowiedzialności

Do czytelników

Niniejszym Biuletynem pragniemy kontynuować kontakt z Państwem.

Chcemy poznać problemy techniczne Waszych środowisk zawodowych i chcielibyśmy pomóc w ich rozwiązywaniu.

Do Państwa dyspozycji delegujemy naszych specjalistów i rzeczoznawców zorganizowanych w Ośrodku Rzeczoznawstwa SEP oraz sekcjach naukowo technicznych naszego oddziału.

Równocześnie Zarząd Oddziału i Kolegium Redakcyjne Biuletynu uprzejmie prosi Czytelników o uwagi i sugestie dotyczące treści i formy pisma, co ułatwi nam edycję następnych numerów Biuletynu.

Życzymy Czytelnikom pożytku i satysfakcji z przeczytanej lektury.

Zarząd Tarnowskiego Oddziału SEP
Kolegium Redakcyjne Biuletynu

Tarnowskie Dni Elektryki '96

W dniach 29,30 i 31.05.1996r. w ramach obchodu Dni Tarnowa odbyły się Tarnowskie Dni Elektryki. Pojęcie elektryki integruje szereg dziedzin związanych z elektrotechniką jak: elektronika, informatyka, automatyka, instalacje elektryczne, maszyny elektryczne, radiotechnika, teletechnika, metrologia elektryczna, oświetlenie i.t.d., jak również procesy energetyczne przy wytwarzaniu energii elektrycznej w tym także niekonwencjonalne źródła energii, oraz przesył i rozdział energii.

Staraniem członków Tarnowskiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich i przy udziale Rady Wojewódzkiej Naczelnej Organizacji Technicznej, podjęto z pewnymi obawami co do zainteresowania społeczeństwa problematyką współczesnej elektryki, decyzję zorganizowania Tarnowskich Dni Elektryki.

Obchody miały w zasadzie trzy główne wątki: bezpieczeństwo użytkowania energii elektrycznej, problemy ekologii przy wytwarzaniu energii elektrycznej.

Program obchodów zawierał:

w dniu 29.05.1996r.:

- Odczyt-prelekcję na temat ochrony od porażenia prądem elektrycznym. W świetle wdrażanej normy europejskiej IEC 364 [PN-92/E-05009] wraz z jej krytyczną oceną wygłoszoną przez pracownika AGH Kraków, dr inż. Jana Strzałkę.
- System informacji terenowej wszystkich rodzajów sieci podziemnych a zarządzanie przedsiębiorstwem- mgr inż. Wojciech Jasiniak.
- Informacje przedstawicieli firm handlowo-projektowo-montażowych na temat jakości eksponowanego sprzętu, jego sprawności energetycznej, niezawodności i wysokiej jakości użytkowej.

Na szczególną uwagę zasługiwały informacje na temat współczesnych źródeł światła [światłówki, lampy rtęciowe, sodowe, halogenowe oraz indukcyjne źródła światła] osiągające kilkudziesięciokrotnie wyższą wydajność strumienia świetlnego z jednostki mocy w porównaniu z klasycznym już źródłem światła-pocziwą żarówką, wiernie odtwarzające i pracujące ok. dziesięciokrotnie dłużej.

- Ekspozycja sprzętu elektrycznego, automatyki przemysłowej, pompy cieplnej, kolektora słonecznego wysokociśnieniowego, kotły grzewcze wieloczynnościowe wysokoprężne.
- Pokaz prac dyplomowych absolwentów techników elektrycznych.

- Omówiono w zarysie historię elektryki tarnowskiej i wpisana w nią 26 letnią działalność Tarnowskiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

W drugim dniu obchodów, odbyło się spotkanie z młodzieżą szkolną na temat: "Współczesne kierunki budowy linii energetycznych z przewodami izolowanymi n/n., s/n" połączone z pokazem sprzętu instalacyjnego i eksploatacyjnego.

Trzeci dzień obchodów kończący Tarnowskie Dni Elektryki zakończono wycieczkami do:

- Fabryki Silników Elektrycznych "Tamel", gdzie uczestnicy wycieczki oglądali unikalną proekologiczną instalację do unieszkodliwiania poprodukcyjnych odpadów lakierniczych spalania farb i lakierów.

- Zakładów Azotowych, gdzie uczestnicy wycieczki zapoznali się z instalacją zmodernizowanego kotła produkującego parę odsiarczającą spaliny w oparciu o spalanie fluidalne.

Zwiedzano również zautomatyzowaną linię produkcji okien PCW.

Ponadto w ramach bloku wycieczkowego zainteresowanym udostępniono do zwiedzania duży węzeł krajowego systemu elektroenergetycznego-stację 400/110-kV "Tarnów".

Ogólnie można podkreślić dość znaczne zainteresowanie społeczeństwa T.D.E., zwłaszcza w pierwszym dniu obchodów, kiedy to sala im. H. Ziemińskiego w budynku O.W.N.O.T. nie mogła pomieścić licznej grupy uczestników.

Należy też podkreślić że z okazji T.D.E. wydano okolicznościowy II-gi numer Biuletynu Tarnowskiego oddziału S.E.P.

Organizatorzy obchodów T.D.E. mają nadzieję że T.D.E. wejdą na stałe do kalendarium T.O. S.E.P.

Informacja

Tarnowski Oddział Stowarzyszenia Elektryków Polskich wspólnie z Zakładem Energetycznym Tarnów S.A. organizują w dniu 18 września 1996r. O godz. 10⁰⁰ w sali konferencyjnej Zakładu Energetycznego Tarnów S.A. ul. Lwowska 72-96b (Ip., blok "D") **SYMPOZJUM REGIONALNE** na temat :

"Przebiegi w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia"

Organizowane *symposium* jest kontynuacją ubiegłorocznej konferencji n. t. "Ograniczniki przepięć w układach elektroenergetycznych średnich napięć".

Organizatorzy zaprosili do wzięcia udziału w *symposium* zakłady energetyczne i oddziały SEP południowo-wschodniej Polski, biura projektowe, większe zakłady przemysłowe, zakłady elektroinstalacyjne oraz producentów i dystrybutorów sprzętu ochrony przepięciowej.

W programie symposium;

- Ochrona przepięciowa w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia - prof. Dr hab. Inż. Andrzej Sowa (Polski Komitet Ochrony Odgromowej), mgr inż. Krzysztof Wincencik (Firma "ELEK-KOR").
- Powstawanie przepięć, zasady ochrony od przepięć, koordynacja izolacji urządzeń narażonych na przepięcia - dr inż. Jerzy Arciszewski (Instytut Energetyki).
- Wystąpienia prowadzących i dystrybutorów sprzętu ochrony przepięciowej.

Skróty referatów będą opublikowane w kolejnych numerach "Biuletynu Tarnowskiego Oddziału SEP".

Zagadnienia superminiaturyzacji

Sprawa dotyczy "nanaotechniki" t.j. następnego kroku w świat niewyobrażalnych możliwości miniaturyzacji (słowo "nano" pochodzi z greckiego języka od "nanos" co oznacza karzeł)

W metrologii 1 nanometr [nm] to miliardowa część metra = 10^{-9} m.

Przykładem już urzeczywistnionym i obrazującym dzisiejsze możliwości może być mikrosilniczek elektryczny o średnicy korpusu 2 mm i 500000 obr/min.

W porównaniu do perspektyw jakie stwarza nanotechnika jest jednak gigantem. Aby to uzasadnić podać należy, że przewiduje się możliwość budowy nanokomputerów opartych na długołańcuchowych cząstkach węgla w formie kostki o boku $1 \mu\text{m}$ Zawierającej ok. 100 milionów atomów, odpowiadających współczesnym komputerom osobistym.

W nawiązaniu do wspomnianego mikrosilnika przewiduje się sprzężenie go przez równie miniaturową przekładnię planetarną do napędu maleńkiego frezika. Zespół taki wprowadzony za pomocą endoskopu do arterii zwężonej przez złoży wapienne przywracać będzie jej drożność

Kierownik instytutu "Foresight" w Kalifornii Eric Drexler oświadcza, że w fabrykach przyszłej ery niewyobrażalne dziś urządzenia i aparatura wytwarzać będzie twory wydające się nam dziełami czystej fantazji. Wspomniany zespół do udrażniania arterii zastąpi "Łódka podwodna" o ultramikroskopowych wymiarach, wprowadzona do żywego organizmu w celu wylapywania i niszczenia bakterii a nawet wirusów i komórek rakowych. W dziedzinie ogrzewnictwa przewiduje się zastosowanie mikroskopijnych ogniw słonecznych, zatopionych w warstwie ochronnej, pokrywającej ściany i dachy budynków, podobnie jak ziarna piasku w tynku. Drexler przewiduje, że do produkcji nanotechnicznej zostaną zastosowane tzw. "assemble-ry"- roboty montażowe. Będą one chwytaly tylko określone molekuly lub nawet atomy i umieszczały w miejscach przeznaczenia. Wszystko to odbywałoby się z prędkością miliony razy na sekundę, gdyż np. 1g węgla zawiera ok. 50 trylionów atomów. Przy mniejszej prędkości proces taki musiałby trwać całe wieki. Rozwiązanie tego dylematu stwarzają tzw. "replikatory" które najpierw same wykonały niezliczoną liczbę swych kopii, inaczej mówiąc - rozmnażałyby się. Po tej fazie replikacji mają budować z atomów i molekuł większe struktury.

Prototypem wspomnianego asemblera można uznać współczesny mikroskop rastrowy (RKM).

Bada on ostrzem o grubości jednego atomu powierzchnię próbki, analizując jego strukturę z atomową rozdzielczością. Spektakularnym przykła-

dem jego użycia jest zapisanie nazwy firmy IBM za pomocą 36 atomów krzemu na kryształach niklu.

Naukowcy niemieccy stosując podobną technologię opanowali wgłębienie w płytce - przykładając do ostrza przyrządu napięcie elektryczne uzyskali możliwość pobierania z powierzchni płytki po kilka atomów. Jeżeli konwencjonalne maszyny liczące wykorzystują sygnały 1 oraz 0, to dla maszyn w skali nano, odpowiada temu zagłębienie i równa powierzchnia, jako atomowy kod binarny. Podana wyżej zasada pozwala na osiągnięcie fantastycznych zagęszczeń przy gromadzeniu informacji, a tym samym oznacza nieosiągalną dotychczas miniaturyzację nośników informacji.

“Nowator” 3/96

WYDAWNICTWA SZKOLENIOWE COSiW SEP

1. Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, wyd. II, W-wa 1994.
2. *J.Laskowski*: Poradnik elektroenergetyka przemysłowego, wyd. III, W-wa 1994.
3. *A.Rogoń*: Ochrona od porażen w instalacjach elektrycznych (poradnik), W-wa 1996.
4. *T.Ucziwek*: Skrypt do szkolenia osób dozoru i eksploatacji instalacji oraz urządzeń elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych i innych jednostkach gospodarczych, wyd.II, W-wa 1994.
5. *Z.Konopacki, Z.Gryżewski*: Prace pomiarowo-kontrolne przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, wyd.II W-wa 1994.
6. *Z.Konopacki, Z.Gryżewski*: Prace pomiarowo-kontrolne przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV wyd.II W-wa 1994.

**Wydawnictwa te można nabyć (odpłatnie) w biurze
O/Tarnowskiego SEP - Tarnów, Rynek 10 w godz. 9-15**

Ochrona przeciwporażeniowa w świetle postanowień normy PN-92/E-05009

Część II

1. Wstęp

Od 1 lipca 1994 r. w zakresie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych do 1kV obowiązują postanowienia normy PN-92/E-05009 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".

Wieloarkuszowa norma PN-92/E-05009 jest odpowiednikiem międzynarodowej normy IEC- 364, posiada identyczne zakresy, treść i układ. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej wymagania określają arkusze o numerach 41,47,481 oraz arkusze grupy 700.

Norma PN-92/E-05009 wprowadza szereg nowych postanowień w zakresie ochrony przeciwporażeniowej w stosunku do obowiązujących do końca marca 1995 r. przepisów wprowadzonych Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz.U.nr 81 z 1990r.)

W Biuletynie Technicznym nr 2 z lutego br. przedstawiono pierwszą część cyklu poświęconego nowym przepisom ochrony zawierającej najistotniejsze rozstrzygnięcia PN-92/E-05009 w zakresie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach w obiektach budowlanych. W niniejszym artykule stanowiącym II-gą część cyklu przedstawiono charakterystykę środków ochrony.

2. Rodzaje ochrony i środków ochrony przeciwporażeniowej.

Rodzaje ochrony i środków ochrony przeciwporażeniowej według PN-92/E-05009/41 podano w tablicy 1.

Z zestawienia podanego w tablicy 1 wynika, że obowiązująca aktualnie norma, w odniesieniu do rodzajów ochron nie wprowadza istotnych zmian w porównaniu z Rozp.M.P z 8.10.1990 r., które również przewidywało zapewnienie ochrony przeciwporażeniowej poprzez stosowania:

- napięć bezpiecznych albo
- ochrony przeciwporażeniowej podstawowej oraz co najmniej jednego z siedmiu środków ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Zmiany dotyczą natomiast poszczególnych grup ochrony przeciwporażeniowej i są one znaczące zwłaszcza w odniesieniu do równoczesnej ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim oraz ochrony przed dotykiem pośrednim oraz stosunkowo mniej istotne w odniesieniu do ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

3. Charakterystyka środków ochrony

3.1. Równoczesna ochrona podstawowa i dodatkowa.

Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV (oznaczenie ang. *Safety Extra-Low Voltage*) lub bardzo niskiego napięcia ochronnego PELV (ang. *Protective Extra-Low Voltage*)
- bardzo niskiego napięcia funkcjonalnego FELV (ang. *Functional Extra-Low Voltage*).
- ograniczenia energii rozładowania,

Migawki z obchodów Tarnowskich Dni Elektryki '96



Prelekcja zorganizowana przez Oddział Tarnowski SEP
zob. artykuł - "Tarnowskie Dni Elektryki '96"



Oferta handlowa firm uczestniczących w TDE '96

Reminiscencje z wystawy

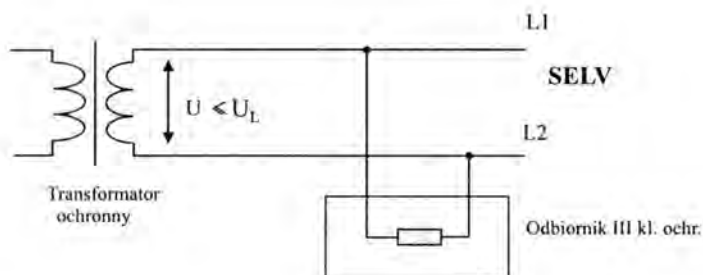


Tablica 1. Rodzaje ochron i środków ochrony przeciwporażeniowej

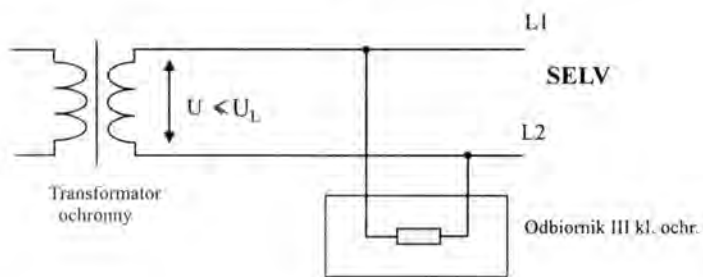
| Rodzaje ochron przeciwporażeniowych | Środki ochrony przeciwporażeniowej | |
|--|--|---------------------|
| Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednia i pośrednia (równoczesna ochrona podstawowa i dodatkowa) | Obwody o bardzo niskich napięciach bezpiecznych (ochronnych) nie wymagające ochrony przed dotykiem bezpośrednim | bez uziemienia SELV |
| | | z uziemieniem SELV |
| | Obwody o bardzo niskich napięciach bezpiecznych (ochronnych) wymagające ochrony przed dotykiem bezpośrednim | bez uziemienia SELV |
| | | z uziemieniem SELV |
| Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) | Zastosowanie izolowanych części czynnych | |
| | Ogrodzenie (przegrody) lub obudowy (osłony) | |
| | Bariery (przeszkody) | |
| | Umieszczenie poza zasięgiem ręki | |
| | Uzupełnienie ochrony przy użyciu urządzeń ochronnych różnicowoprądowych | |
| Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) | Zastosowanie szybkiego wyłączenia w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych | w układzie TN |
| | | w układzie TT |
| | | w układzie IT |
| | Urządzenia II Klasy ochronności lub u izolacji równoważnej | |
| | Izolowanie stanowiska | |
| | Nieuziemione połączenia wyrównawcze miejscowe | |
| Separacja elektryczna | | |

Przykłady obwodów SELV, PELV FELV pokazano na rys. 1.

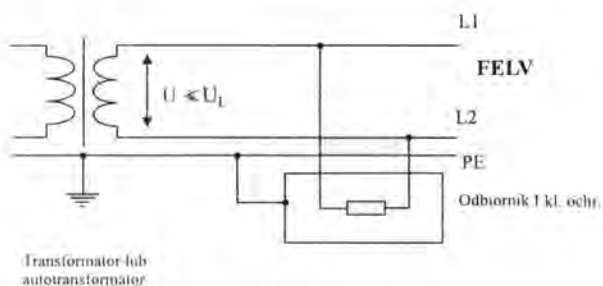
a)



b)



c)



Rys. 1. Przykłady obwodów SELV, PELV, FELV

Różnica między układem SELV a PELV polega na tym, że:

- w **obwodach SELV** instalacja jest całkowicie oddzielona od ziemi i od innych instalacji,
- w **obwodach PELV** określone części czynne mogą być połączone z uzioziemem ze względu na wymagania technologiczne.

Ochronne obniżenie napięcia roboczego do wartości bardzo niskiego napięcia bezpiecznego stanowi najskuteczniejszy, lecz w praktyce ze względów technologicznych rzadko stosowany sposób ochrony.

Bardzo niskie napięcia bezpieczne wynoszą:

- a) dla prądu przemiennego w warunkach środowiskowych normalnych 50 [V], a w warunkach szczególnych 25 [V], i w przypadku instalacji zanurzonej w wodzie 12 [V];
- b) dla prądu stałego (nietętniącego) odpowiednio: 120 [V], 60 [V], 30 [V].

Wykonanie instalacji na napięcie bezpieczne wymaga spełnienia licznych warunków dotyczących właściwego doboru źródeł zasilania, układania przewodów instalacji oraz budowy i użytkowania instalacji. W szczególności transformatory i przetwornice stanowiące źródło zasilania obwodów bardzo niskiego napięcia bezpiecznego powinny spełniać wymagania II klasy ochronności, czyli pewnego oddzielenia elektrycznego obwodu pierwotnego od obwodu wtórnego.

Układy FELV są to układy zasilane napięciem nie przekraczającym wartości bardzo niskich napięć bezpiecznych, które jednakże nie spełniają wszystkich warunków zapewniających, że nie pojawią się w nich napięcia wyższe od bezpiecznego, a odnoszących się zarówno do źródeł zasilania, elementów instalacji i sposobu jej układania oraz do budowy odbiorników. Obwody te nie mogą być traktowane jako w pełni bezpieczne i wymagają ochrony takiej, jaka jest zastosowana w ich obwodach zasilających (rys. 1c.)

Jeżeli napięcie znamionowe instalacji nie przekracza 25 [V] dla prądu przemiennego lub 60 [V] dla prądu stałego to nie jest potrzebna ochrona przed dotykiem bezpośrednim, o ile nie występują żadne szczególne warunki środowiskowe tzn. urządzenie jest użytkowane w miejscach suchych oraz nie przewiduje się wielkopowierzchniowych dotyków ciała ludzkiego. Wymieniony wyżej sposób ochrony **ograniczenie energii rozładowania** jest w trakcie opracowania w IEC.

3.2. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

Ochrona podstawowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- izolowania części czynnych,
- użycia ogrodzeń (przegród) lub obudów (osłon),
- użycia barier (przeszkód),
- umieszczenia poza zasięgiem ręki,
- uzupełnienia ochrony przy użyciu urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.

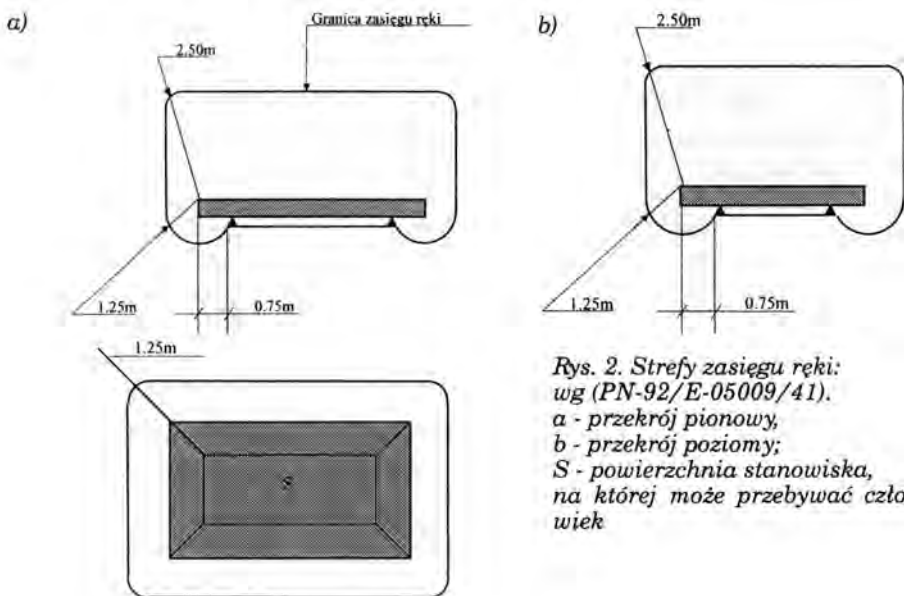
Izolowanie części czynnych polega na pokryciu izolacją części obwodu elektrycznego, które znajdują się pod napięciem w normalnych warunkach

pracy. Izolacja ta powinna wytrzymywać obciążenia mechaniczne, chemiczne i termiczne, na jakie może być narażona w warunkach eksploatacji.

Ogrodzenia lub obudowy powinny zapewniać dla znajdujących się wewnątrz części czynnych stopień ochrony co najmniej IP2X. Ogrodzenia i obudowy powinny być trwale zamocowane, a usunięcie ich powinno być możliwe jedynie przy użyciu narzędzi lub po wyłączeniu napięcia z części czynnych wewnątrz nich się znajdujących.

Bariery (przeszkody) mają za zadanie uniemożliwienie przypadkowemu dotknięciu części czynnych, natomiast nie chroni przed rozmyślnym działaniem. Bariery mogą być usuwane bez użycia narzędzi, jednak muszą być zabezpieczone przed niezamierzonym usunięciem. Zwykle stosowane są w pomieszczeniach ruchu elektrycznego.

Umieszczenie poza zasięgiem ręki podobnie jak bariery chroni przed przypadkowym dotknięciem, a nie przed rozmyślnym działaniem. Zakres strefy zasięgu ręki przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Strefy zasięgu ręki: wg (PN-92/E-05009/41).
a - przekrój pionowy;
b - przekrój poziomy;
S - powierzchnia stanowiska, na której może przebywać człowiek

Stosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o prądzie wyzwalającym ΔI_n nie większym 30 [mA] uważanie jest za uzupełnienie ochrony, zarówno w przypadku nieskuteczności innych środków ochrony

Oddział Tarnowski SEP

oferuje usługi w zakresie:

- organizacji konferencji i porad
- organizacji kursów przygotowawczych do egzaminów kwalifikacyjnych dla elektryków
- organizacji kursów przygotowawczych do egzaminu na uprawnienia budowlane
- organizacji szkoleń specjalistycznych (w tym na uprawnienia pomiarowe)
- przeprowadzanie egzaminów kwalifikacyjnych dla elektryków
- pośrednictwa w sprzedaży materiałów szkoleniowych
- działalności informacyjnej i doradztwa technicznego
- opiniowania wniosków o nadanie specjalizacji zawodowej dla inżynierów i techników
- opiniowania wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla wyrobów i usług w branży elektrycznej.

Ośrodek Rzeczoznawstwa SEP

33-100 Tarnów ul. Rynek 10 tel.:21-55-29

Świadczy usługi

we wszystkich dziedzinach elektryki:

- ❖ Ekspertyzy i opinie
- ❖ Projekty techniczne i technologiczne
- ❖ Badania eksploatacyjne
- ❖ Badania techniczne urządzeń elektrycznych i elektronicznych
- ❖ Opinie rekomendacyjne
- ❖ Instrukcje eksploatacyjne

Oddział Tarnowskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich organizuje

kursy przygotowawcze do egzaminu na uprawnienia budowlane

we wszystkich specjalnościach i branżach zawodowych

Szkolenie przeznaczone jest dla:

➤ inżynierów ➤ techników ➤ mistrzów

Tematyka szkolenia obejmuje wszystkie rozporządzenia i zarządzenia Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego wymagane na egzaminach.

*Wykłady prowadzone są przez doświadczonych fachowców.
Czas trwania kursu wynosi 100 godz. wykładów.*

*Dokładnych informacji na temat wymaganej praktyki udziela
UW Wydział Nadzoru Budowlanego Tarnów ul. Narutowicza
Informacje, zgłoszenia: w biurze oddziału SEP
w Tarnowie Rynek 10, tel.:21-55-29 21-60-11*



BIURO USŁUG MOTORYZACYJNYCH

33-100 Tarnów ul. Kryształowa 1/3
tel. (0 14) 21-36-81 w. 1448 lub 1482
tel./fax (0 14) 21 83 21

OFERUJE USŁUGI W ZAKRESIE:

- ◆ diagnostyki i przeglądów technicznych samochodów osobowych, ciężarowych do 3,5 t
 - ◆ mycia ręcznego nadwozi i podwozi do konserwacji
 - ◆ zabezpieczenia antykorozyjnego nadwozi
 - ◆ lakierowania samochodów przy zastosowaniu najnowszych technik lakierniczych (lakierowanie w kabinie lakierniczej)
 - ◆ prac blacharskich i spawniczych
 - ◆ montażu instalacji alarmowych
 - ◆ wykonywania napraw powypadkowych na PZU
 - ◆ naprawa samochodów ciężarowych
- oraz**
- ◆ wynajmu samochodów ciężarowych, żurawi samochodowych, podnośników energetycznych oraz świrostawiaczy
 - ◆ wynajmu autobusu Autosan H9 oraz mikrobusu Renault na wycieczki szkolne i zakładowe

**POSIADAMY WŁASNĄ STACJĘ PALIW
CZYNNĄ W GODZ. OD 7.00 - 20.00**

**Oferujemy krótkie terminy,
wysoką jakość i konkurencyjne ceny**

przed dotykiem bezpośrednim, jak i w przypadku nieostrożności użytkowników.

Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe lub wyłączniki współpracujące z przekaźnikami różnicowoprądowymi nie mogą być jedynym środkiem ochrony. Mierzą one prąd upływu i powodują szybkie wyłączenie obwodów w przypadku dotknięcia fazy.

3.3. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- samoczynnego wyłączenia zasilania,
- urządzeń klasy II ochronności lub o izolacji równoważnej,
- izolowania stanowiska,
- separacji elektrycznej,
- nieuziemionych połączeń wyrównawczych.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinno zapewniać szybkie wyłączenie spodziewanego napięcia dotykowego przekraczającego napięcie bezpieczne, aby nie wystąpiły żadne niebezpieczne skutki patofizjologiczne w przypadku zwarcia pomiędzy częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym obwodu. Ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania polega na utworzeniu pętli zwarciovych poprzez przewody ochronne łączące dostępne części przewodzące z punktem neutralnym ziemi lub siecią (w zależności od układu sieci) oraz zastosowaniu urządzeń ochronnych zapewniających wyłączenie w odpowiednim, wymaganym przepisami czasie.

Jako urządzenia ochronne powodujące wyłączenie odbiornika lub obwodu mogą być zastosowane:

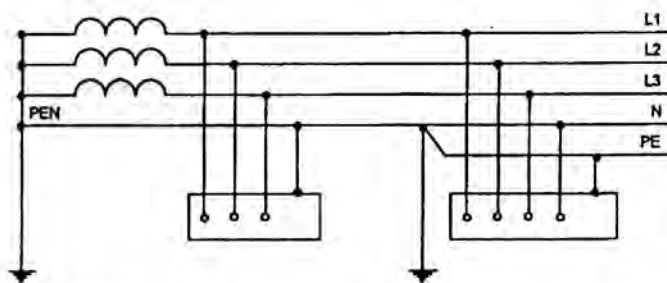
- urządzenia przetężeniowe (nadmiarowo prądowe), do których należą: wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi lub przekaźnikami nadprądowymi oraz bezpieczniki z wkładkami topikowymi.
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe, do których należą wyłączniki różnicowoprądowe i wyłączniki współpracujące z przekaźnikami różnicowoprądowymi.

Samoczynne szybkie wyłączenie zasilania jest najczęściej stosowanym i najpewniejszym środkiem ochrony dodatkowej stosowanym w układach sieciowych TN, TT oraz IT.

Ochrona w układzie TN

W układach sieciowych TN ochronę przez samoczynne wyłączenie zasilania (dawniej zerowanie) uzyskuje się poprzez połączenie części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PE lub przewodem ochronno-neutralnym PEN, co przy zwarciu części czynnych do dostępnych części przewodzących powoduje przepływ prądu zwarciovego i samoczynne odłączenie odbiornika od zasilania.

W obiektach budownictwa ogólnego i przemysłowego najszerszej stosowany jest układ TN-C-S przedstawiony na rys nr 3.



Rys.3. przykład układu TN-C-S z zastosowaniem odbiorników I klasy ochronności.

Maksymalny czas wyłączenia w układzie TN w zależności od napięcia fazowego oraz od warunków środowiskowych podano w tabelicy 2.

Tabelica 2. Maksymalny czas wyłączenia w układzie TN

| Napięcie względem ziemi U_0 [V] | Maksymalny czas wyłączenia w [s] dla warunków środowiskowych | |
|--------------------------------------|---|--|
| | normalnych $U_L \leq 50$ [V _~] $U_L \leq 120$ [V _~] | szczególnych $U_L \leq 25$ [V _~] $U_L \leq 60$ [V _~] |
| 120 | 0.8 | 0.35 |
| 230 | 0.4 | 0.20 |
| 277 | 0.4 | 0.20 |
| 400 | 0.2 | 0.05 |
| 480 | 0.1 | 0.05 |
| 580 | 0.1 | 0.02 |

Wymagania dotyczące szybkiego odłączenia zasilania są spełnione jeżeli:

$$Z_s I_a \leq U_o$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej [Ω]

I_a - prąd [A] powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w czasie określonym w tablicy 2 lub w czasie nie dłuższym niż 5[s] dla warunków określonych niżej,

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi [V].

Czas odłączania dłuższy od podanego w tablicy 2, ale nie przekraczający 5[s] dopuszcza się :

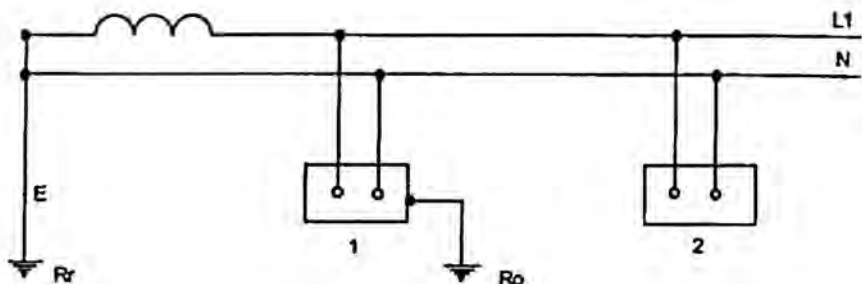
- w sieciach rozdzielczych i wewnętrznych liniach zasilających,
- w obwodach odbiorczych, do których przyłączone są jedynie odbiorniki stacjonarne i małe.

Omawiane przepisy określają warunki niezbędne do spełnienia, gdy z rozdzielnic zasilane są odbiorniki, dla których wymagany jest różny czas wyłączenia, odnoszący się do ograniczenia impedancji przewodu ochronnego oraz do stosowania połączeń wyrównawczych miejscowych.

Prąd I_a zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego przetężeniowego (nadmiarowo prądowego) powinien być wyznaczony na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych urządzeń wyłączających. Jeżeli urządzeniem ochronnym jest urządzenie ochronione różnicowoprądowe, prąd I_a jest znamionowym prądem wyzwalającym ΔI_n .

Ochrona w układzie TT

W układzie sieciowym TT przedstawionym na rys. 4. Ochrona polega na połączeniu części przewodzących dostępnych chronionych za pomocą urządzeń ochronnych przetężeniowych lub różnicowoprądowych, z uzio- mem (dawniej uzziemienie ochronne). Przy zwarciu części czynnej z częścią przewodzącą dostępną, powinno nastąpić samoczynne odłączenie odbiornika od sieci w wymaganym czasie lub obniżenie napięcia dotykowego na częściach przewodzących do wartości bardzo niskiego napięcia bezpiecznego U_L .



Rys.4. Przykład sieci TT: 1-odbiornik I klasy ochronności; 2- odbiornik II klasy ochronności

W układzie TT powinien być spełniony warunek:

$$R_a I_a \leq U_L \quad (2)$$

gdzie

R_a - suma rezystancji uziomu i przewodu PE

I_a - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego,

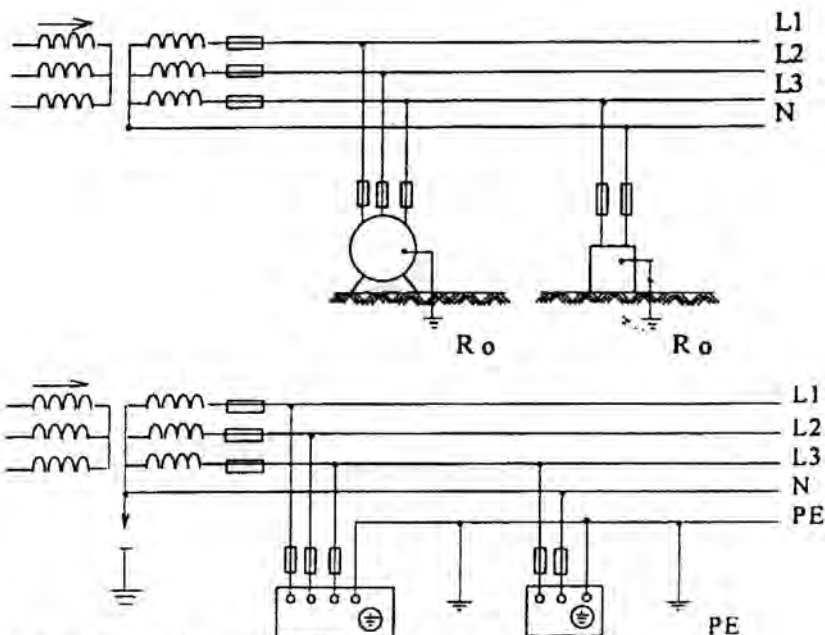
U_L - napięcie dotykowe bezpieczne

Przy rezystancji uziomu dobranej zgodnie z warunkiem (2) nastąpi szybkie wyłączenie, gdy prąd zwarciaowy I_z ograniczony sumą rezystancji uziomu roboczego punktu neutralnego transformatora i uziomu ochronnego przekroczy wartość I_a . Jeżeli prąd I_z będzie mniejszy niż I_a to nastąpi obniżenie napięcia dotykowego do wartości bezpiecznej U_L . W praktyce spełnienie warunku szybkiego wyłączenia jest zapewnione przy małych mocach odbiorników lub przy stosowaniu jako urządzeń ochronnych wyłączników różnicowoprądowych.

Ochrona w układzie IT

W układzie sieciowym IT pokazanym na rys. 5. Wszystkie części czynne są odizolowane od ziemi, a części przewodzące dostępne powinny być uziemione indywidualnie, grupowo lub zbiorowo.

Prąd pojedynczego zwarcia z ziemią ma charakter prądu pojemnościowego i jego ograniczona wartość (zwykle poniżej 1[A]) nie wystarcza do spełnienia warunku szybkiego wyłączenia, ale za to z reguły występuje skuteczne obniżenie napięcia dotykowego do bezpiecznego w danych warunkach środowiskowych zwykle $\leq 50[V]$, lub $\leq 25 [V]$.



Rys.5. Przykłady układów IT

Powyższe wymaganie określone jest wzorem :
gdzie :

$$R_a I_a \leq U_L \quad (3)$$

R_a - rezystancja uziomu,

I_a - prąd pojedynczego zwarcia między przewodem fazowym a częścią przewodzącą dostępną (prąd doziemny),

U_L - napięcie dotykowe bezpieczne.

Zaleca się, aby pojedyncze zwarcie doziemne było usuwane możliwie szybko, co zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia podwójnych zwarcień doziemnych. Urządzenie do kontroli stanu izolacji powinno przy zwarciu doziemnym działać na sygnał dźwiękowy lub / i świetlny. Warunki wyłączenia podwójnego zwarcia z ziemią zależą od sposobu uziemienia części przewodzących dostępnych i przy uziemieniu

- indywidualnym lub grupowym, warunki analogiczne jak dla układu TT,
- zbiorowym, warunki analogiczne jak dla układu TN.

Aby nastąpiło szybkie wyłączenie powinny być spełnione następujące warunki :

dla układu IT bez przewodu neutralnego :

$$Z_s \leq \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{U_0}{I_a}$$

dla układu IT z przewodem neutralnym :

$$Z_s' \leq \frac{U_0}{2I_a}$$

gdzie :

Z_s - impedancja pętli zwarcia obejmujący przewód fazowy i przewód ochronny obwodu,

Z_s' - impedancja pętli zwarcia obejmującej przewód neutralny i przewód ochronny obwodu.

Maksymalne dopuszczalne czasy wyłączenia przy podwójnych zwarciach doziemnych w układzie IT w zależności od napięcia podano w tablicy 3.

Tablica 3. Maksymalne dopuszczalne czasy wyłączenia w układzie IT (przy podwójnym zwarciu doziemnym)

| Napięcie znamionowe instalacji $U_0/U[V]$ | Czasy wyłączenia w [s] dla napięcia bezpiecznego | | | |
|---|---|----------------------------------|--|----------------------------------|
| | w warunkach normalnych $U_L \leq 50 [V=]$, $U_L \leq 120 [V=]$ | | w warunkach szczególnych $U_L \leq 25 [V=]$, $U_L \leq 60 [V=]$ | |
| | dla sieci bez przewodu neutralnego | dla sieci z przewodem neutralnym | dla sieci bez przewodu neutralnego | dla sieci z przewodem neutralnym |
| 120/230 | 0.8 | 5.0 | 0.4 | 1.0 |
| 230/400 | 0.4 | 0.8 | 0.2 | 0.5 |
| 277/480 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.5 |
| 400/690 | 0.2 | 0.4 | 0.06 | 0.2 |
| 580/1000 | 0.1 | 0.2 | 0.02 | 0.08 |

Ochrona przez zastosowanie urządzenia II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej ma na celu zapobieżenie pojawieniu się nie-

bezpiecznego napięcia na częściach przewodzących dostępnych urządzeń elektrycznych w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej. Istota tego środka ochrony polega na ograniczeniu do minimum możliwości porażenia poprzez zastosowanie izolacji podwójnej lub izolacji wzmocnionej albo równoważnej obudowy izolacyjnej. Urządzenia II klasy ochronności oznaczone symbolem :



są rozpowszechnionym środkiem ochrony dodatkowej, zwłaszcza w odniesieniu do przyrządów ręcznych i ruchomych (elektronarzędzia i sprzęt gospodarstwa domowego). Mogą być stosowane we wszystkich warunkach środowiskowych.

Obudowy izolacyjne urządzeń powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP2X i być odporne na spodziewane mechaniczne, elektryczne i termiczne. W widocznych miejscach wewnątrz i na zewnątrz obudowy powinien być umieszczony symbol



oznaczający zakaz przyłączania przewodu ochronnego.

Izolowanie stanowiska polega na zapobieżeniu równoczesnemu dotknięciu części, które mogą mieć różny potencjał w wyniku uszkodzenia izolacji podstawowej części czynnych.

Ściany i podłogi stanowiska powinny być wykonane z materiałów izolacyjnych w taki sposób, aby ich rezystancja nie była mniejsza niż 50 [k Ω] dla instalacji o napięciu znamionowym do 500 [V], oraz 100 [k Ω] przy napięciu powyżej 500 [V].

Zastosowane środki ochrony powinny być wyposażeniem stałym umożliwiającym nieumyślne ograniczenie skuteczności ich działania, a ich stan techniczny należy często kontrolować.

Izolacja podłogi i ścian nie powinna podlegać działaniu wilgoci, a więc ten sposób ochrony można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.

Wszystkie dostępne części przewodzące powinny być oddalone od siebie nie mniej niż 2 [m], odległość ta może być zmniejszona do 1.25 [m] poza strefą zasięgu ręki.

Do stanowiska izolowanego nie wolno doprowadzać z zewnątrz żadnych uziemionych przedmiotów ani przewodów ochronnych. Ten sposób ochrony wymaga szczególnie skutecznego nadzoru eksploatacyjnego nad instalacjami.

Nieuziemione połączenia wyrównawcze miejscowe mają na celu zapobieżenie pojawieniu się niebezpiecznych napięć dotykowych. Istota tej ochrony polega na łączeniu między sobą wszystkich części przewodzących jednocześnie dostępnych oraz części przewodzących obcych za pomocą nieuziemionych miejscowych połączeń wyrównawczych.

System połączeń wyrównawczych miejscowych nie może mieć połączenia elektrycznego z ziemią przez części przewodzące dostępne lub przez części przewodzące obce, a więc powinno to być połączenie izolowane.

Należy przewidzieć środki ostrożności zapobiegające narażaniu na niebezpieczną różnicę potencjałów osób wchodzących do przestrzeni z połączeniami wyrównawczymi miejscowymi, szczególnie w przypadku, gdy przewodząca podłoga izolowana od ziemi jest połączona z nieuziemionym systemem połączeń wyrównawczych.

Separacja elektryczna polega zwykle na zasilaniu pojedynczego odbiornika przez transformator separacyjny lub przetwornicę separacyjną. Części czynne obwodu separowanego nie powinny być połączone w żadnym punkcie z innym obwodem lub ziemią. Zaleca się, aby w obwodzie separowanym iloczyn napięcia znamionowego (w voltach) i łącznej długości przewodowania (w metrach) nie przekraczał 100 000 i aby łączna długość przewodów nie przekraczała 500 [m].

Jeżeli z obwodu separowanego jest zasilanych kilka urządzeń, to ich dostępne części przewodzące powinny być połączone ze sobą nieuziemionymi połączeniami wyrównawczymi, a zasilające je gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone do tego celu w styki ochronne. Napięcie ochronne obwodów separowanych jest ograniczone do 500[V]. Przewody obwodów separowanych są najczęściej prowadzone oddzielnie od przewodów innych obwodów. Szczególną uwagę należy poświęcić sprawdzaniu stanu przewodów (głównie giętkich i sznurów łączeniowych) oraz gniazd wtyczkowych. Obwodów odbiorników nie wolno łączyć z uziemionymi przewodami wyrównawczymi. Szczególne zagrożenie w obwodach separowanych zasilających co najmniej dwa odbiorniki występuje w przypadku wystąpienia zwarcia podwójnego na różnych odbiornikach. Zwarcia takie powinny być wyłączane przez urządzenia ochronne w czasie podanym w tablicy 3.

MATERIAŁY ELEKTRYCZNE



33-100 Tarnów, ul. Towarowa 11

Tel./fax. (0-14) 22-43-86 26-46-42 26-46-41

NIP 873-022-45-26

Dębica

ul. Rzeszowska 143
Tel. (0-14) 70-87-95

Mielec

ul. Kilińskiego 24
Tel. (0-196) 31-43

Oferta specjalna:

- **alarmy**
- **domofony**
- **telewizja przemysłowa**

BIURO HANDLOWO-USŁUGOWE ZET Sp. z o.o.



oferuje:

- **Materiały do budowy sieci elektroenergetycznych**
- **Przewody - Linki - Kable**
- **Źródła światła**
- **Izolatory**
- **Osprzet**
 - ❖ **energetyczny**
 - ❖ **instalacyjny**
 - ❖ **zabezpieczający**

HURT Tarnów ul. Kryształowa 1/3

DETAL Tarnów ul. Nowy Świat 3

Bochnia ul. Karosek 31

tel./fax (014) 219-212

tel. (014) 21-36-81 w. 1366



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
"Eltar" Sp. z o.o.

33-100 Tarnów ul. Starodąbrowska 20
tel. (014) 22-49-51 fax (014) 26-21-99

Konto bankowe:
Bank Gospodarki Żywnościowej o/Tarnów Nr 885001-1036-2701-11

WYKONAWSTWO

elektrycznych sieci
napowietrznych i kablowych
wysokiego i niskiego napięcia

BETONIARNIA

Tarnów ul. Sadowa 64
tel. (014) 22-49-53

Dąbrowa Tarnowska
ul. Zabieńska 10

- beton klasy od B-7.5 do B-25
- transport betonu
- prefabrykaty betonowe
tj. np.: kręgi, obrzeża,
płytki chodnikowe i inne
- elementy betonowe sieci
elektroenergetycznych
- inne prefabrykaty
na zamówienie
- cement workowany i luzem

Przedstawiciel
Cementowni Nowiny k/Kielc

ZARZĄD TRANSPORT

tel. (014) 22-49-51 lub 52
fax (014) 26-21-99

- towarów ciągnikami siodłowymi
wraz z naczepą
- wynajem:
 - dźwigów
 - koparko-ładowarek
 - stawiaczo-świdrow
 - spychaczy DT

WARSZTATY MECHANICZNO- ELEKTRYCZNE

Tarnów ul. Sadowa 64
tel. (014) 22-49-53

- prace ślusarsko-spawalnicze,
tokarskie
- konstrukcje do sieci
elektroenergetycznych
- złącza kablowe
- ogrodzenia metalowe
- bramy
- różne konstrukcje metalowe
wg. dostarczonych projektów