

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| ELEKTROTECHNIKA<br>I ENERGETYKA<br>GÓRNICZA | NORMA BRANŻOWA  | BN-69<br><b>0460-05</b>  |
|   | Sieci i urządzenia elektryczne kopalniane<br><b>Napięcia znamionowe, układy sieci<br/>i sposoby ochrony<br/>przeciwporażeniowej</b> | Zamiast<br>BN-65/0410-01 |
|   |   | Grupa katalogowa VI 02   |

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są napięcia znamionowe sieci, odbiorników i urządzeń zasilających oraz układy sieci i zalecane w nich sposoby ochrony przed porażeniem w przypadku uszkodzenia lub obniżenia się oporności izolacji.

Norma nie obejmuje:

- a) napięć znamionowych i układów głównych sieci zasilających kopalnie,
- b) napięć znamionowych izolacji,
- c) napięć znamionowych przyrządów pomiarowych,
- d) napięć znamionowych urządzeń, mających własne źródło zasilania (np. napięć w lokomotywach elektrycznych akumulatorowych, napięć w urządzeniach telefonicznych i radiowych),
- e) napięć znamionowych zasilających obwody wewnętrzne urządzeń (np. napięć w obwodach wewnętrznych w układzie Leonarda, napięć w obwodach podtrzymujących cewki stycznika),
- f) napięć znamionowych stosowanych w obwodach iskrobezpiecznych.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Norma jest przeznaczona do stosowania przy projektowaniu, budowie i eksploatacji nowych lub całkowicie modernizowanych podziemnych i odkrywkowych kopalń węgla kamiennego i brunatnego, kopalń rud, surowców chemicznych i innych stałych kopalin użytecznych.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. Napięcie znamionowe odbiornika lub urządzenia zasilającego** - napięcie, na które odbiornik lub urządzenie zasilające są zbudowane i oznaczone.

**1.3.2. Napięcie znamionowe sieci** - napięcie, na które sieć jest zbudowana, równe napięciu odbiorników energii elektrycznej przewidzianych do zasilania z tej sieci.

**1.3.3. Zerowanie** - celowo wykonane metaliczne połączenie metalowych części urządzenia (części zerowane) odizolowanych od części będących pod napięciem, z uziemionym przewodem zerowym sieci, zapewniające szybkie wyłączenie urządzenia spod napięcia w przypadku zwarcia.

**1.3.4. Uziemienie ochronne** - celowo wykonane metaliczne połączenie z uziemem części urządzenia odizolowanych od części będących pod napięciem, chroniące od niebezpiecznych napięć dotyku i krokowych.

**1.3.5. System przewodów ochronnych** - metaliczne połączenie między sobą wszystkich części metalowych urządzeń, chronionych przed wystąpieniem niebezpiecznego napięcia dotyku, siecią przewodów uziemioną w jednym lub w kilku miejscach.

**1.3.6. Urządzenie do samoczynnej ciągłej kontroli stanu izolacji sieci do 1 kV** - urządzenie kontrolujące w sposób ciągły i wskazujące stan oporności izolacji sieci względem ziemi oraz wyłączające daną sieć spod napięcia w przypadku niedopuszczalnego obniżenia się oporności izolacji.

**1.3.7. Urządzenie do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci powyżej 1 kV** - urządzenie kontrolujące w sposób ciągły stan izolacji sieci względem ziemi oraz sygnalizujące lub wyłączające sieć spod napięcia w przypadku doziemienia fazy.

**1.3.8. Transformator separacyjny** - transformator zwykle o przekładni 1 : 1, przeznaczony do elektrycznego oddzielenia części sieci w celu obniżenia w niej wartości prądów doziemnych.

**1.3.9. Sieć trójfazowa z izolowanym punktem zerowym** - sieć, w której punkt zerowy transformatora nie jest bezpośrednio połączony z uziemem.

**1.3.10. Sieć trójfazowa z uziemionym punktem zerowym** - sieć trójfazowa, w której punkt zerowy transformatora jest celowo bezpośrednio połączony z uziemem.

**1.3.11. Uszynienie** - celowo wykonane metaliczne połączenie z szynami kolejowymi, stanowiącymi przewód powrotny, części urządzeń odizolowanych od części znajdujących się pod napięciem, zapewniające szybkie wyłączenie urządzenia spod napięcia w przypadku zwarcia.

Główny Instytut Górnictwa  
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 1 grudnia 1969 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji od dnia 1 lipca 1970 r.  
(Mon. Pol. nr 6/1970 poz. 62)

1.3.12. Sieć izolowana - sieć, w której żaden punkt nie ma bezpośredniego metalicznego połączenia z ziemią, z uzieniem lub z częściami uziemiionymi.

biegunów lub środek uzwojenia źródła zasilającego jest celowo metalicznie połączony z uzieniem.

1.4. Normy związane

PN/E-05050-projekt. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych w podziemiach kopalń

1.3.13. Sieć uziemiona - sieć, w której jeden z

2. WYMAGANIA

2.1. Napięcia znamionowe i układy sieci prądu stałego - wg tabl. 1.

Tablica 1

| Napięcie znamionowe |                       | Układy sieci   | Ochrona przeciwporażeniowa | Główne zastosowanie  |   |
|---------------------|-----------------------|--|----------------------------|--|---|
| sieci i odbiorników | urządzeń zasilających |  |                            | w wyrobiskach podziemnych  | w wyrobiskach odkrywkowych i na powierzchni kopalń  |
| V                   |                       | 3  | 4                          | 5  | 6   |
| 1                   | 2                     | 3  | 4                          | 5  | 6   |
| 24                  | 24                    | sieć dwuprzewodowa   | nie stosuje się            | obwody sygnalizacyjne i sterownicze, oświetlenie   | obwody sygnalizacyjne i sterownicze, oświetlenie  |
| 48                  | 50                    |  |                            |  |   |
| 110                 | 115                   | sieć dwuprzewodowa izolowana   | uziemiaenie ochronne       | obwody sygnalizacyjne i sterownicze, oświetlenie   | obwody sygnalizacyjne i sterownicze, oświetlenie  |
| 220                 | 230                   |  |                            | obwody sygnalizacyjne w szybach  | obwody sygnalizacyjne i sterownicze   |
| (220)               | (250)                 | sieć dwuprzewodowa z szynami kolejowymi wykonywanymi jako przewód powrotny | uszynienie                 | sieci trakcyjne, napędy kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych, napędy zwrotnic, obwody sygnalizacyjne, oświetlenie | sieci trakcyjne, napędy kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych, napędy zwrotnic, obwody sygnalizacyjne |
| 250                 | 275                   |  |                            | napędy kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych, napędy zwrotnic  | napędy kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych, napędy zwrotnic   |
| 600                 | 660                   |  |                            | nie stosuje się  | napędy kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych, ogrzewanie wagonów                                      |
| 1200                | 1320                  |  |                            |  |   |
| 1500                | 1650                  |  |                            |  |   |
| 2400                | 2650                  |  |                            |  |   |
| 3000                | 3300                  |  |                            |  |   |

Napięcie podane w nawiasach nie jest zalecane.

2.2. Napięcia znamionowe i układy sieci prądu przemiennego jednofazowego o częstotliwości 50 Hz - wg tabl. 2.

Tablica 2

| Napięcie znamionowe |                       | Układy sieci                                | Ochrona przeciwporażeniowa  | Główne zastosowanie  |   |
|---------------------|-----------------------|---|-----------------------------|--|---|
| sieci i odbiorników | urządzeń zasilających |   |                             | w wyrobiskach podziemnych  | w wyrobiskach odkrywkowych i na powierzchni kopalń                        |
| V                   |                       | 3   | 4                           | 5  | 6   |
| 1                   | 2                     | 3   | 4                           | 5  | 6   |
| 24                  | 24                    | sieć dwuprzewodowa                          | nie stosuje się             | obwody sygnalizacyjne i sterownicze, oświetlenie                                     | obwody sygnalizacyjne i sterownicze, oświetlenie                          |
| 42                  | 42                    |   |                             |  |   |
| 127                 | 133<br>15             | jednofazowa sieć dwuprzewodowa izolowana    | system przewodów ochronnych | obwody sygnalizacyjne w szybach, obwody sterownicze stałych odbiorników, oświetlenie | obwody sygnalizacyjne, obwody sterownicze stałych i ruchomych odbiorników |
|                     |                       | jednofazowa sieć dwuprzewodowa uziemiona 1) | zerowanie                   | oświetlenie  | nie stosuje się   |
| 220                 | 231                   | jednofazowa sieć dwuprzewodowa izolowana    | system przewodów ochronnych | obwody sygnalizacyjne w szybach, obwody sterownicze stałych odbiorników, oświetlenie | obwody sygnalizacyjne, obwody sterownicze stałych i ruchomych odbiorników |

cd, tabl. 2

| Napięcie znamionowe |                       | Układy sieci  | Ochrona przeciwporażeniowa | Główne zastosowanie   |  |
|---------------------|-----------------------|---|----------------------------|---|--|
| sieci i odbiorników | urządzeń zasilających |   |                            | w wyrobiskach podziemnych   | w wyrobiskach odkrywkowych i na powierzchni kopalń     |
| V                   |                       |   |                            |   |  |
| 1                   | 2                     | 3   | 4                          | 5   | 6  |
| 220                 | 231                   | jednofazowe odgałęzienie sieci czteroprzewodowej 380/220 V, zerowanej | zerowanie                  | nie stosuje się   | napędy narzędzi warsztatowych, oświetlenie, ogrzewanie |
| 500                 | 525                   | jednofazowa sieć dwuprzewodowa uszyniona                              | uziemienie ochronne        | sieci trakcyjne, napędy kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych | nie stosuje się  |

<sup>1)</sup> W podziemiach kopalń w pomieszczeniach ze stopniami niebezpieczeństwa b oraz c wg PN/E-05050-projekt stosowanie tego układu sieci nie jest dozwolone.

2.3. Napięcia znamionowe i układy sieci prądu przemienneego trójfazowego o częstotliwości 50 Hz - wg tabl. 3.

Tablica 3

| Napięcie znamionowe |                       | Układy sieci   | Ochrona przeciwporażeniowa  | Główne zastosowanie   |   |
|---------------------|-----------------------|--|---|---|---|
| sieci i odbiorników | urządzeń zasilających |  |   | w wyrobiskach podziemnych   | w wyrobiskach odkrywkowych i na powierzchni kopalń  |
| V                   |                       |  |   |   |   |
| 1                   | 2                     | 3  | 4   | 5   | 6   |
| 127                 | 133                   | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym izolowanym                             | system przewodów ochronnych z urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci | napędy ręcznych wiertarek górniczych, napędy wentylatorów lutniowych, napędy pomp przodkowych | napędy ręcznych wiertarek górniczych  |
|                     |                       | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym bezpośrednio uzziemionym <sup>1)</sup> | zerowanie   |   |   |
| 220                 | 231                   | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym izolowanym                             | system przewodów ochronnych z urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci | napędy ręcznych wiertarek górniczych, napędy wentylatorów lutniowych, napędy pomp przodkowych | nie stosuje się   |
| 380                 | 400                   | sieć czteroprzewodowa 380/220 V z punktem zerowym bezpośrednio uzziemionym   | zerowanie   | nie stosuje się   | napędy obrabiarek, napędy przenośników, napędy pomp, napędy mniejszych koparek i zwalowarek   |
| 500                 | 525                   | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym izolowanym                             | system przewodów ochronnych z urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci | napędy maszyn górniczych, napędy przenośników, napędy wentylatorów lutniowych                 | napędy maszyn górniczych, napędy przenośników, napędy pomp, napędy koparek, napędy zwalowarek |
| 1000                | 1050                  | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym izolowanym                             | system przewodów ochronnych z urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci | napędy maszyn górniczych, napędy przenośników   | nie stosuje się   |

<sup>1)</sup> W podziemiach kopalń w pomieszczeniach ze stopniami niebezpieczeństwa b oraz c wg PN/E-05050-projekt stosowanie tego układu sieci nie jest dozwolone.

cd. tabl. 3

| Napięcie znamionowe  |                       | Układy sieci  | Ochrona przeciwporażeniowa   | Główne zastosowanie                                      |   |
|----------------------|-----------------------|---|--|--|---|
| sieci i odbiorników  | urządzeń zasilających |   |  | w wyrobiskach podziemnych                                | w wyrobiskach odkrywkowych i na powierzchni kopalń  |
| V                    |                       |   |  |  |   |
| 1                    | 2                     | 3   | 4  | 5  | 6   |
| (3000) <sup>1)</sup> | (3150)                | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym izolowanym                                  | uziemienie ochronne z selektywnymi zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi i urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci albo system przewodów ochronnych z selektywnymi zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi i z urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci <sup>2)</sup> | sieci rozdzielcze, napędy dużych maszyn poza-przodkowych | sieci rozdzielcze   |
| 6000                 | 6300                  | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym izolowanym                                  | uziemienie ochronne z selektywnymi zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi i urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci albo system przewodów ochronnych z selektywnymi zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi i z urządzeniem do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci <sup>2)</sup> | sieci rozdzielcze, napędy dużych maszyn pozaprzodkowych  | sieci rozdzielcze, napędy koparek, napędy zwalówarek, napędy sprzężarek, napędy wentylatorów, głównych, napędy pomp |
|                      |                       | sieć trójprzewodowa z punktem zerowym izolowanym i z transformatorem separacyjnym |  |  | sieci rozdzielcze   |
| 15000                | 15750                 | sieć trójprzewodowa z izolowanym punktem zerowym                                  | uziemienie ochronne z zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi   | nie stosuje się  | sieci zasilające podstacje, sieci zasilające koparki i zwalówarki   |
| 30000                | 31500                 |   |  |  |   |
| 110000               | nie normalizuje się   | sieć trójprzewodowa z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym                     | uziemienie ochronne z zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi   | nie stosuje się  | sieci zasilające podstacje  |

<sup>1)</sup> Napięcie podane w nawiasach jest niezalecane; jego stosowanie jest dozwolone przejściowo w kopalniach Dolnośląskiego Zjednoczenia Przemysłu Węglowego.

<sup>2)</sup> W podziemiach kopalń w pomieszczeniach ze stopniami niebezpieczeństwa b oraz c wg PN/E-05050-projekt urządzenia do samoczynnej, ciągłej kontroli stanu izolacji sieci powinny wyłączać sieć spod napięcia.

### 3. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Napięcia:

- 220 V prądu przemiennego trójfazowego do zasilania napędów wiertarek górniczych ręcznych i przenośnych lamp oświetleniowych w wyrobiskach wybierkowych,

- 500 V prądu przemiennego jednofazowego do zasilania sieci trakcyjnej, do napędów kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych,

- 600 V prądu stałego do zasilania napędów kopalnianych lokomotyw elektrycznych przewodowych w wyrobiskach podziemnych,

- 1000 V prądu przemiennego trójfazowego do zasilania napędów przodkowych maszyn górniczych i napędów przenośników mogą być powszechnie stosowane po wydaniu przepisów budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych w podziemiach kopalń, dopuszczających te napięcia do stosowania w podziemiach kopalń.

K O N I E C

### INFORMACJE DODATKOWE do BN-69/0460-05

#### 1. Istotne zmiany w stosunku do BN-56/0410-01

a) rozszerzono zakres normy, obejmując nią również układy sieci, sposoby ochrony przeciwporażeniowej i główne zastosowanie napięć,

b) wprowadzono dodatkowo:

- napięcie 220 V prądu przemiennego trójfazowego - dla wiertarek górniczych i lamp przenośnych w wyrobiskach wybierkowych, które dotychczas były zasilane napięciem 127 V; napięcie 127 V okazało się bowiem niewystarczające dla wiertarek zasilanych na większą odległość,

- napięcie 500 V prądu przemiennego jednofazowego dla trakcji elektrycznej w podziemiach kopalń do zasilania lokomotyw elektrycznych przewodowych,

- napięcie 1000 V prądu przemiennego trójfazowego do zasilania w wyrobiskach podziemnych napędów maszyn górniczych o dużej mocy; dotychczasowe napięcie 500 V okazało się niewystarczające dla coraz większych maszyn górniczych, które są obecnie wprowadzane do ruchu w podziemiach kopalń.

#### 2. Zalecenia międzynarodowe

RWPG PC 40-63 - norma o szerszym zakresie.