

Pytanie

Zgodnie z treścią punktu 704.1.5 normy PN-IEC 60364 zespół obejmujący główne urządzenia sterownicze i główne urządzenia zabezpieczające na placu budowy można traktować jako instalację stałą. Zgodnie z treścią punktów 413.1.3.2 i 546.2.1 tej samej normy w instalacjach ułożonych na stałe wolno stosować przewód PEN, oczywiście przy spełnieniu innych jeszcze wymagań, np. co do jego przekroju.

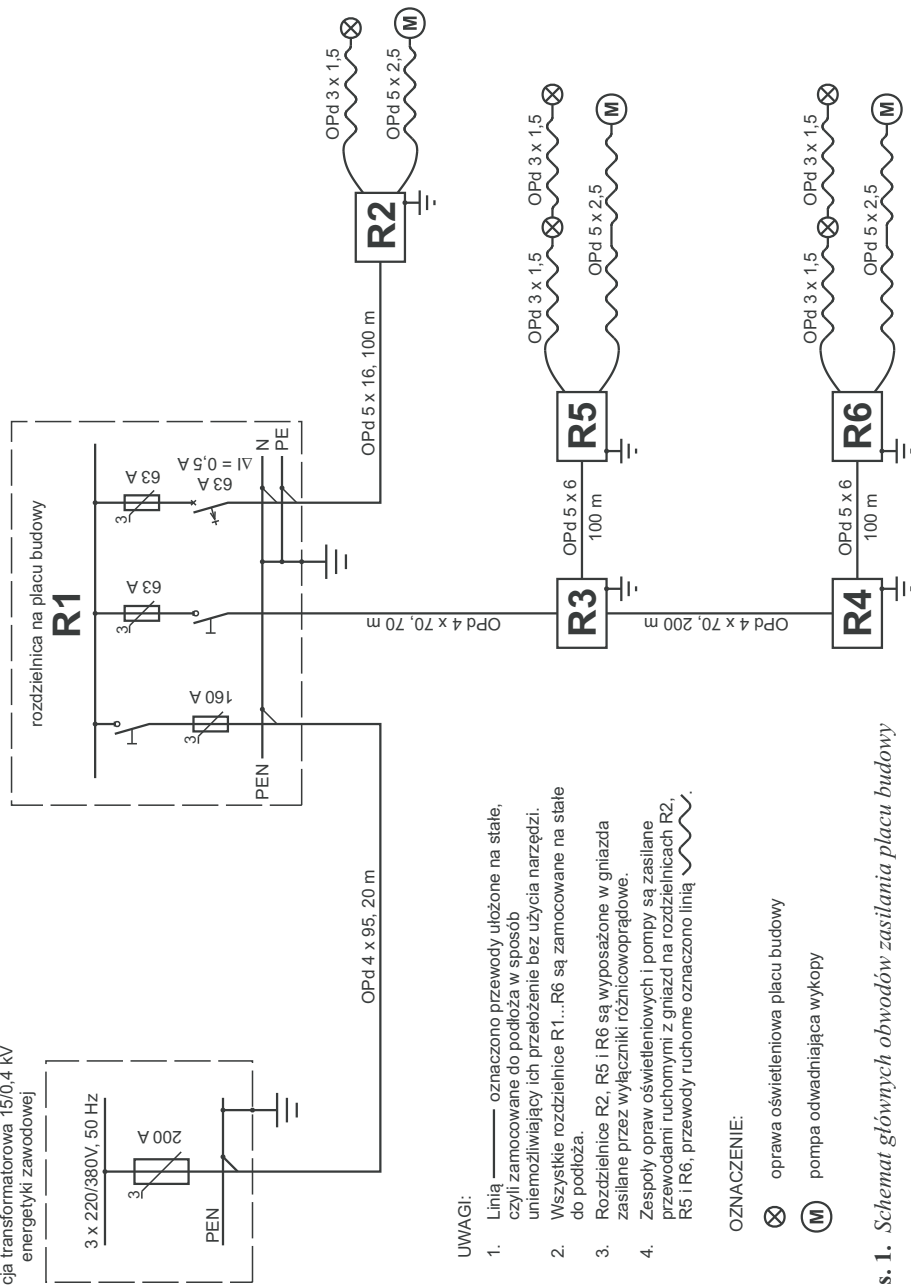
Czy pokazana na szkicu załączonym do mojego listu instalacja placu budowy jest zgodna z wymaganiami wymienionych wyżej punktów normy PN-IEC 60364?

Podstawowym założeniem, które według projektanta pozwala na zastosowanie przewodów o przekroju $4 \times 70 \text{ mm}^2$ (a nie $5 \times 70 \text{ mm}^2$) jest uznanie rozdzielnic R1, R2, R3 i R4 oraz przewodu OPd $4 \times 70 \text{ mm}^2$ za części składowe „zespołu głównego urządzenia zabezpieczającego”.

Z góry uprzejmie dziękuję za pomoc w znalezieniu odpowiedzi na moje pytanie. Przy okazji proszę jeszcze o rozważenie przez Redakcję, a może też współpracowników Redakcji, czy nie byłoby dobrze skorzystać z jakiejś strony internetowej do zamieszczania podobnych pytań i odpowiedzi na nie?

Z poważaniem
Marcin Burzyński

stacja transformatorowa 15/0,4 kV
energetyki zawodowej



UWAGI:

1. Linia — oznaczono przewody ułożone na stałe, czyli zamocowane do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczenie bez użycia narzędzi.
2. Wszystkie rozdzielnice R1...R6 są zamocowane na stałe do podłoża.
3. Rozdzielnice R2, R5 i R6 są wyposażone w gniazda zasilane przez wyłączniki różnicowoprądowe.
4. Zespoły opraw oświetleniowych i pompy są zasilane przewodami ruchomymi z gniazd na rozdzielnicach R2, R5 i R6, przewody ruchome oznaczono linią ~.

OZNACZENIE:

⊗ oprawa oświetleniowa placu budowy

Ⓜ pompa odwadniająca wykopy

Rys. 1. Schemat głównych obwodów zasilania placu budowy

Odpowiedź

Jak wiadomo, z układu normy IEC 60364 i jej nieudolnych tłumaczeń (PN/E-05009, PN-IEC 60364) wynika, że

- wymagania ogólne są podane w częściach od 1 do 6,
- wymagania dodatkowe dotyczące warunków szczególnego zagrożenia (urządzenia elektryczne o szczególnym przeznaczeniu bądź znajdujące się w szczególnego rodzaju pomieszczeniach albo przestrzeniach zewnętrznych) są sformułowane w części 7.

Jeżeli w określonej kwestii nie ma wymagań dodatkowych (w arkuszach 700), to - zgodnie z filozofią normy, zgodnie z literą prawa - obowiązują wymagania ogólne.

W arkuszu 704 dotyczącym instalacji tymczasowych na placach budowy [2, 3] jest wymaganie 704.471, odnoszące się do środków ochrony dodatkowej polegających na samoczynnym wyłączaniu zasilania, ograniczające największe dopuszczalne napięcie dotykowe U_L do poziomu 25 V napięcia przemiennego. Nie ma żadnych innych wymagań dodatkowych w odniesieniu do układu TN, wobec czego zasilanie placu budowy w sposób przedstawiony na rys. 1, załączonym do listu Czytelnika, jest zgodne z obowiązującą normą PN-IEC 60364.

Z formalnego punktu widzenia sprawa jest tak prosta, że należałoby się dziwić, iż są zadawane podobne pytania. Należałoby się dziwić w każdym innym kraju, ale nie w Polsce. Polski elektryk tyle głupstw napotyka w normie PN-IEC 60364, że niczemu nie dowierza.

Niestety, norma PN-IEC 60364, a przedtem norma PN/E-05009 nie są wydawane po to, aby instalacje elektryczne w Polsce były bardziej bezpieczne, ale po to, aby zaspokoić zamiłowania normalizacyjne prof. dr. hab. inż. Z. Flisowskiego i jego 30-osobowej drużyny zwanej Normalizacyjną Komisją Problemową nr 55. Były błędy i bzdury w arkuszach normy PN/E-05009, opisane w artykule „Czy Polska Norma jest jak Biblia?” [9], podobne są w obecnie wydawanych arkuszach normy PN-IEC 60364. Polski elektryk powinien przejść szkolenie na temat *zagrożeń porażeniem i pożarem z powodu stosowania Polskiej Normy PN/E-05009* [10] oraz PN-IEC 60364, zanim zacznie z nich korzystać. Zagrożenia najpoważniejsze dotyczą pomieszczeń kąpielowych (arkusz 701), placów budowy (arkusz 704) i gospodarstw rolnych (arkusz 705), co nie znaczy, że inne arkusze są poprawne. Przykładem wyjątkowo niechlujnej roboty, wykonanej z udziałem kilku profesorów i doktorów nauk pod kierunkiem profesora - przewodniczącego komisji, jest arkusz 523 normy PN-IEC 60364 „Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”. Partactwo trwa nadal, bo drużyna Z. Flisowskiego ma tylko jeden pomysł na to, jak błędy wyeliminować - należy zabronić drukowania tekstów niżej podpisanego.

Dotyczące placów budowy arkusze PN-IEC 60364-7-704 z września roku 1999 [3] i wcześniejszy PN-91/E-05009/704 z roku 1991 [2] stanowią wręcz regres w stosunku do wcześniejszej normy branżowej BN-88/3004-01 z roku 1988 [1]. Za wzorzec europejskich standardów zasilania placu budowy mogły służyć do niedawna przepisy niemieckie DIN VDE z roku 1987 [4] i zbieżny z nimi rozdział 12 projektu polskich przepisów opublikowany w zeszycie 24/1999 Biuletynu INPE [11]. W maju roku 2001 przepisy niemieckie zostały znowelizowane [5], doprowadzone do zgodności z europejskim Dokumentem Harmonizacyjnym HD 384.7.704 S1, co uwzględnia załączona niżej uaktualniona wersja projektu polskich przepisów

Jednym z głównych wymagań był i jest zakaz stosowania układu TN-C i tym samym - przewodu PEN począwszy od złącza instalacji elektrycznej placu budowy. Uważa się, że na placu budowy, nawet w obrębie obwodów „ułożonych na stałe”, duże jest ryzyko uszkodzenia przewodu, również uszkodzenie tylko jednej z żył przewodu wielożyłowego, zarówno na trasie przewodów, jak i w miejscu przyłączenia ich do rozdzielnic. Przerwanie żyły PEN oznaczałoby długotrwałe wystąpienie na częściach przewodzących dostępnych pełnej wartości napięcia fazowego, np. $U_0 = 230$ V (przy dopuszczalnej wartości napięcia dotykowego $U_L = 25$ V), jeżeli:

- uszkodzenie wystąpiłoby w obwodzie trójfazowym obciążonym jednofazowo albo w obwodzie jednofazowym i

- za miejscem uszkodzenia przewód PEN nie byłby uziemiony (a w układzie TN nie wymaga się dodatkowego uziemienia przewodu ochronnego w obrębie instalacji).

W innych sytuacjach występujące napięcie dotykowe byłoby wprawdzie mniejsze niż U_0 , uzależnione od stopnia asymetrii obciążenia i od rezystancji ew. dodatkowego uziemienia przewodu PEN, ale w większości przypadków miałyby wartość większą niż $U_1 = 25 \text{ V}$. Stan taki nie byłby wykrywany przez żadne zabezpieczenia:

- zabezpieczenia nadprądowe nie są pobudzane, bo nie ma przetężenia,
- zabezpieczeń różnicowoprądowych w obrębie układu TN-C zastosować nie można.

Reasumując, sytuacja przedstawiona na rys. 1 jest zgodna z obowiązującą normą PN-IEC 60364, ale jest sprzeczna z uznanymi regułami techniki, obowiązującymi w Europie od dawna. Gdyby drużyna nr 55 znała geografię lepiej niż elektrotechnikę, to wiedziałyby, że Niemcy leżą w Europie, że są członkiem Unii Europejskiej oraz Europejskiego Komitetu Normalizacji Elektrotechnicznej. Wiedziałyby zatem, iż polskie aspiracje integracyjne przemawiają za przyjęciem, wzorem Niemiec, europejskiego Dokumentu Harmonizacyjnego HD 384.7.704 S1 jako wzorca polskich przepisów dla instalacji elektrycznych na placach budowy.

Dopóki wolno w Polsce uprawiać sabotaż w normalizacji, europejskie standardy zasilania placu budowy [4, 5, 6, 7, 8] przedstawia w języku polskim załączony tekst uaktualnionego projektu przepisów.

Edward Musiał

Literatura

1. BN-88/3004-01: Instalacje elektryczne na napięcie nie przekraczające 1000 V na placach budowy. Bezpieczeństwo użytkownika. Wytyczne projektowania i wykonania.
2. PN-91/E-05009/704: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje placów budowy i robót rozbiórkowych.
3. PN-IEC 60364-7-704: wrzesień 1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
4. DIN VDE 0100 Teil 704: November 1987: Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V. Baustellen.
5. DIN VDE 0100-704:2001-05: Errichten von Niederspannungsanlagen. Teil 7: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art. Hauptabschnitt 704: Baustellen.
6. Berufsgenossenschaftliche Information BGI 608 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen”. August 2000.
7. Cichowski R.R.: Elektrische Anlagen auf Baustellen. VDE-Schriftenreihe 42. VDE-Verlag, Berlin - Offenbach, 1993.
8. Löffler W.: Baustellensicherheit für Europa. Der Elektro- und Gebäudetechniker, 2001, nr 22, s. 66-67.
9. Musiał E.: Czy Polska Norma jest jak Biblia? Biul. SEP, INPE „Informacje o normach i przepisach elektrycznych”, 2000, nr 31, s. 43-53.
10. Musiał E.: Zagrożenia porażeniem i pożarem z powodu stosowania Polskiej Normy PN/E-05009. W: [Materiały] Szkolenie-42 „Kontrowersje w ochronie od porażień w instalacjach elektrycznych”, Warszawa-Jachranka, 27-28 stycznia 2000. Centrum Ustawicznego Szkolenia Elektryków. s. [1-10].
11. Musiał E., Jabłoński W.: Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej - nowelizacja projektu przepisów. Biuletyn SEP, INPE „Informacje o normach i przepisach elektrycznych”, 1999, nr 24, s. 3-56.

Załącznik

Tekst rozdziału 12 projektu przepisów uaktualniony w grudniu 2001 r.

12. Wymagania dodatkowe dotyczące ochrony przeciwporażeniowej na placach budowy i robót rozbiórkowych

- 12.1. Wymagania poniższe dotyczą urządzeń elektrycznych używanych przy wznoszeniu budynków i innych budowli, w tym konstrukcji metalowych, przy ich przebudowie, rozbudowie i remoncie, przy pracach ziemnych i przy robotach rozbiórkowych.
- 12.2. Wymagania poniższe nie dotyczą:
- sporadycznego używania pojedynczego urządzenia ręcznego, betoniarki o izolacji ochronnej bądź spawarki, podczas drobnych prac naprawczych,
 - obiektów pomocniczych na placu budowy, jak biura, szatnie, toalety, sypialnie, stołówki i portiernie,
 - wyrobisk odkrywkowych, kamieniołomów i urządzeń odwadniających.
- 12.3. Złączem instalacji elektrycznej placu budowy może być:
- 1) rozdzielnica budowlana stała lub nieprzenośna,
 - 2) rozdzielnica budowlana przenośna, zawierająca nie więcej niż dwa gniazda wtyczkowe, przyłączona przewodem ruchomym o przekroju co najmniej $1,5 \text{ mm}^2$ i długości nie większej niż 2 m,
 - 3) początek odgałężenia sieci elektrycznej rozdzielczej wspólnej, przeznaczonego tylko do zasilania placu budowy,
 - 4) zaciski wyjściowe transformatora o oddzielnych uzwojeniach, przeznaczonego tylko do zasilania placu budowy,
 - 5) zaciski zespołu prądotwórczego przeznaczonego tylko do zasilania placu budowy.
- Plac budowy może mieć więcej niż jedno złącze. Instalacji elektrycznej placu budowy nie należy zasilać bezpośrednio z gniazda wtyczkowego instalacji stałej innego obiektu.
- 12.4. Począwszy od złącza instalacji elektrycznej placu budowy nie należy stosować podukładu TN-C i może być stosowany tylko:
- 1) układ TT albo
 - 2) układ IT z urządzeniem do stałej kontroli stanu izolacji, z dopuszczeniem odstępstwa według 6.5.9, albo
 - 3) podukład TN-S, przy czym przed złączem, od strony zasilania, dopuszcza się podukład TN-C, jeśli przewód PEN ma przekrój wymagany w 9.2.4, przewody nie są przemieszczane podczas normalnego użytkowania i są chronione od uszkodzeń mechanicznych.
- 12.5. Jeśli dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa polega na samoczynnym wyłączeniu zasilania, to jako największe napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwałe U_L należy uważać wartość 25 V napięcia przemiennego i 60 V napięcia stałego o pomijalnym tętnieniu.
- 12.6. W obwodach odbiorczych zasilających gniazda wtyczkowe o prądzie znamionowym nie większym niż 32 A i w obwodach zasilających przyłączone na stałe urządzenia ręczne należy stosować obostrzoną ochronę dodatkową i dopuszczalne są tylko następujące środki ochrony: separacja ochronna według 6.6.11¹, obwód SELV ochronnie obniżonego

¹ Każde urządzenie odbiorcze powinno być zasilane z osobnego dwuuzwojeniowego transformatora separacyjnego albo z osobnego uzwojenia wtórnego wielouzwojeniowego transformatora separacyjnego.

napięcia według 6.7 oraz układ ochronny różnicowoprądowy¹ o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA.

- 12.7. W obwodach nie wymienionych w 12.5 należy stosować ochronę przeciwporażeniową dodatkową na zasadach określonych w rozdz. 6 z uwzględnieniem ograniczeń podanych w 12.4. W obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym większym niż 32 A należy stosować układ ochronny różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania nie większym niż 500 mA.
- 12.8. Poprzez jeden układ ochronny różnicowoprądowy należy zasilać nie więcej niż sześć gniazd wtyczkowych w instalacji o układzie TT lub TN-S i tylko jedno gniazdo wtyczkowe w instalacji o układzie IT. Urządzenia wchodzące w skład układu ochronnego różnicowoprądowego powinny być mrozoodporne, tzn. poprawnie działać przy obniżeniu temperatury otoczenia do -25°C .
- 12.9. W znajdujących się na placu budowy pomieszczeniach kąpielowych oraz ograniczonych przestrzeniach przewodzących ochrona przeciwporażeniowa powinna spełniać odpowiednio wymagania rozdz. 11 i 14.
- 12.10. Rozdzielnice wchodzące w skład instalacji placu budowy powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 60439-4.
- 12.11. Gniazda wtyczkowe i wtyczki wchodzące w skład instalacji placu budowy powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60309-2.
- 12.12. Przewody ruchome instalacji placu budowy powinny być co najmniej typu oponowego przemysłowego o izolacji wzmocnionej (OPd) i powinny być chronione od uszkodzeń mechanicznych. Wymaganie nie dotyczy przyłączonych na stałe do urządzeń odbiorczych przewodów o długości nie przekraczającej 4 m.