

Zabezpieczanie sieci nn przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami

Krzysztof Pyszyński, Krzysztof Wincencik

Powszechnie stosowane urządzenia oraz instalacje elektryczne i elektroniczne są bardzo wrażliwe na przepięcia, mogące rozprzestrzenić się w instalacji elektrycznej znajdującej się w budynkach. Przepięcia mogą powstawać w wyniku przełączeń zachodzących w instalacji elektrycznej klienta lub w publicznej sieci zasilającej, albo na skutek wyładowań atmosferycznych [1]. W artykule przedstawione zostały rozwiązania tego problemu opracowane przez firmę Dehn, Lumel oraz H. Sypniewski.

Dla wszystkich użytkowników ważne jest prawidłowe i skuteczne rozliczanie zużytych mediów. Możliwość taką dają elektroniczne liczniki mediów komunalnych. Charakteryzują się one zwiększoną dokładnością, bezpieczeństwem oraz m.in. odpornością na próby fałszowania odczytu. Możliwy jest również zautomatyzowany odczyt liczników, a tym samym stosowanie nowoczesnych, bardziej zaawansowanych sposobów naliczania kosztów zużytych mediów (np. niższa opłata za korzystanie „poza szczytem”) [7]. Liczniki te jednak, jak każde urządzenie elektroniczne, powinny być chronione przed przepięciami w celu zapobieżenia ich uszkodzenia.

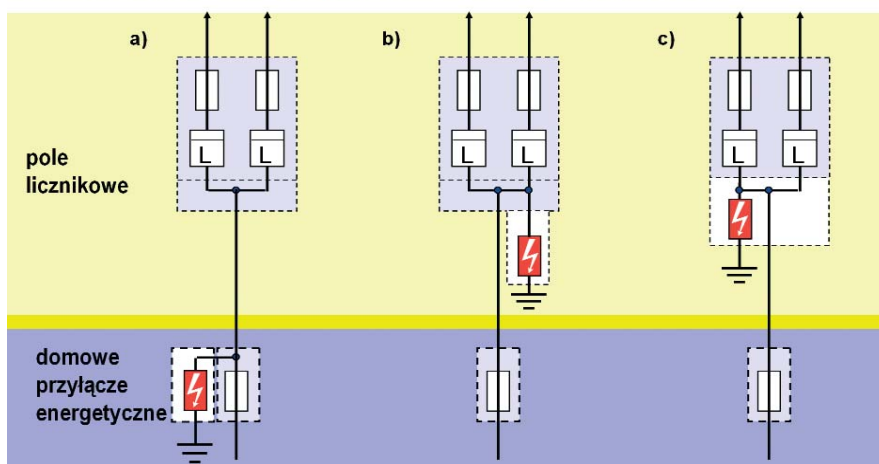
Strefowa koncepcja ochrony

W celu opanowania problematyki przepięć oraz kompatybilności elektromagnetycznej w ramach kompleksowej instalacji budynku, także w przypadku bezpośrednich lub bliskich wyładowań atmosferycznych, opracowana została tak zwana „strefowa koncepcja ochrony”. W Polsce strefowa koncepcja ochrony odgromowej jest przedstawiona i opisana w normie PN-IEC 61312-1 (2001) „Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.”

Ograniczniki przepięć typ 1

Konsekwentne wdrożenie koncepcji strefowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi może wymagać zainsta-

Ograniczniki przepięć typ 1 w instalacji zasilającej



Rys. 1. Przykłady montażu ograniczników przepięć typu 1 w instalacji zasilającej w części poprzedzającej układ pomiarowy: a) montaż w wydzielonej części przyłącza, b) montaż w obudowie obok rozdzielnic głównej, c) montaż w wydzielonej części rozdzielnic głównej.

lowania ograniczników przepięć typ 1, zabezpieczających przed bezpośrednimi i bliskimi wyładowaniami, w obszarze instalacji elektrycznej budynku przed układem pomiaru energii elektrycznej (w systemie głównego zasilania obiektu w energię elektryczną). W energetyce niemieckiej istnieje dokument „Techniczne warunki przyłączenia do sieci niskiego napięcia (TAB 2000)” [2], który odwołuje się do wytycznych VDN [3], regulujących stosowanie w głównych systemach zasilania ograniczników przepięć (SPD) typ 1, zwanych potocznie „odgromnikami”. O konieczności zastosowania zabezpieczenia przepięciowego w przypadku bezpośredniego lub pobliskiego wyładowania elektrycznego decyduje projektant techniczny

opracowujący dokumentację budynku w uzgodnieniu ze zleceniodawcą (inwestorem, właścicielem).

Ograniczniki przepięć (SPD) typ 1 w obszarze elektrycznej instalacji budynku przed układem pomiarowym (główny system zasilania obiektu) powinny być stosowane tylko wtedy, gdy jest to niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i instalacji budowlanych. Odpowiednią decyzję podejmuje projektant (wraz ze zleceniodawcą) w uzgodnieniu z właściwym operatorem sieci rozdzielczej.

Podobnie jest w przypadku Czech, gdzie zgodnie z Normą Zakładową [4] o konieczności użycia ogranicznika nie decyduje operator (PDS), lecz projektant urządzenia odbiorczego na podstawie postula-

tów inwestora (odbiorcy). Zawsze jednak wymagana jest zgoda operatora sieci rozdzielczej (PDS) na umieszczenie i podłączenie ogranicznika oraz na wybór określonego typu ogranicznika. Szerzej problem ten omawiany był w ramach międzynarodowej konferencji „Bezpieczeństwo i niezawodność nowoczesnych systemów rozliczeniowo-pomiarowych ze zdalnym odczytem i zdalnym monitoringiem parametrów sieci” zorganizowanej m. in. przez firmę Dehn we współpracy z firmami Lumel oraz H. Sypniewski we wrześniu 2005 roku.

W ramach zaleceń niemieckich oraz czeskich znalazły się m.in. zapisy mówiące o tym, że w celu zabezpieczenia instalacji elektrycznej na wejściu do obiektu stosowane są wyłącznie ograniczniki przepięć typ 1 wykonane w technologii iskiernikowej. Zastosowane ograniczniki przepięć typ 1 nie mogą powodować powstawania prądów upływu, płynących przez urządzenia kontrolne ogranicznika, na przykład przez wyświetlacze ciekłokrystaliczne, lampki wskaźnikowe itd.

Wytrzymałość zwarciova

Wytrzymałość zwarciova ogranicznika przepięć typ 1 w miejscu jego zainstalowania jest zagwarantowana przez producenta. W przypadku zaleceń niemieckich wymagana wytrzymałość na zwarcia nie może być mniejsza niż 25 kA. W przypadku, gdy spełnienie powyższych wymagań wiąże się z koniecznością zastosowania dodatkowych urządzeń zabezpieczających nadmiarowo-prądowych (np. dobezpieczenie ogranicznika za pomocą bezpieczników topikowych), należy je zainstalować razem z ogranicznikami przepięć typ 1 w izolowanej obudowie ochronnej (rys. 1).

Plombowanie

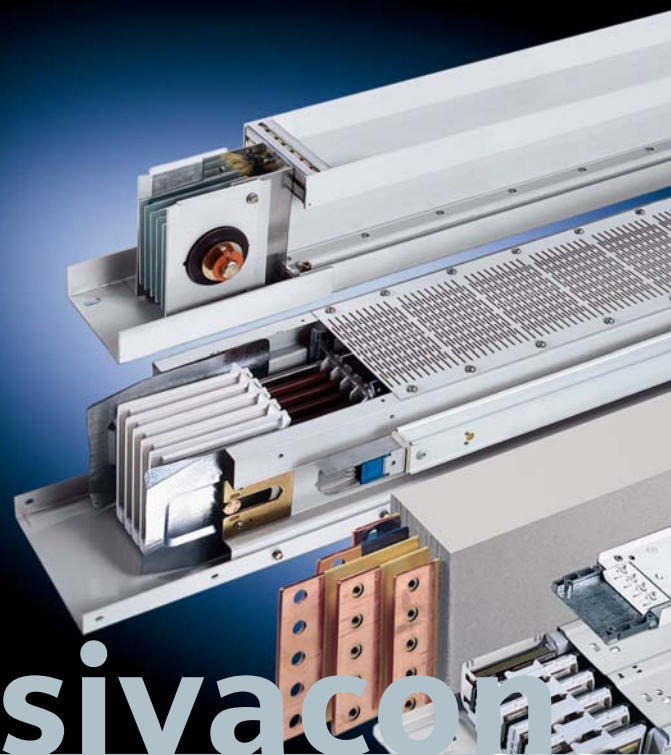
Izolowane obudowy ochronne przeznaczone do umieszczenia ograniczników przepięć typ 1 muszą być zaplombowane zgodnie z „wymaganiami odnośnie plombowania”. W przepisach czeskich [4] znajduje się zapis mówiący, że jeżeli ograniczniki zostaną umieszczone w przedlicznikowej części instalacji, to system ochrony przepięciowej musi zostać zabezpieczony przed nielegalnymi manipulacjami.



Rys. 2. Ogranicznik przepięć DEHNbloc H

SIEMENS

Szynoprzewody do 6300 A - znane i sprawdzone!



sivacon

8PS



Kompletne systemy szynoprzewodów do 6300 A – teraz w ofercie Siemens! Szynoprzewody CD-K, BD01, BD2, LD, LX oraz PEC zapewnią bezpieczny i elastyczny rozdział energii w budynkach użyteczności publicznej, biurach, halach przemysłowych i na statkach. Dostępne wraz z rozdzielnicami średniego i niskiego napięcia w ramach Totally Integrated Power.

Nasi doradcy:

Poznań: (061) 664 98 80

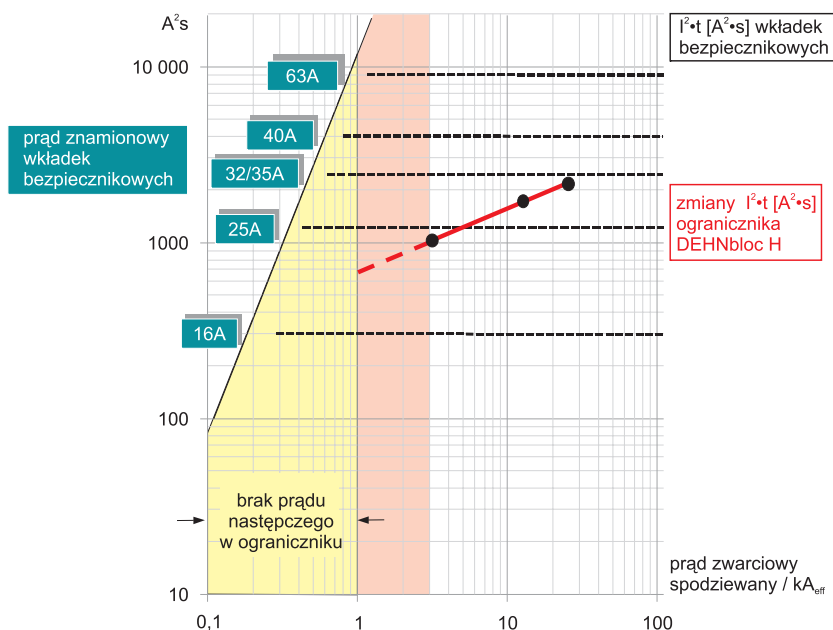
Warszawa: (022) 870 90 22

Wrocław: (071) 777 50 80

e-mail: elektrotechnika.pl@siemens.com

Siemens Sp. z o.o.
Automation and Drives
Technika Łączeniowa n.n.

e-mail: elektrotechnika.pl@siemens.com
www.siemens.pl/sivacon



Rys. 3. Charakterystyka selektywności ogranicznika DEHNbloc H.

Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe

Prąd o częstotliwości sieci płynący w przewodach instalacji po zadziałaniu ograniczników przepięć typ 1, podłączonych między przewodami fazowymi (L1, L2, L3) a uziemionymi przewodami ochronnymi-neutralnymi PEN, musi być

podłączony bezpośrednio przez ograniczniki przepięć lub przez zainstalowane wcześniej zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe. Przy wyborze zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych należy uwzględnić odpowiednie dane producenta ograniczników przepięć typ 1. Dodatkowe informacje o dobezpieczeniu ograniczników przepięć można znaleźć w publikacjach [5], [6].

Ograniczniki firmy Dehn typ 1 w technologii Radax Flow – DEHNbloc H

Ograniczniki przepięć typ 1 o najnowszej konstrukcji mogą samodzielnie ograniczać prądy zwarcia o częstotliwości sieciowej. Ograniczniki przepięć firmy Dehn typ 1 wykonane w technologii Radax Flow zapewniają selektywną współpracę z bezpiecznikami o natężeniu nominalnym 32 A / 35 A klasy GL/gG, przy występowaniu spodziewanych prądów zwarcia o amplitudzie 50 kA. Jednym z ograniczników spełniających powyższe wymagania jest DEHNbloc 1 255 H (rys. 2).

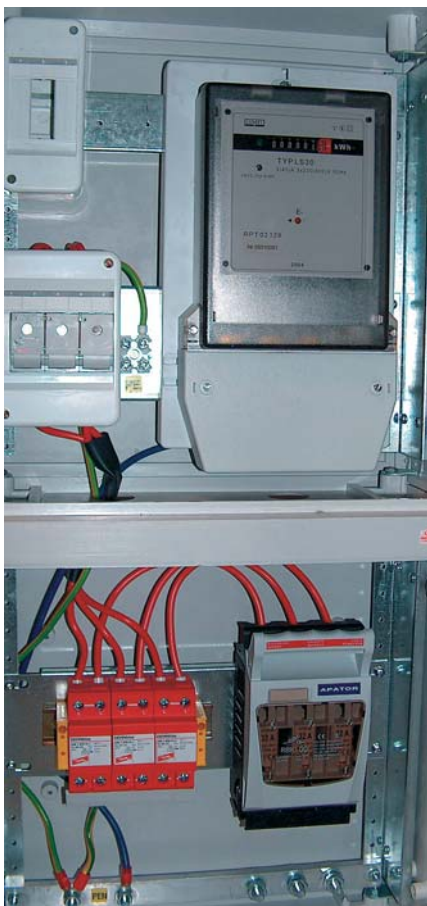
Litera H na końcu nazwy oznacza zwiększoną zdolność ogranicznika do gaszenia prądów następczych. W tej nowej wersji ogranicznik może samodzielnie zgasić prądy następcze o amplitudzie 50 kA_{eff}. DEHNbloc H zapewnia też selektywną współpracę z bezpiecznikami o wartości 35 A (gL/gG), co pozwala na stosowanie go do zabezpieczenia małych obiektów lub obiektów, w których nie ma stałego nadzoru obsługi (rys. 3). Dodatkowo

w zmodyfikowanej obudowie ogranicznika zastosowano podwójne zaciski, co pozwala na ograniczenie spadków napięcia na przewodach łączeniowych poprzez stosowanie tzw. połączenia w „układzie V”. Ogranicznik ten może stanowić skuteczne zabezpieczenie układu pomiarowego z licznikami elektronicznymi. Przykład takiego zastosowania pokazano na rys. 4.

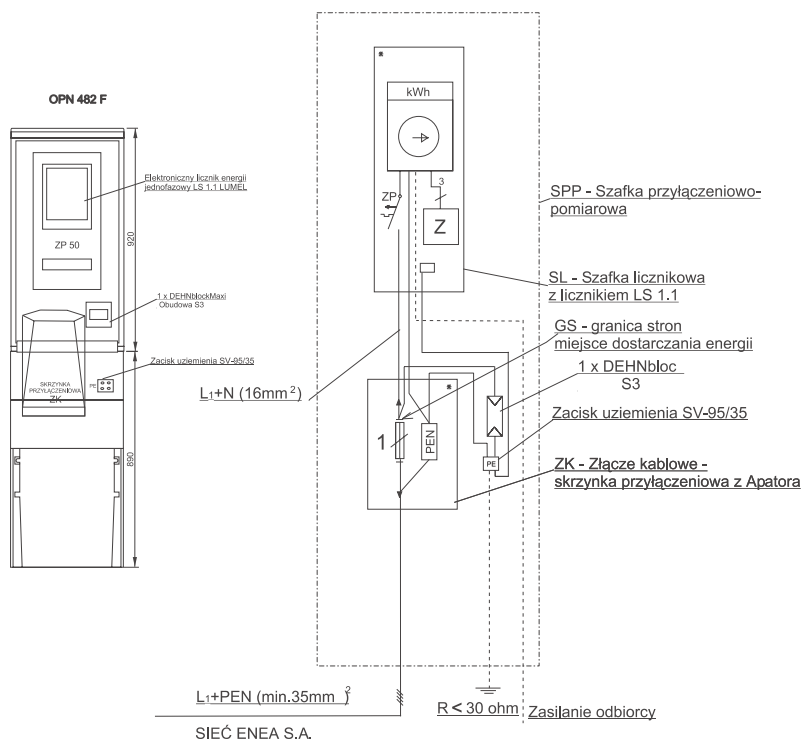
Złącza energetyczne firmy H. Sypniewski

Mając na uwadze wspomniane wyżej problemy oraz nowe trendy wynikające z Dyrektywy Unii Europejskiej (m. in. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/22/WE z 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych) firma H. Sypniewski, producent obudów, szaf i rozdzielni energetycznych, we współpracy z firmami Dehn Polska oraz Lumel, opracowała i zaproponowała koncepcję kompletnych układów złączy energetycznych. Są one przeznaczone dla indywidualnych i grupowych odbiorców energii elektrycznej i wyposażone w nowoczesny układ pomiarowy zabezpieczający przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi. Schematy przyłącza jednofazowego i trójfazowego przedstawia rys. 5.

Zastosowany układ pomiarowy charakteryzuje się odpornością na zakłócenia elektromagnetyczne (zastosowane liczniki jednofazowe LS1.1 i trójfazowe LS31 firmy Lumel posiadają znak CE), jak również na próby nielegalnego poboru energii elektrycznej (o czym szerzej napisano w poprzednim artykule). Zainstalowane w proponowanym złączu zabezpieczenia przed przepięciami, a szczególnie wyładowaniami atmosferycznymi (nowoczesne ograniczniki DEHNbloc) są zbieżne z zaleceniami wspomnianej Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/22/WE. W zakresie układów pomiaru energii elektrycznej zaleca ona, że w przypadkach „(...) gdy istnieje dające się przewidzieć ryzyko, spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi lub gdy dominujące są nawiętrzne linie zasilające, licznik powinien być zabezpieczony przed zmianą jego charakterystyk metrologicznych”. Zastosowane zabezpieczenia skutecznie chronią przede wszystkim układ pomiarowy (licznik), jak i urządzenia przyłączone do sieci elektrycznej za układem pomiarowym (np. urządzenia RTV i AGD u odbiorcy) przed zniszczeniem w następstwie przepięć i wy-

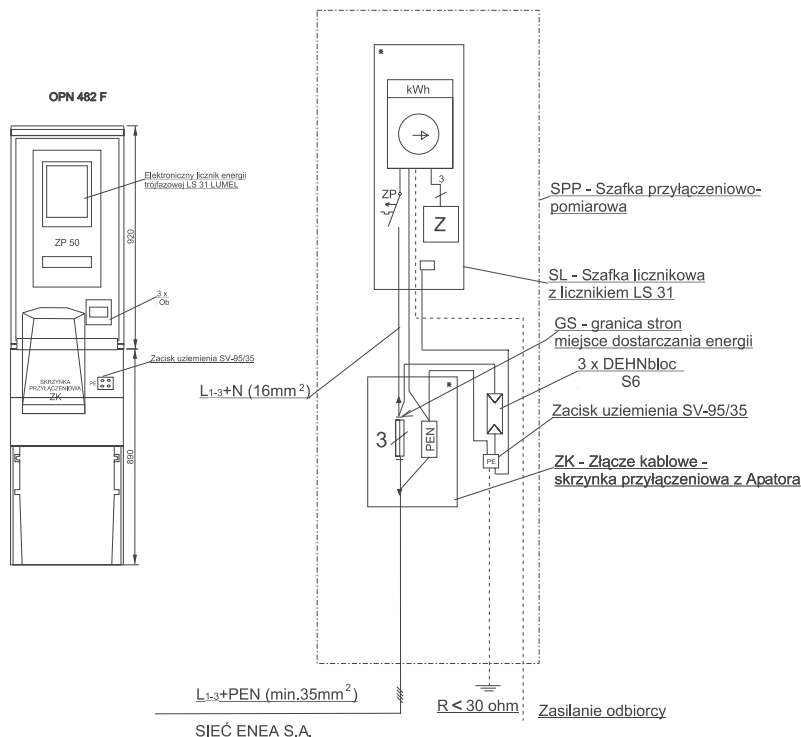


Rys. 4. Zabezpieczenie licznika elektronicznego za pomocą ogranicznika DEHNbloc H.



OBJAŚNIENIA

- GS - granica strony (miejsce dostarczania energii)
- ZK - złącze kablowe skrzynki - przyłączeniowa ZK prod. Apatora wym. 130x380x115mm
- SPP - szafka przyłączeniowo-pomiarowa
- SL - szafka licznikowa ZP-50 szafka pomiarowa wym. 505x250x206 prod. POLAM Nako
- ZP - zabezpieczenie przedlicznikowe wg W.P wyłącznik nadmiarowo prądowy - 25A
- PE - zacisk uziemienia SV-95/35
- Elektroniczny licznik energii jednofazowy LS 1.1 LUMEL
- * - elementy przystosowane do plombowania



OBJAŚNIENIA

- GS - granica strony (miejsce dostarczania energii)
- ZK - złącze kablowe skrzynki - przyłączeniowa ZK prod. Apatora wym. 130x380x115mm
- SPP - szafka przyłączeniowo-pomiarowa
- SL - szafka licznikowa ZP-50 szafka pomiarowa wym. 505x250x206 prod. POLAM Nako
- ZP - zabezpieczenie przedlicznikowe wg W.P wyłącznik nadmiarowo prądowy - 25A
- PE - zacisk uziemienia SV-95/35
- Elektroniczny licznik energii trójfazowy LS 31 LUMEL
- * - elementy przystosowane do plombowania

ładowań atmosferycznych, jak również przed wspomnianą w Dyrektywie „zmianą charakterystyk metrologicznych” samego układu pomiarowego.

Opracowany w firmie H. Sypniewski układ złącza z systemem pomiarowym i zabezpieczającym przeszedł pomyślnie badania na narażenie prądem piorunowym, przeprowadzone w specjalnie przystosowanym do tego typu testów, laboratorium firmy Dehn+Söhne w Neumarkt (Niemcy).

Więcej informacji na temat proponowanych rozwiązań oraz testów badawczych zostanie przedstawionych w następnym artykule.

mgr inż. Krzysztof Pyszyński
Autor jest kierownikiem sprzedaży
krajowej AKP firmy Lumel
mgr inż. Krzysztof Wincencik
Autor jest dyrektorem technicznym
firmy Dehn Polska



Literatura:

1. IEC 62066 TR (2002-06): Surge overvoltages and surge protection in low-voltage a. c. power systems – General basic information
2. „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB 2000)”
3. Überspannungs-Schutzeinrichtungen Typ 1, Richtlinie für den Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (ÜSE) Typ 1 (bisher Anforderungsklasse B) in Hauptstromversorgungssystemen, 2. Auflage, 2004
4. Krajak P., „Umieszczanie zabezpieczeń przeciwprzebieciowych w przedlicznikowej części instalacji (PNE 33 0000-5) – doświadczenia firmy VČE (Východočeská Energetika) a. s.” – materiały z Międzynarodowej Konferencji „Bezpieczeństwo i niezawodność nowoczesnych systemów rozliczeniowo-pomiarowych ze zdalnym odczytem i zdalnym monitoringiem parametrów sieci” Serock, 27-28.09.2005
5. Musiał E., Dobre zabezpieczenie ograniczników przepięć, Biuletyn INPE nr 76-77/2006
6. Sowa A., Oddziaływanie ograniczników przepięć na inne urządzenia w instalacji elektrycznej w obiekcie budowlanym, Elektroinstalator 12/2002
7. Richey R., Elektroniczne liczniki zużycia i kosztów mediów komunalnych, Elektronik 2/2006

KONTAKT

DEHN Polska sp. z o.o.
 ul. Poleczki 23
 02-822 Warszawa
 tel./fax (22) 335 24 66 do 69
 www.dehn.pl

LUMEL S.A.
 ul. Sulechowska 1
 65-022 Zielona Góra
 tel. (68) 32 95 100
 fax (68) 32 95 101
 e-mail: lumel@lumel.com.pl
 www.lumel.com.pl

Rys. 5. Schemat przyłącza a) jednofazowego, b) trójfazowego