

ELEMENTY I PODZESPOŁY KONSTRUKCYJNE TELETECHNICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-75 3215-01
	Przełączniki wciskowe	Zamiast BN 69/3215 01
		Grupa katalogowa XIX 56

1. WSTEP

Przedmiotem normy są przełączniki wciskowe stosowane w urządzeniach teletechnicznych stacyjnych lub ruchomych, służące do ręcznego wykonywania przełączeń w obwodach elektrycznych prądu stałego lub przemiennego o natężeniu nie przekraczającym 400 mA, napięciu nie większym niż 125 V i mocy przełączanej na zestykach nie większej niż 30 W, przeznaczone do użytkowania w pomieszczeniach zamkniętych, w klimacie umiarkowanym.

Kategoria klimatyczna - 40/055/10 wg PN-73/
E-04550 lub inna uzgodniona pomiędzy wytwórcą i
odbiorcą.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział. Przełączniki wciskowe dzieli się w zależności od:

- a) rodzaju napędu
S - stabilne,
Z - zwrotne,
P - stabilne z pokrętną gałką;
b) rodzaju uchwytu
bez oznaczenia - bez gałki,

- G - z gałką;
c) barwy gałki
b - biała, n - niebieska,
c - czarna, t - zielona,
k - czerwona, z - żółta;

- d) sposobu mocowania
J - mocowane jednostronnie,
bez symbolu - mocowane dwustronnie,

e) długości tulejki wg wymiaru 14, 16, 18, 20, 26 i 31,

f) liczby i rodzaju zestyków wg katalogu przełączników teletechnicznych lub dokumentacji (oznaczenie zgodne z BN-70/3210-01).

2.2. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie przełącznika wciskowego powinno zawierać

- a) część słowna PRZELĄCZNIK Pw (P - przełącznik, w - woiskowy),
- b) symbol rodzaju napędu wg 2.1a),
- c) symbol rodzaju uchwytu wg 2.1b),
- d) symbol barwy gałki wg 2.1c),
- e) symbol sposobu mocowania wg 2.1d),
- f) długość tulejki wg 2.1e),
- g) symbol układu zestyków wg 2.1f),
- h) numer normy.

2.3. Przykład oznaczenia przełącznika wciskowego (Pw), zwrotnego (Z), z gałką (G), białą (b), mocowanego dwustronnie z tulejką długości 20 mm (20), z dwoma zestykami zwiernymi (1 + 1):

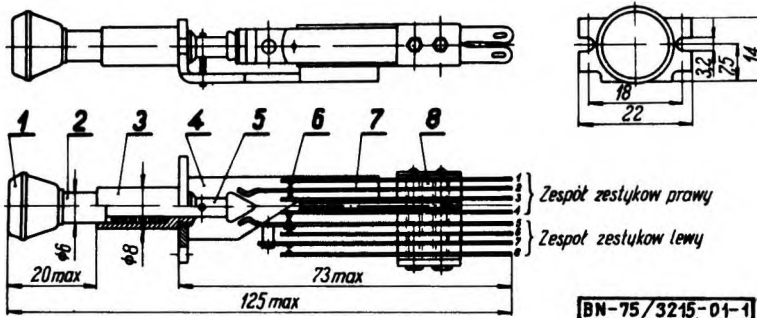
PRZEŁĄCZNIK PwZ-Gb-20-1+1 BN-75/3215-01

Dopuszcza się oznaczenie przełączników za pomocą numeru katalogowego (nr rysunku), np:

PRZELĄCZNIK PWZ T2/C-4543-056-1

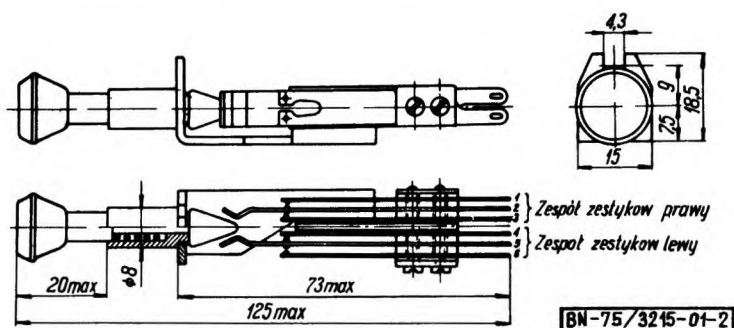
3. WYMAGANIA

3.1. Główne wymiary - wg rys. 1 i 2 z uwzględnieniem tolerancji warsztatowych wg BN-68/3380-01.



Rys. 1. Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne przełącznika PwS-Gc-31-21-1+21

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo Projektowy Przemysłu Teleelektronicznego
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Teleelektronicznego TELKOM dnia 13 czerwca 1975 r
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 stycznia 1976 r
(Dz. Norm. i Miar nr 19/1975 poz. 68)



Rys. 2. Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne przełącznika PwS-Gn-J-31-21+21

3.2. Główne części składowe i materiały - wg tabl. 1.

Tablica 1

Nr części wg rys. 1	Nazwa części	Materiał ¹⁾
1	Gałka	tłoczywo Pn+D wg PN-70/C-89270
2	Sworzeń	pręt okrągły A11 wg PN-73/H-84026
3	Tulejka	pręt okrągły A11 wg PN-73/H-84026
4	Korpus	blacha cienka do tłoczenia Z IIT wg PN-69/H-92121
5	Czopek izolacyjny	tłoczywo Pn+D wg PN-70/C-89270
6	Styczki	drut Ag2 wg PN-72/H-93841
7	Sprężyny stykowe	blacha lub taśma MZN-18-z9 wg PN-68/0832-07
8	Przekładka izolacyjna	płyta PcfE3 wg PN-73/E-29080

¹⁾ Podano przykładowo.

3.3. Wykonanie. Części przełącznika takie jak, tulejka, czopek izolacyjny i kołek (jeżeli występują w konstrukcji) powinny być zamocowane w sposób trwały i nie powinny się przemieszczać bez użycia narzędzi.

Nie dopuszcza się występowania na częściach przełącznika uszkodzeń w postaci rys i zadrapań wynikłych z procesu technologicznego z wyjątkiem części podlegających regulacji, na których dopuszcza się ślady narzędzi regulacyjnych.

Zespoły sprężyn stykowych powinny być tak umocowane do korpusu, aby nie przesuwały się pod działaniem siły 3,5 kG (35 N) przyłożonej do końcówek lutowniczych, w miejscu mocowania przewodów, prostopadle do osi sprężyn, w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny sprężyn.

Przekładki izolacyjne powinny wystawać poza obrzeża sprężyn stykowych i przekładek metalowych co najmniej na wysokości 0,3 mm.

Niewspółosiowość stykowa stycek kowadełkowych nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ średnicy styckiej, a dla innych rodzajów stycek nie powinna przekraczać 0,2 mm.

Wkręty mocujące (z wyjątkiem wkrętu gałki) powinny być zabezpieczone przed odkręcaniem się.

3.4. Wykończenie. Części metalowe przełącznika, mogące ulec korozji, powinny być zabezpieczone pokryciami galwanicznymi.

Powierzchnie pokryć nie powinny mieć złuszczeń, pęcherzy, plam i uszkodzeń mechanicznych.

3.5. Lutowność. Końcówki lutownicze sprężyn stykowych powinny być lutowane na długości co najmniej 5 mm.

3.6. Rezystancja izolacji pomiędzy poszczególnymi sprężynami stykowymi w stanie otwarcia stycek oraz pomiędzy sprężynami stykowymi a korpusem mierzona prądem stałym o napięciu 100 + 250 V powinna być nie mniejsza niż 500 MΩ, a po próbie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe wg 5.4.17 - nie mniejsza niż 10 MΩ

3.7. Wytrzymałość elektryczna izolacji. Izolacja pomiędzy poszczególnymi sprężynami w stanie otwarcia stycek oraz pomiędzy sprężynami stykowymi a korpusem powinna wytrzymać w ciągu 1 min bez przeskoku iskry i przebicia napięcia prądu przemienne o wartości skutecznej 550 V i częstotliwości 50 Hz.

3.8. Rezystancja zestyku w stanie zamknięcia stycek mierzona pomiędzy końcówkami lutowniczymi, prądem o natężeniu 100 mA, w obwodzie z rezystorem regulowanym, zasilanym napięciem stałym 6 ± 1 V powinna być nie większa niż 50 mΩ

3.9. Nacisk stykowy sprężyn stykowych w stanie zamknięcia stycek powinien wynosić co najmniej 60 G (0,6 N).

Nacisk sprężyn stykowych na czopek izolacyjny po wciśnięciu gałki nie powinien przekraczać 500 G (5 N).

3.10. Odległości stykowe pomiędzy stycznymi w stanie otwarcia powinny wynosić co najmniej 0,3 mm.

3.11. Siła uruchomienia. Siła potrzebna do uruchomienia układu napędowego przełącznika (wcisnięcia gałki) powinna wynosić, w zależności od wyposażenia w zestyki, od 200 + 2000 G (2 + 20 N), a siła potrzebna do wyciągnięcia układu napędowego przełącznika stabilnego 100 + 3000 G (1 + 30 N).

3.12. Trwałość. Przełącznik powinien wytrzymać bez uszkodzeń 500 000 zadziałań z częstotliwością do 60 zadziałań na minutę.

W czasie badania część zestyków przełącznika powinna być obciążona prądem o natężeniu 400 mA, przy napięciu 60 V $\pm 10\%$, w obwodzie bezindukcyjnym, bez gasika iskry, część zaś prądem stałym o natężeniu 200 mA, przy napięciu 60 V $\pm 10\%$, w obwodzie indukcyjnym, z gasikiem iskry. W czasie trwania badania zestyki przełącznika powinny w sposób pewny zamykać i otwierać obwody elektryczne. Po badaniu rezystancja zestyków wg 3.8 powinna być nie większa niż 75 m Ω , naciski stykowe wg 3.9 nie powinny się zmieniać w stosunku do podanej wartości więcej niż 20%, a odległości stykowe powinny być nie mniejsze niż 0,2 mm, siła uruchomienia wg 3.11 nie powinna ulec zmianie więcej niż o 50% od wartości zmierzonej przed badaniem, a ubytki wysokości styków lub wgłębienia w stykach płaskich nie powinny być większe niż 0,15 mm.

3.13. Wytrzymałość na udary. Przełącznik powinien wytrzymać bez uszkodzeń i obłuzowań części 4 000 uderzeń rozdzielonych równo między kolejne kierunki działania w próbie Eb wg PN-73/E-04550 ark. 05 przy przyspieszeniu szczytowym 25 g_n i czasie trwania udaru 6 ms.

3.14. Wytrzymałość na wibracje sinusoidalne. Przełącznik powinien wytrzymać bez uszkodzeń 3 h próbę Fc_A wg PN-73/E-04550 ark. 06 o amplitudzie wibracji 0,15 mm, w przedziale częstotliwości 10-55 Hz.

3.15. Wytrzymałość na suche gorąco. Przełącznik powinien wytrzymać bez uszkodzeń 8 h próbę Ba wg PN-73/E-04550 ark. 02 w temperaturze określonej drugim członem kategorii klimatycznej podanej w rozdz. 1.

3.16. Wytrzymałość na zimno. Przełącznik powinien wytrzymać bez uszkodzeń 2 h próbę Aa wg PN-73/E-04550 ark. 01 w temperaturze określonej pierwszym członem kategorii klimatycznej podanej w rozdz. 1.

3.17. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe. Przełącznik powinien wytrzymać bez uszkodzeń próbę Ca wg PN-73/E-04550 ark. 03 w czasie określonym trzecim członem kategorii klimatycznej podanej w rozdz. 1.

Po próbach klimatycznych i reklimatyzacji przełącznik powinien spełniać wymagania wg 3.5 + 3.7, a na powierzchniach sprężyn stykowych w miejscach

ich styku z przekładkami izolacyjnymi oraz na ich częściach metalowych nie powinna wystąpić korozja.

3.18. Wytrzymałość na scinanie spoiny styczel zgrzewanych (jeżeli występują w konstrukcji przełącznika) powinna być zgodna z BN-70/3210-01 p 3.15.

3.19. Cechowanie Na wsporniku przełącznika, w miejscu widocznym, należy umieścić w sposób trwały i czytelny co najmniej

- nazwę lub znak wytwórni,
- numer normy
- skrótowy numer rysunku (cztery ostatnie cyfry),
- dwie ostatnie cyfry roku wykonania.

4. PAKOWANIE, PRZECHEWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Każdy przełącznik należy owinąć oddzielnie w papier nie powodujący korozji, a następnie przełączniki o jednakowym oznaczeniu ułożyć w pudełku tekturowym po 10 lub wielokrotność 10 sztuk i zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Na każdym pudełku należy umieścić co najmniej

- nazwę lub znak wytwórni,
- oznaczenie wg 2.2,
- liczbę sztuk

Do transportu należy pudełka z przełącznikami pakować w kartony lub skrzynie i zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Masa kartonu z przełącznikami nie powinna przekraczać 20 kg, a skrzyni 50 kg. Na kartonie lub skrzyni należy umieścić znaki ostrzegawcze wg PN-67/0-79252, wskazujące na konieczność zabezpieczenia przed wpływami atmosferycznymi.

Dopuszcza się pakowanie przełączników w inny sposób uzgodniony pomiędzy wytwórcą i odbiorcą

4.2. Przechowywanie. Przełączniki należy przechowywać w opakowaniu wg 4.1 w pomieszczeniu o temperaturze 5 - 35°C i wilgotności względnej 40-80%.

4.3. Transport przełączników powinien odbywać się w opakowaniu wg 4.1 dowolnymi środkami transportu.

Kartony lub skrzynie powinny być zabezpieczone przed wzajemnymi uderzeniami, gwałtownymi przesunięciami i opadami atmosferycznymi.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne należy przeprowadzać przy okresowej kontroli produkcji, wykonywanej co najmniej raz na dwa lata oraz po każdej, mogącej ujemnie wpłynąć na jakość wyrobu, zmianie konstrukcji, materiałów lub metod technologicznych.

Badania pełne obejmą sprawdzenia wg tabl. 2.

5.1.2. Badania niepełne należy przeprowadzać przy odbiorze technicznym przełączników wciskowych

Badania niepełne obejmą sprawdzenia wg poz a) + d), g), j) wg tabl. 2.

Tablica 2

Sprawdzenie	Wymaganie wg	Badanie wg
a) wykonania, cechowania i pakowania	3.3, 3.19, 4.1	5.4.3
b) wykończenia	3.4	5.4.4
c) wytrzymałości elektrycznej izolacji	3.7	5.4.7
d) nacisków i odległości stykowych	3.9, 3.10	5.4.9, 5.4.10
e) wymiarów	3.1	5.4.1
f) głównych części składowych i materiałów	3.2	5.4.2
g) lutowności	3.5	5.4.5
h) rezystancji izolacji	3.6	5.4.6
i) rezystancji zestyku	3.8	5.4.8
j) siły uruchomienia	3.11	5.4.11
k) trwałości	3.12	5.4.12
l) wytrzymałości na udary	3.13	5.4.13
m) wytrzymałości na wibracje sinusoidalne	3.14	5.4.14
n) wytrzymałości na suche gorąco	3.15	5.4.15
o) wytrzymałości na zimno	3.16	5.4.16
p) wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	3.17	5.4.17
r) wytrzymałości spoiny styków zgrzewanych na ścinanie	3.18	5.4.18

5.2. Pobieranie próbek. Do badań niepełnych należy z odbieranej partii przełączników wciskowych o jednakowym oznaczeniu pobrać sposobem losowym próbkę o liczności podanej w tabl. 3.

Tablica 3

Liczność partii sztuk	Liczność próbek sztuk	Największa dopuszczalna liczba sztuk nie odpowiadających wymaganiom normy
do 250	15	1
251 + 1000	40	2
1001 + 1500	60	3

Do badań pełnych należy pobrać sposobem losowym 15 sztuk przełączników i poddać je badaniom niepełnym wg tabl. 2 poz. a) + d), g), j). Jeżeli wszystkie przełączniki przeszły badania niepełne z wynikiem dodatnim, należy losowo wyłączyć jeden przełącznik, a pozostałe poddać badaniom według podziału podanego w tabl. 4.

5.3. Ogólne warunki badań. Jeżeli w odpowiednich wymaganiach lub opisie badań nie podano inaczej, należy wszystkie badania przeprowadzać w warunkach atmosferycznych pomiarów wg PN-73/E-04550 ark. 00 p. 2.1.

Przed badaniami przełączniki wciskowe powinny pozostawać w tych warunkach co najmniej 24 h.

Przerwy pomiędzy poszczególnymi współzależnymi próbami klimatycznymi nie powinny być dłuższe niż 3 doby.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenia wymiarów należy wykonać przyrządami pozwalającymi na uzyskanie pomiaru z dokładnością podaną na rysunkach; wymiary nietolerowane powinny być sprawdzone przyrządem o błędzie wskazań nie większym niż $\pm 0,1$ mm.

5.4.2. Sprawdzenia głównych części składowych i materiałów należy wykonać przez oględziny (porównując je z dokumentacją techniczną) oznaczenia i liczbę sztuk części wchodzących w skład przełącznika oraz prawidłowość ich rozmieszczenia. Sprawdzenia materiałów należy wykonać, analizując pro-

Tablica 4

[illegible]

tokół kontroli technicznej z badań dostaw materiałów użytych do produkcji przełączników wtorkowych.

5.4.3. Sprawdzenia wykonania, cechowania i pakowania należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

5.4.4. Sprawdzenia wykończenia pod względem wyglądu i jednorodności powłok należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

5.4.5. Sprawdzenia lutowności końcówek lutowniczych sprężyn stykowych należy wykonać lutownicą o mocy znamionowej 60 W w ciągu 10 s, na 6 losowo wybranych końcówkach lutowniczych spośród 3 losowo wybranych przełączników.

Po ostygnięciu lutowności należy sprawdzić przez oględziny, czy pokryło ono całą powierzchnię przeznaczoną do pokrycia.

5.4.6. Sprawdzenia rezystancji izolacji należy wykonać przyrządem o błędzie wskazań nie większym niż $\pm 10\%$.

5.4.7. Sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej izolacji należy wykonać za pomocą urządzenia probierczego o mocy co najmniej 0,25 kVA.

Napięcie należy mierzyć przyrządem klasy co najmniej 2,5.

5.4.8. Sprawdzenia rezystancji zestyku należy wykonać przyrządem za pomocą metody pomiarowej zapewniającej dokładność rzędu 10%, na 8 losowo wybranych zestykach badanego przełącznika. Przed pomiarem należy dziesięciokrotnie uruchomić przełącznik bez obciążenia elektrycznego zestyków.

5.4.9. Sprawdzenia nacisków stykowych należy wykonać za pomocą dynamometru o błędzie wskazań nie większym niż $\pm 5\%$.

5.4.10. Sprawdzenia odległości stykowych należy wykonać szczelinomierzem o dokładności płytek pomiarowych $\pm 0,02$ mm.

5.4.11. Sprawdzenia siły uruchomienia należy wykonać za pomocą dowolnego urządzenia i dowolną metodą umożliwiającą uzyskanie dokładności pomiaru co najmniej ± 50 G (0,5 N).

5.4.12. Sprawdzenia trwałości należy wykonać za pomocą urządzenia wyposażonego w licznik rejestrujący liczbę zadziałań przełącznika.

Jako obciążenie indukcyjne zestyków przełączników należy zastosować przekładnik telefoniczny B-1 ze zwojnicą o rezystancji 300 Ω i całkowicie wypełnionej cewce, ze sztucznie docięniętą kotwicą i szupkiem niemagnetycznym 0,1 mm. Równolegle do obciążenia zestyku należy dołączyć układ gasikowy 1 μ F + 200 Ω . Poszczególne rodzaje obciążenia należy dołączyć do poszczególnych zestyków przełącznika. Jeżeli w przełączniku występuje jeden zestyk, to należy go obciążyć indukcyjnie.

W czasie badania dopuszcza się pojedyncze zacięcia układu napędowego przełącznika, nie częst-

sze jednak niż 5 razy na każde kolejne 100 000 za-
działań. Ręczne uruchomienie przełącznika powinno
zapewnić jego dalszą poprawną pracę.

Ubytki materiału styczki należy zmierzyć czuj-
nikiem o dokładności wskazań do 0,01 mm.

Po zakończeniu badań należy sprawdzić przez o-
ględziny, czy przełączniki nie uległy uszkodzeniu
oraz powtórzyć badania wg 5.4.8 + 5.4.11.

5.4.13. Sprawdzenia wytrzymałości na udary na-
leży dokonać zgodnie z PN-73/E-04550 ark. 05 p. 3,
mocując przełączniki do specjalnego wspornika.

Po próbie należy sprawdzić przez oględziny, czy
w przełącznikach nie wystąpiły uszkodzenia lub o-
bluzowania części.

5.4.14. Sprawdzenia wytrzymałości na wibracje
sinusoidalne należy wykonać zgodnie z PN-73/
E-04550 ark. 06 p. 2, mocując przełączniki do spe-
cjalnego wspornika.

Po próbie należy sprawdzić przez oględziny, czy
w przełącznikach nie wystąpiły uszkodzenia lub ob-
luzowania części oraz powtórzyć sprawdzenia wg
5.4.9 + 5.4.12. Po próbie przełącznik powinien
spełniać wymagania wg 3.9, 3.10 i 3.11.

5.4.15. Sprawdzenia wytrzymałości na suche go-
rąco należy wykonać zgodnie z PN-73/E-04550 ark. 02
p. 2.

Po próbie i 2 h regenerowaniu należy sprawdzić
przez oględziny, czy przełączniki nie uległy usz-
kodzeniu.

5.4.16. Sprawdzenia wytrzymałości na zimno na-
leży wykonać zgodnie z PN-73/E-04550 ark. 01 p. 2.

Po próbie i 2 h regenerowaniu należy sprawdzić
przez oględziny, czy przełączniki nie uległy usz-
kodzeniu.

5.4.17. Sprawdzenia wytrzymałości na wilgotne
gorąco stałe należy wykonać zgodnie z PN-73/
E-04550 ark. 03 p. 2.

Po próbie i 2 h regenerowaniu należy sprawdzić
przez oględziny, czy przełączniki nie uległy usz-
kodzeniu lub korozji oraz powtórzyć próby wg
5.4.5 + 5.4.7.

5.4.18. Sprawdzenia wytrzymałości spoiny sty-
czek zgrzewanych na ścinanie należy wykonać wg
BN-70/3210-01 p. 4.2.14 na co najmniej 5 losowo
wybranych stykach w obu badanych przełącznikach

5.5. Ocena wyników badań. Wynik badań niepeł-
nych należy uznać za dodatni, jeżeli liczba sztuk
w próbie nie odpowiadających wymaganiom normy nie
przekracza dopuszczalnej liczby przełączników po-
danej w tabl. 2.

Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, je-
żeli wszystkie przełączniki przeszły sprawdzenia
wg tabl. 3 z wynikiem dodatnim.

Partię przełączników należy uznać za zgodną z
wymaganiami normy, jeżeli wyniki ostatnich badań
pełnych i niepełnych są dodatnie.

5.6. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań.

Na żądanie odbiorcy wytwórca jest obowiązany przedstawić zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych w części dotyczącej co najmniej wyników sprawdzenia wymagań normy nie objętych badaniami niepełnymi przeprowadzonymi przy odbiorze.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ PRZEŁĄCZNIKÓW WCISKOWYCH UZNAJĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Wytwórca ma prawo przedstawić do powtórnych badań partię przełączników wciskowych uznaną za niezgodną z wymaganiami normy po uprzednim wykonaniu odpowiednich poprawek.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Zakłady Wytwórcze Urządzeń Telefonicznych TELEKOM-ZWUT.

2. Istotne zmiany w stosunku do PN-69/3215-01

- a) zmieniono wartość rezystancji izolacji po badaniu na wilgoć z 5 MΩ na 10 MΩ,
- b) uaktualniono wymagania klimatyczne zgodnie z PN-73/E-04550,
- c) w wymaganiu wytrzymałości na udary zmieniono przyspieszenie szczytowe na 25 g_n i znamionowy czas trwania udaru na 6 ms,
- d) zmieniono zakresy liczności partii oraz liczności próbek pobranej do badań.

3. Normy związane

- PN-73/E-04550 ark. 00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne
 - PN-73/E-04550 ark. 01 - - Próba A - zimno
 - PN-73/E-04550 ark. 02 - - Próba B - suche gorąco
 - PN-73/E-04550 ark. 03 - - Próba Ca - wilgotne gorąco stałe
 - PN-73/E-04550 ark. 05 - - Próba E - udary mechaniczne
 - PN-73/E-04550 ark. 06 - - Próba Fc - wibracje sinusoidalne
 - PN-67/0-79252 Produkty w opakowaniach transportowych. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
 - PN-70/3210-01 Zestyki. Ogólne wymagania i badania
 - PN-68/3380-01 Urządzenia elektroniczne i teletechniczne. Tolerancje warsztatowe wymiarów liniowych i kątowych
- Pozostałe normy związane podane w tabl. 1.