

K&K Kielar Leszek
Firma Produkcyjno Handlowo Usługowa
26-110 Skarżysko Kamienna, ul. Grabowa 7
e-mail: kielar_phu@wp.pl
tel./fax: (0-41) 2545626

Skarżysko Kamienna dnia 02.01.2008 r.

DOKUMENTACJA TECHNICZNA PRODUKTU

**1. WKREŃTAKI 1-KOMPONENTOWE IZOLOWANE
TYPU K&K DO PRACY POD NAPIĘCIEM DO 1 000 V**

**2. WKREŃTAKI 2-KOMPONENTOWE IZOLOWANE
TYPU K&K GN DO PRACY POD NAPIĘCIEM DO 1 000 V**

Opracował:
mgr inż.. Leszek Kielar

SPIS TREŚCI

1. Opis produktu:

- 1.1. Wkrętaki 1-komponentowe izolowane Typu K&K przeznaczone do pracy pod napięciem do 1 000 V.
 - 1.1.1. Wkrętaki 1-komponentowe płaskie rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.
 - 1.1.2. Wkrętaki 1-komponentowe krzyżowe rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.
- 1.2. Wkrętaki 2-komponentowe izolowane Typu K&K przeznaczone do pracy pod napięciem do 1 000 V.
 - 1.2.1. Wkrętaki 2-komponentowe płaskie rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.
 - 1.2.2. Wkrętaki 2-komponentowe krzyżowe rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.

2. Założenia konstrukcyjne:

- 2.1. Założenia ogólne.
 - 2.1.1. Elementy konstrukcyjne wspólne.
 - 2.1.2. Elementy konstrukcyjne różne.
- 2.2. Dobór materiałów konstrukcyjnych.
- 2.3. Technologia produkcji zapewniająca stałe, powtarzalne zachowanie przyjętych założeń konstrukcyjnych oraz stałe, powtarzalne zapewnienie jakości i bezpieczeństwa użytkowania produktu.

3. Zgodność produktu normą IEC 60900.

- 3.1. Wymagania normy w zakresie wymiarów.
- 3.2. Wymagania normy w zakresie udarności.
- 3.3. Wymagania normy w zakresie wytrzymałości elektrycznej.
- 3.4. Wymagania normy w zakresie twardości powłoki izolacyjnej.
- 3.5. Wymagania normy w zakresie przylegania izolacji.
- 3.6. Wymagania normy w zakresie opóźnienia palenia.
- 3.7. Wymagania normy w zakresie trwałości oznakowania.
- 3.8. Wymagania normy w zakresie wytrzymałości mechanicznej.

4. Ustalenie zakresu i zasad przeprowadzania badań produktu.

- 4.1. Klasyfikacja wad.
- 4.2. Procedury pobierania próbek i zakres badań.

1. OPIS PRODUKTÓW.

1.1. Wkrętaki 1-komponentowe izolowane Typu K&K przeznaczone do pracy pod napięciem do 1 000 V

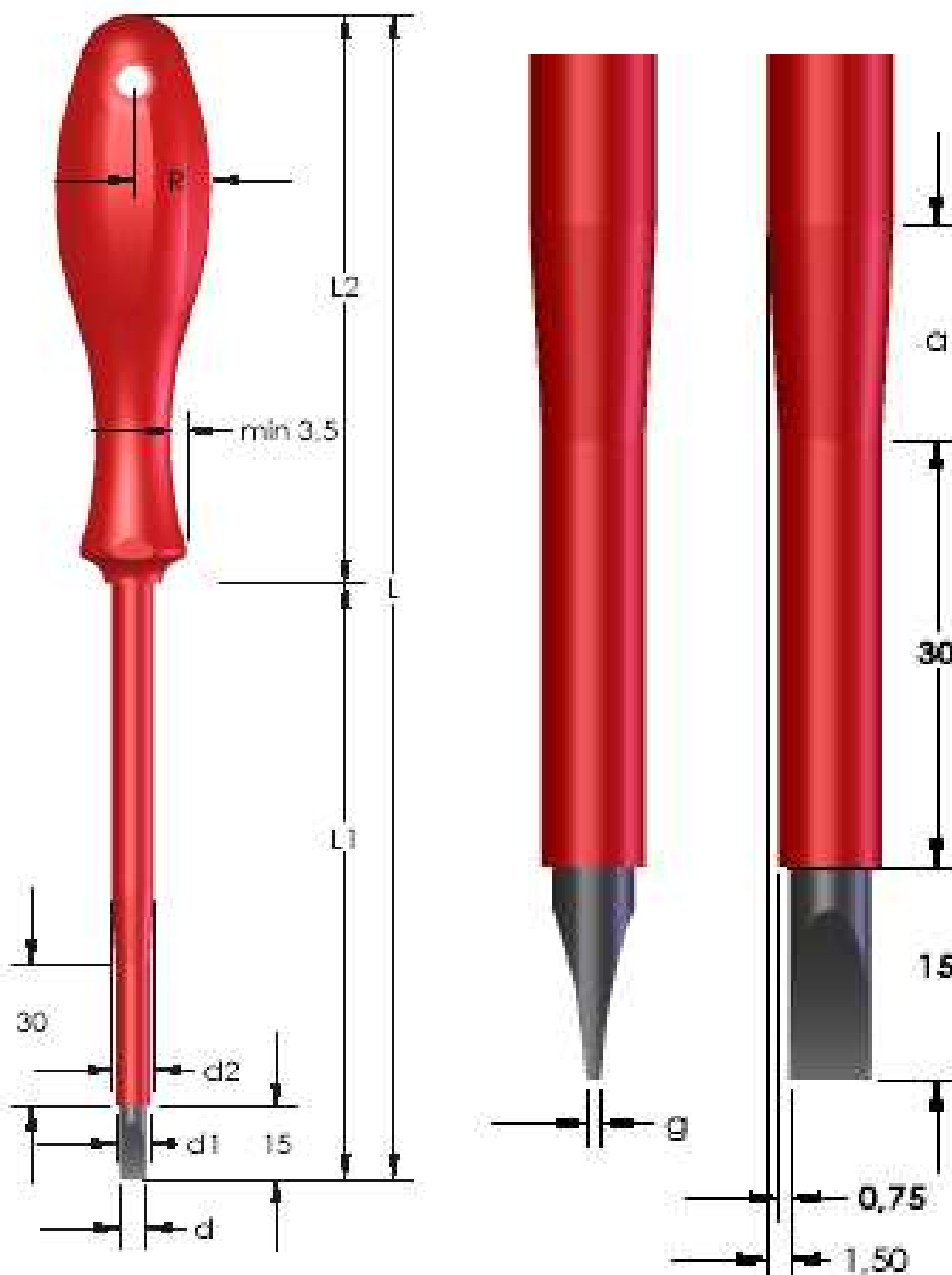
1.1.1. Wkrętaki 1-komponentowe płaskie rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.

Lp.	Typ	Oznaczenie	a	d	d1	d2	L	L1	L2	R	g
1	2,5 x 75	CE 2,5 x 75	10	2,5	4,0	5,5	175	75	100	11	0,4
2	3,0 x 100	CE 3,0 x 100	15	3,0	4,5	6,0	205	100	105	12	0,5
3	3,5 x 100	CE 3,5 x 100	15	3,5	5,0	6,5	210	100	110	13	0,6
4	4,0 x 100	CE 4,0 x 100	15	4,0	5,5	7,0	210	100	110	13	0,8
5	4,5 x 125	CE 4,5 x 125	15	4,5	6,0	7,5	235	125	110	14,5	1,0
6	5,5 x 125	CE 5,5 x 125	15	5,5	7,0	8,5	245	125	120	16	1,0
7	6,5 x 150	CE 6,5 x 150	15	6,5	8,0	9,5	270	150	120	17	1,2

długość odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 18 mm - **przyjęto 15 mm**

grubość powłoki izolacyjnej na odcinku 30 mm od odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 1mm

przyjęto grubość powłoki izolacyjnej na długości 30 mm od osłoniętej części grota 0,75 mm



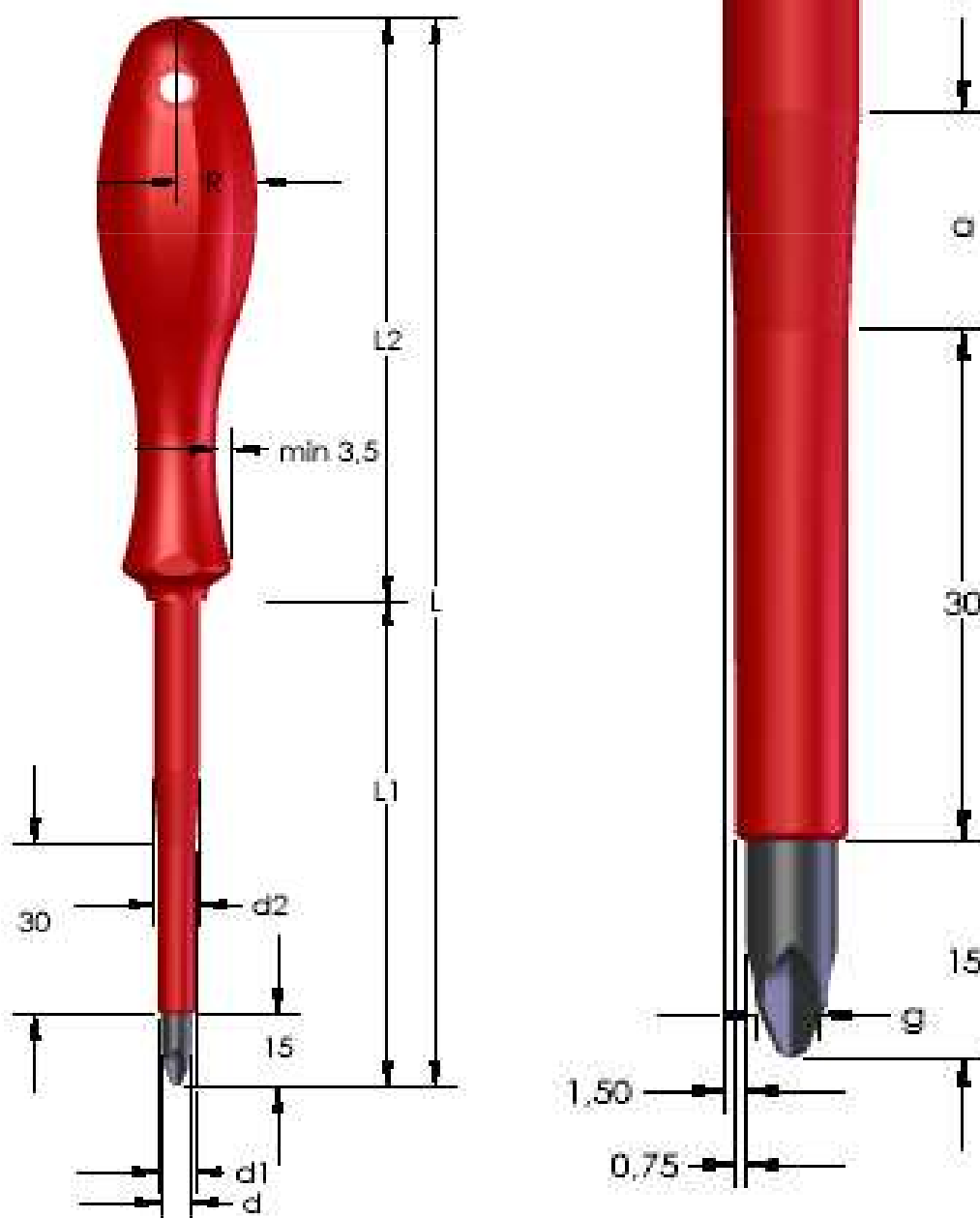
1.1.2. Wkrętaki 1-komponentowe krzyżowe rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.

Lp.	Typ	Oznaczenie	a	d	d1	d2	L	L1	L2	R	g
1	PH0 x 60	CE PH0 x 60	10	3,0	4,5	6,0	165	60	105	12	PH0
2	PH1 x 80	CE PH1 x 80	10	4,5	6,0	7,5	190	80	110	14,5	PH1
3	PH2 x 100	CE PH2 x 100	15	6,0	7,5	9,0	220	100	120	16	PH2
4	PZ0 x 60	CE PZ0 x 60	10	3,0	4,5	6,0	165	60	105	12	PZ0
5	PZ1 x 80	CE PZ1 x 80	10	4,5	6,0	7,5	190	80	110	14,5	PZ1
6	PZ2 x 100	CE PZ2 x 100	15	6,0	7,5	9,0	220	100	120	16	PZ2

długość odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 18 mm - **przyjęto 15 mm**

grubość powłoki izolacyjnej na odcinku 30 mm od odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 1mm

przyjęto grubość powłoki izolacyjnej na długości 30 mm od osłoniętej części grota 0,75 mm



1.2. Wkrętaki 2-komponentowe izolowane Typu K&K przeznaczone do pracy pod napięciem do 1 000 V

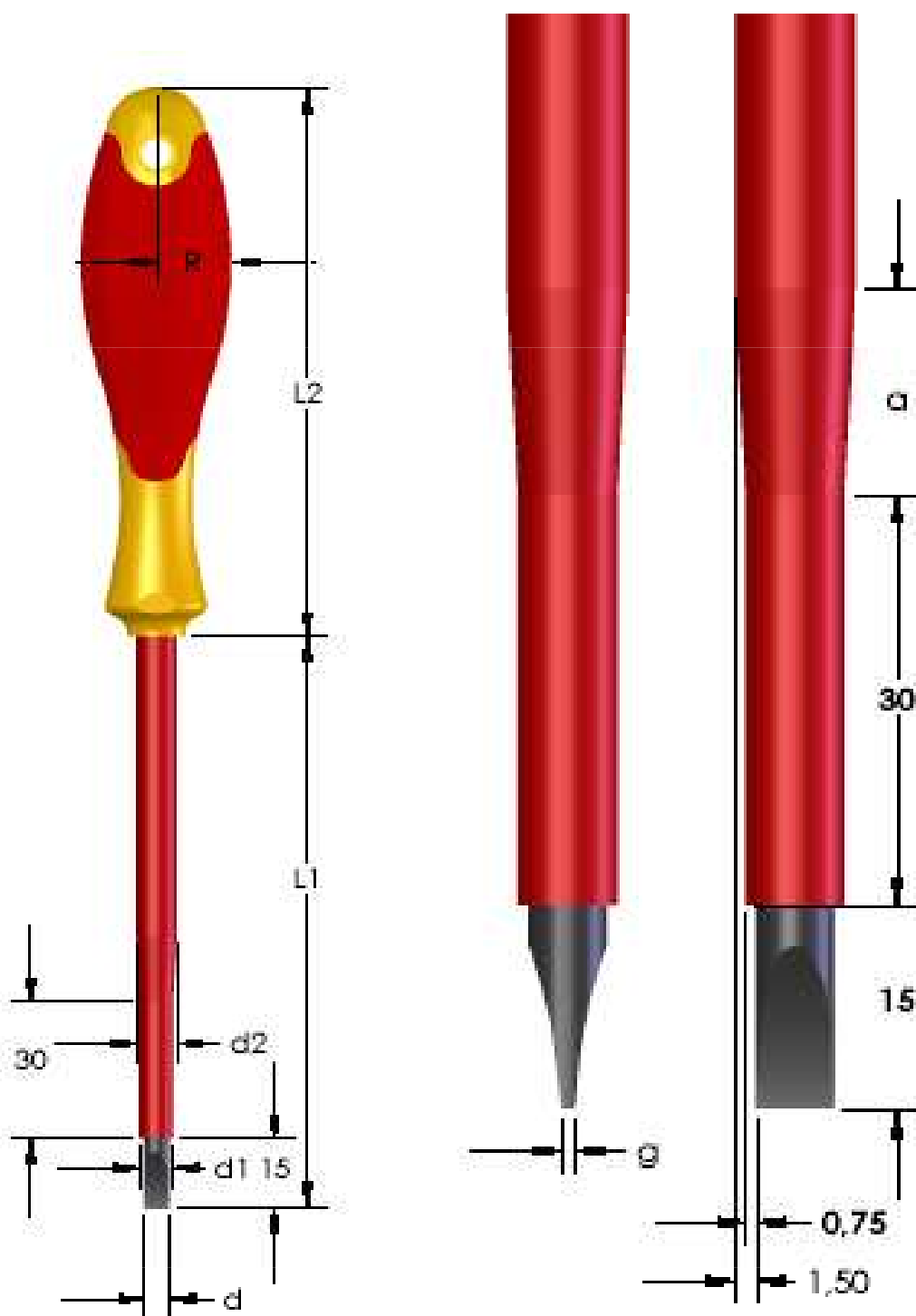
1.2.1. Wkrętaki 2-komponentowe płaskie rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.

Lp.	Typ	Oznaczenie	a	d	d1	d2	L	L1	L2	R	g
1	2,5 x 75	CE 2,5 x 75 GN	10	2,5	4,0	5,5	175	75	100	11	0,4
2	3,0 x 100	CE 3,0 x 100 GN	15	3,0	4,5	6,0	205	100	105	12	0,5
3	3,5 x 100	CE 3,5 x 100 GN	15	3,5	5,0	6,5	210	100	110	13	0,6
4	4,0 x 100	CE 4,0 x 100 GN	15	4,0	5,5	7,0	210	100	110	13	0,8
5	4,5 x 125	CE 4,5 x 125 GN	15	4,5	6,0	7,5	235	125	110	14,5	1,0
6	5,5 x 125	CE 5,5 x 125 GN	15	5,5	7,0	8,5	245	125	120	16	1,0
7	6,5 x 150	CE 6,5 x 150 GN	15	6,5	8,0	9,5	270	150	120	17	1,2

długość odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 18 mm - **przyjęto 15 mm**

grubość powłoki izolacyjnej na odcinku 30 mm od odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 1mm

przyjęto grubość powłoki izolacyjnej na długości 30 mm od osłoniętej części grota 0,75 mm



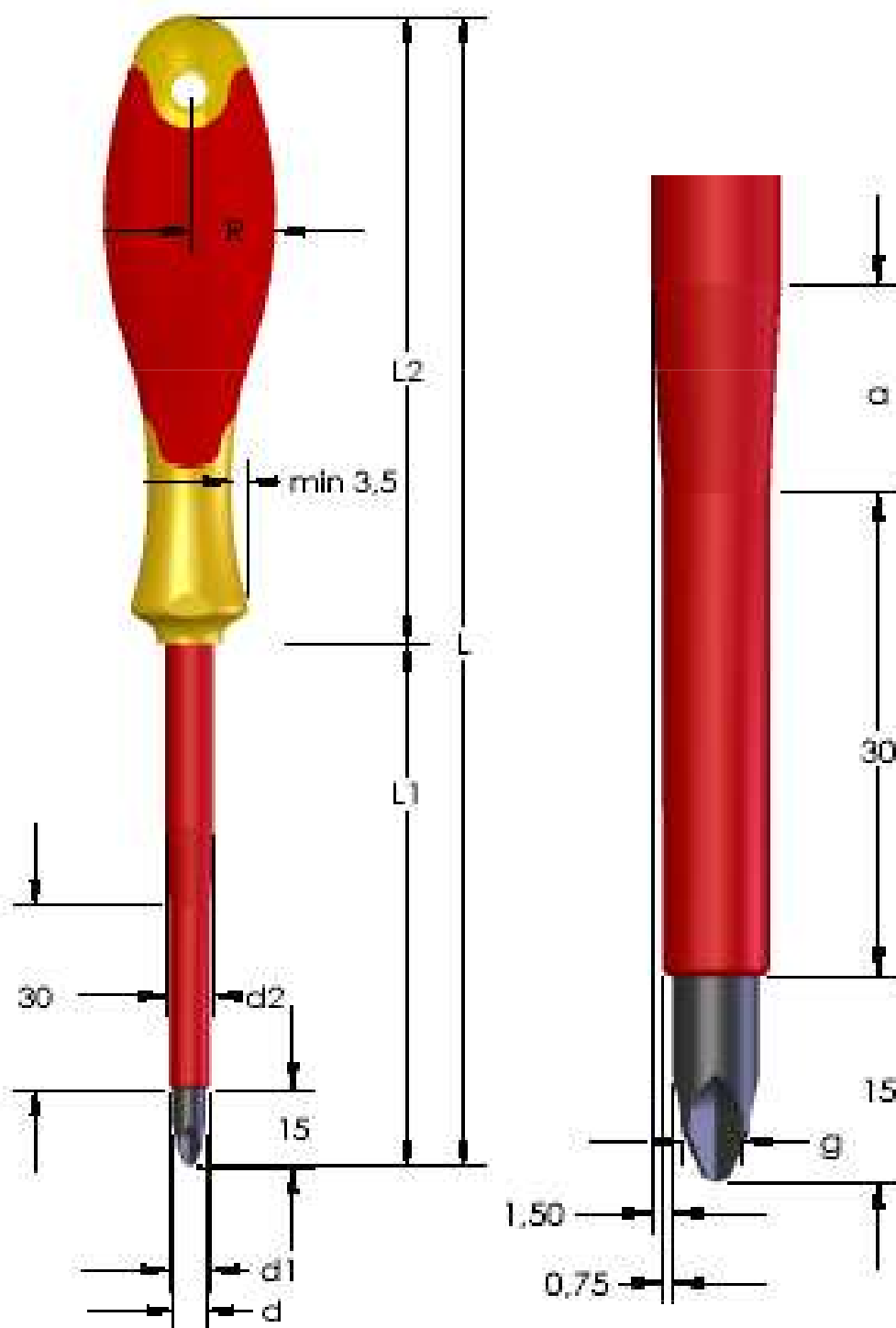
1.2.2. Wkrętaki 2-komponentowe krzyżowe rodzaje, wymiary i sposób oznaczania.

Lp.	Typ	Oznaczenie	a	d	d1	d2	L	L1	L2	R	g
1	PH0 x 60	CE PH0 x 60 GN	10	3,0	4,5	6,0	165	60	105	12	PH0
2	PH1 x 80	CE PH1 x 80 GN	10	4,5	6,0	7,5	190	80	110	14,5	PH1
3	PH2 x 100	CE PH2 x 100 GN	15	6,0	7,5	9,0	220	100	120	16	PH2
4	PZ0 x 60	CE PZ0 x 60 GN	10	3,0	4,5	6,0	165	60	105	12	PZ0
5	PZ1 x 80	CE PZ1 x 80 GN	10	4,5	6,0	7,5	190	80	110	14,5	PZ1
6	PZ2 x 100	CE PZ2 x 100 GN	15	6,0	7,5	9,0	220	100	120	16	PZ2

długość odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 18 mm - **przyjęto 15 mm**

grubość powłoki izolacyjnej na odcinku 30 mm od odsłoniętej części grota wg. IEC 60900 wynosi max. 1mm

przyjęto grubość powłoki izolacyjnej na długości 30 mm od osłoniętej części grota 0,75 mm



2. Założenia konstrukcyjne:

2.1. Założenia ogólne.

Przyjęto założenie, że należy zaprojektować i wdrożyć do produkcji szeroki asortyment wkrętałów izolowanych przeznaczonych do pracy pod napięciem do 1 000 V. Projekt ma obejmować wkrętały izolowane z uchwytem jednokomponentowym i dwukomponentowym oraz podstawowe typy wkrętałów płaskich i krzyżowych. Wkrętały mają spełniać wymagania normy IEC 60900 (PN-EN-60900). Rękojeści wkrętałów mają zapewniać pewny uchwyt dłonią zapewniający odpowiednią siłę dokręcania i odkręcania wkrętów, co pozwoli każdemu użytkownikowi bez problemu wykonywać te czynności. Aby zapewnić każdemu użytkownikowi swobodne dokręcenie i odkręcenie z dużym momentem obrotowym zaprojektowano otwór w rękojeści o średnicy 6,5 mm. Wkładając w ten otwór grot innego wkrętała uzyskujemy ramię dźwigni pozwalającej nam na wielokrotne zwiększenie siły dokręcania i wykręcania. Uchwyt rękojeści wkrętała musi mieć taki kształt aby zapobiegać zsuwaniu się dłoni w kierunku grota. Ustalono w oparciu o obowiązujące normy, że kołnierz rękojeści wkrętała musi wystawać minimum 3 mm ponad najniższą położoną część rękojeści. W projekcie przyjęto wymiar 3,5 mm. Podobne warunki muszą spełniać jednobiegunowe wskaźniki napięcia prądu przemiennego do 250 V. Górna część rękojeści wkrętała powinna być wypukła (beczulkowata) co zapewnia dobry chwyt dłonią oraz zapobiega zsuwaniu się dłoni w kierunku grota. Rękojeści wkrętałów nie powinny mieć żadnych ostrych krawędzi aby nie ranić dłoni użytkownika.

Kształty i wymiary wkrętałów muszą spełniać wymagania norm:

PN-ISO 2380-1:2001, PN-ISO 8764-1:2003, PN-ISO 8764-2:2003, IEC 60900 (PN-EN-60900)

2.1.1. Elementy konstrukcyjne wspólne.

Wkrętały jednokomponentowe i dwukomponentowe mają następujące elementy konstrukcyjne wspólne:

- a) groty dla tych samych typów wkrętałów
- b) izolację grotów dla tych samych typów wkrętałów

2.1.2. Elementy konstrukcyjne różne.

Wkrętały jednokomponentowe mają całą rękojeść wykonaną z jednego materiału.

Wkrętały dwukomponentowe mają rękojeść wykonaną z dwóch elementów konstrukcyjnych:

- a) szkielet rękojeści wykonany z materiału o odpowiedniej twardości i wytrzymałości zapewniając pewne osadzenie grota
- b) wypełnienie środkowej części rękojeści miękkim gumopodobnym materiałem w celu poprawienia komfortu uchwytu dłonią oraz zapobieganiu poślizgu dłoni na rękojeści wkrętała, grubość wypełnienia 2 mm

2.2. Dobór materiałów konstrukcyjnych.

- a) groty wkrętałów muszą być wykonane ze stali stopowej umożliwiającej uzyskanie po obróbce cieplnej twardości ostrza grota minimum 56 HRC, co zapewni jej odpowiednią wytrzymałość i trwałość
- b) izolacja wkrętałów musi być wykonana z materiału o bardzo niskiej przewodności elektrycznej, odpowiedniej twardości, elastyczności i udarności w zakresie temperatur od -20 do 50 °C - przyjęto polipropylen
- c) rękojeść jednokomponentowa musi być wykonana z materiału o bardzo niskiej przewodności elektrycznej, odpowiedniej twardości, wytrzymałości i udarności w zakresie temperatur od -20 do 50 °C - przyjęto polipropylen
- d) szkielet rękojeści dwukomponentowej musi być wykonany z materiału o bardzo niskiej przewodności elektrycznej, odpowiedniej twardości, wytrzymałości i udarności w zakresie temperatur od -20 do 50 °C, dodatkowo materiał ten musi zapewnić dużą stabilność wymiarów po wtrysku aby możliwe było precyzyjne wykonanie wierzchniej miękkiej części rękojeści podczas następczej operacji wtrysku - przyjęto ABS
- e) wypełnienie środkowej, wierzchniej części rękojeści dwukomponentowej musi być wykonane z materiału, który podczas wtrysku połączy się ze szkieletem rękojeści, będzie miał matową powierzchnię jak guma, będzie miał twardość od 50 do 60 ° Shore'a, niskiej przewodności elektrycznej, odpowiedniej wytrzymałości i będzie miły w dotyku - przyjęto termoplast na bazie kauczuku

2.3. Technologia produkcji zapewniająca stałe, powtarzalne zachowanie przyjętych założeń konstrukcyjnych oraz stałe, powtarzalne zapewnienie jakości i bezpieczeństwa użytkownika produktu.

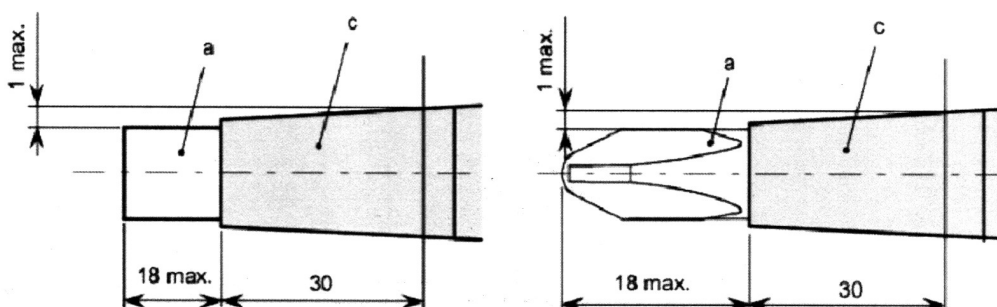
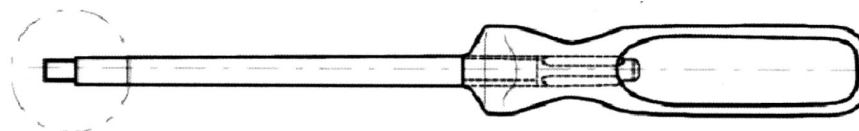
Izolacja grota, rękojeść jednokomponentowa wkrętałów oraz elementy rękojeści dwukomponentowej będą wykonywane metodą wtrysku, co w 100% zapewni stałe, powtarzalne utrzymanie wszystkich wymiarów wkrętałów, właściwości mechanicznych, szczelność połączeń elementów, jakość i bezpieczeństwo użytkownika.

3. Zgodność produktu normą IEC 60900.

3.1. Wymagania normy w zakresie wymiarów.

Zgodnie z normą IEC 60900 (PN-EN 60900) pkt. 4.3.2.1. dla wszystkich wkrętek dopuszczalna długość części niez izolowanej głowicy roboczej nie może być większa niż 18 mm. W naszym przypadku długość ta wynosi 15 mm, co zapewnia zgodność z normą.

Zgodnie z normą IEC 60900 (PN-EN 60900) pkt. 4.3.2.2. izolacja wkrętek powinna być połączona z rękojeścią. Zewnętrzna średnica izolacji na długości 30 mm w strefie c nie powinna być większa niż 2 mm od szerokości zakończenia grota. Powierzchnia izolacji może być równoległa lub zwać się stożkowo w kierunku zakończenia grota. Przedstawiono to na rysunku poniżej:



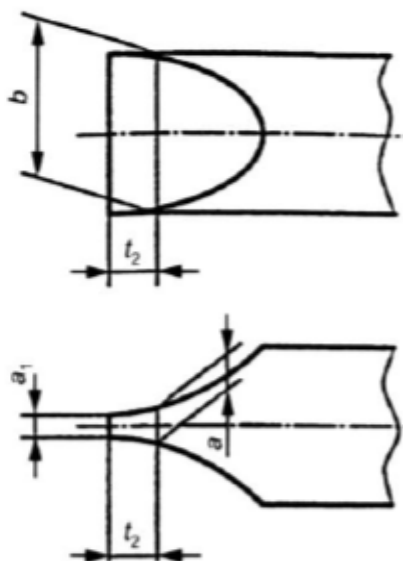
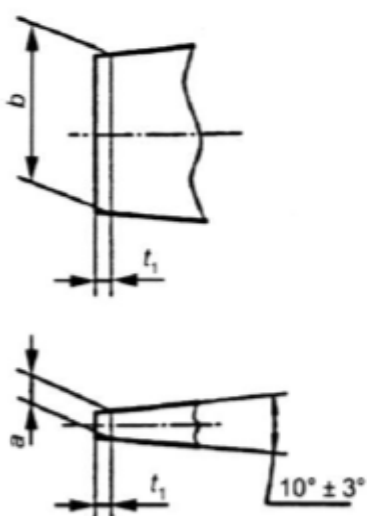
Wymiary w milimetrach

Objaśnienia

- a Część przewodząca
- b Powierzchnia robocza
- c Izolacja
- d Powierzchnia styku

W punkcie 1 dokumentacji zostały przedstawione te wymiary wkrętek. Wszystkie wkrętki mają w strefie c grubość izolacji 0,75 mm. Dla wszystkich wkrętek średnica izolacji w strefie c jest większa o 1,5 mm od szerokości zakończenia grota. **Wymogi normy w tym zakresie zostały spełnione.**

Zgodnie z normą PN-ISO 2380-1:2001 wymiary ostrzy wkrętek płaskich powinny być jak niżej:



Rysunek 1 – Typ A, tylko dla wkrętek ręcznych

Rysunek 2 – Typ B, dla wkrętek ręcznych i

Wymiary w milimetrach

Grubość nominalna <i>a</i>	Szerokość nominalna <i>b</i>	Odchyłki			<i>f</i> ₁	<i>a</i> ₁ ¹⁾ min.	<i>b</i>	Próbny moment dokręcania <i>M</i> _{min} N·m
		<i>a</i> typy A i B	<i>b</i> typ A	<i>b</i> typ B				
0,4	2	+ 0,06 - 0,02	h14	h13	0,2	0,3	0,7	0,3
	2,5							0,4
0,5	3				0,3	0,4	0,9	0,7
0,6	3				0,4	0,5	1,1	1,1
	3,5				0,5	0,6	1,4	1,3
0,8	4				+ 0,06 - 0,04	0,6	0,8	1,8
1	4,5	0,7				1	2,2	4,5
	5,5	1				1,3	2,9	5,5
1,2	6,5	1,2				1,6	3,6	9,4
	8	1,5				2	4,5	11,5
1,6	8	± 0,06				20,5		
	10				25,6			
2	12		48					
2,5	14		87,5					

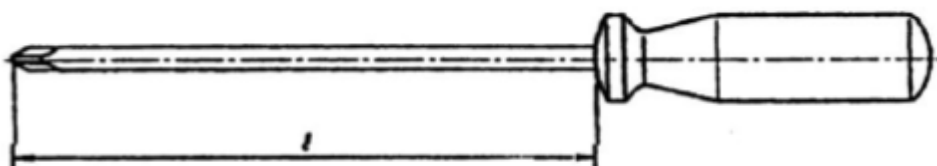
1) $a_1 \leq a$

Zgodnie z normą PN-ISO 8764-2:2003 długość części roboczych wkrętaków krzyżowych powinna wynosić:

Wymiary w milimetrach

Wielkości zakończeń krzyżowych typów PH i PZ nr	<i>l</i> +5 0	
	Szereg A	Szereg B
0		60
1	25 (35)	75 (80)
2	25 (35)	100
3		150
4		200

UWAGA – Wymiary w nawiasach nie są zalecane.



3.2. Wymagania normy w zakresie udarności.

Sprawdzenie wykonano zgodnie z wymaganiami pkt. 4.3 normy PN-IEC 900. Badania wykonano na stanowisku do badania wytrzymałości wykonanym zgodnie z rys. 4a przedstawionym w normie PN-IEC 900. Dla każdego narzędzia wykonano po trzy próby dla różnych punktów powłoki izolacyjnej, dla których jest największe prawdopodobieństwo uszkodzenia przy spadaniu narzędzia na płaską powierzchnię. Próby wykonano na stanowisku probierczym młota wahadłowego w Laboratorium Badawczym Aparatury Rozdzielczej Instytutu Elektrotechniki w Warszawie. Punkty narażenia przedstawiono na rys. 2.



Badania wykonano przy temperaturze otoczenia $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Wysokość spadania młota, dla każdego badanego narzędzia, określono ze wzoru:

$$H = \frac{2 \times F}{P}$$

gdzie:
H - jest wysokością spadania młota;
F - jest ciężarem badanego narzędzia, w niutonach;
P - jest ciężarem młota

Rys. 2. Punkty narażenia badanych narzędzi

Oględziny po próbach nie wykazały żadnych widocznych uszkodzeń powłok izolacyjnych badanych wkrętaków. Ciężar narzędzia podczas badań 0,2-0,75 N. Wysokość spadania młota 0,04-0,15 m. Badania potwierdzone Atestem Nr. 0507/2/NWM/05.

3.3. Wymagania normy w zakresie wytrzymałości elektrycznej.

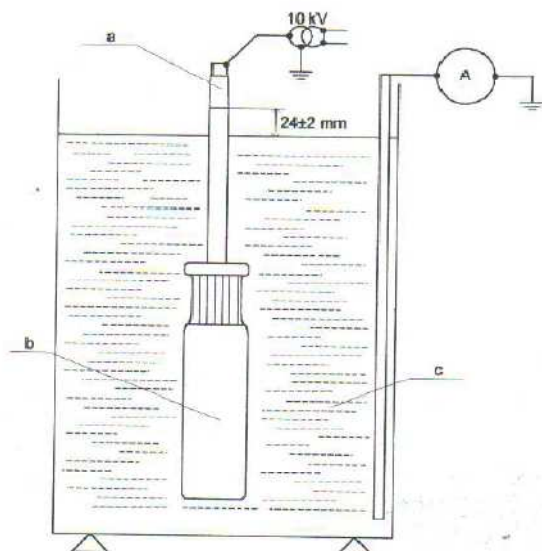
Badania wykonano zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-60900 - Narzędzia ręczne do stosowania przy napięciu przemiennym do 1000V i napięciu stałym do 1500V. Przed próbami wszystkie badane narzędzia poddano kondycjonowaniu. Badane narzędzia zanurzano w zbiorniku z wodą o temperaturze $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ na okres 24 h. Po kondycjonowaniu narzędzia zostały wytarte i poddane badaniu wytrzymałości elektrycznej. Badania wykonano w Instytucie Elektrotechniki Laboratorium Badawcze Aparatury rozdzielczej w Warszawie. Izolowaną część narzędzi zanurzono w zbiorniku z wodą, tak aby poziom wody był odległy o 24 ± 2 mm od najbliższej nieizolowanej części narzędzia. Przykładano napięcie probiercze o wartości skutecznej 10 kV, częstotliwości 50 Hz przez okres 3 minut i mierzono prąd upływu zgodnie z rys. 3.

Wartość dopuszczalnego prądu upływu obliczano ze wzoru: $I = 5 \times L$

gdzie:

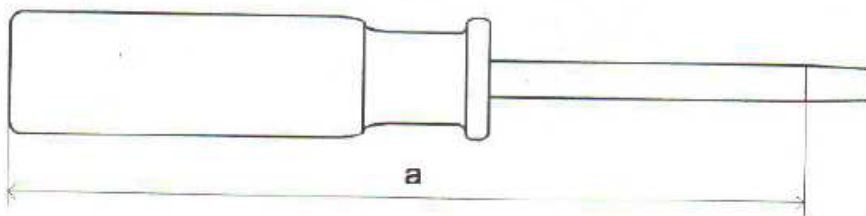
L - obliczeniowa długość powłoki izolacyjnej (m)

I - wartość dopuszczalnego prądu upływu (mA)



a - przewodząca głowica robocza
b - izolowana część narzędzia
c - zbiornik z wodą wodociągową

Rys. 3 Układ probierczy do badania wytrzymałości elektrycznej narzędzi.



$$L = a$$

Rys. 4 Sposób wyznaczania obliczeniowej długości powłoki izolacyjnej

W czasie badań nie stwierdzono przebić izolacji ani przeskoków powierzchniowych. Zmierzona wartość upływu była mniejsza od dopuszczalnej wg PN-EN-60900.

Zmierzona wartość upływu wyniosła 78 - 154 μA

Dopuszczalna wartość upływu wyniosła 775 - 1050 μA

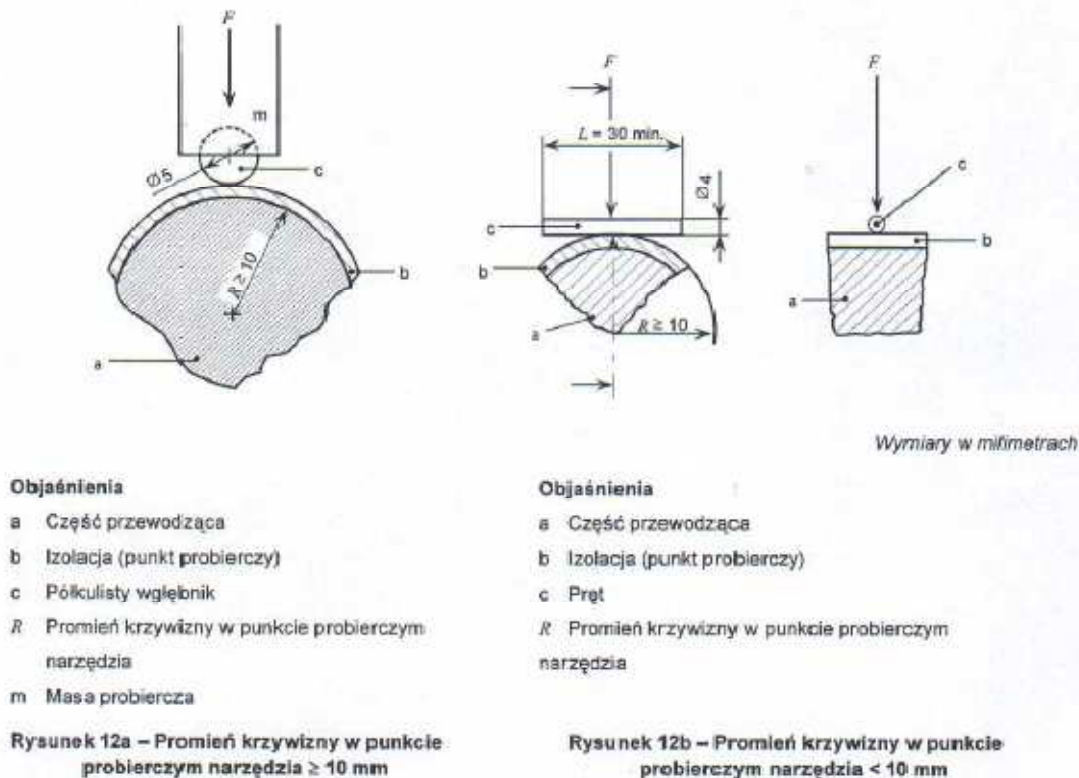
Wkrętaki spełniają wymagania normy w zakresie wytrzymałości elektrycznej, co zostało potwierdzone atestem Nr. 0507/2/NWM/05.

3.4. Wymagania w zakresie twardości powłoki izolacyjnej.

Badaniu poddano powłoki izolacyjne badanych wkrętaków przy pomocy próbnika nacisku. Przykładano siłę równą 20 N na materiał izolacyjny wkrętaka ustawionego poziomo. Układy utrzymywano w komorze klimatycznej przez 2 h w temperaturze $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ przy wilgotności względnej poniżej 20%. Po ochłodzeniu do temperatury otoczenia zestaw (badany wkrętak wraz z próbnikiem nacisku) poddano próbie wytrzymałości elektrycznej przykładając napięcie o częstotliwości 50 Hz, wartości 5 kV przez okres 3 minut. Próby wykonano przy temperaturze otoczenia $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $50\% \pm 10\%$.

W czasie badań nie stwierdzono występowania przebicia izolacji ani przeskoków powierzchniowych.

Badania wykonano w Instytucie Elektrotechniki Laboratorium Badawcze Aparatury Rozdzielczej w Warszawie potwierdzone atestem Nr. 0507/2/NWM/05.



Rys. 5 Proba twardości metodą wciskania wgłębnika

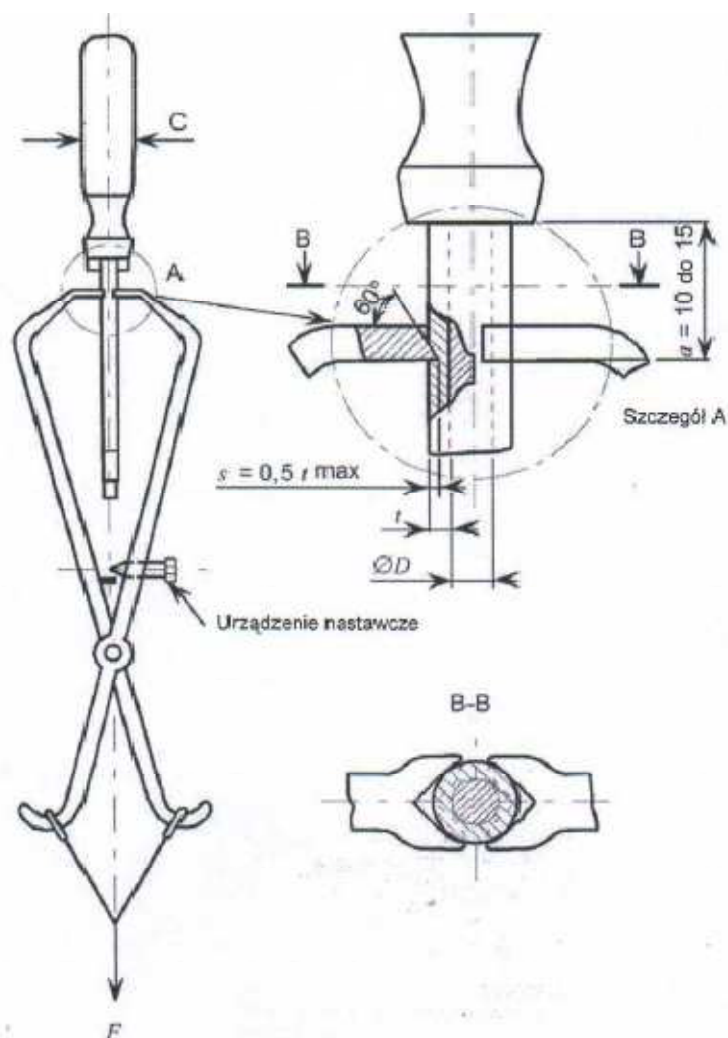
3.5. Wymagania normy w zakresie przylegania izolacji.

Przed przystąpieniem do badań wkrętaki kondycjonowano w komorze klimatycznej przez 168 h przy normalnej wentylacji, w temperaturze $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Po kondycjonowaniu wykonano badania przy temperaturze otoczenia $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $50\% \pm 10\%$. Badania wykonano zgodnie PN-EN-60900.

Siłę o wartości 500 N przykładano przez okres 3 minut.

Nie stwierdzono przesunięcia izolacji ani uszkodzeń materiału izolacyjnego żadnego z badanych wkrętek.

Badania wykonano w Instytucie Elektrotechniki Laboratorium Badawcze Aparatury Rozdzielczej w Warszawie, potwierdzone atestem Nr. 0507/2/NWM/05.



Wymiary w milimetrach

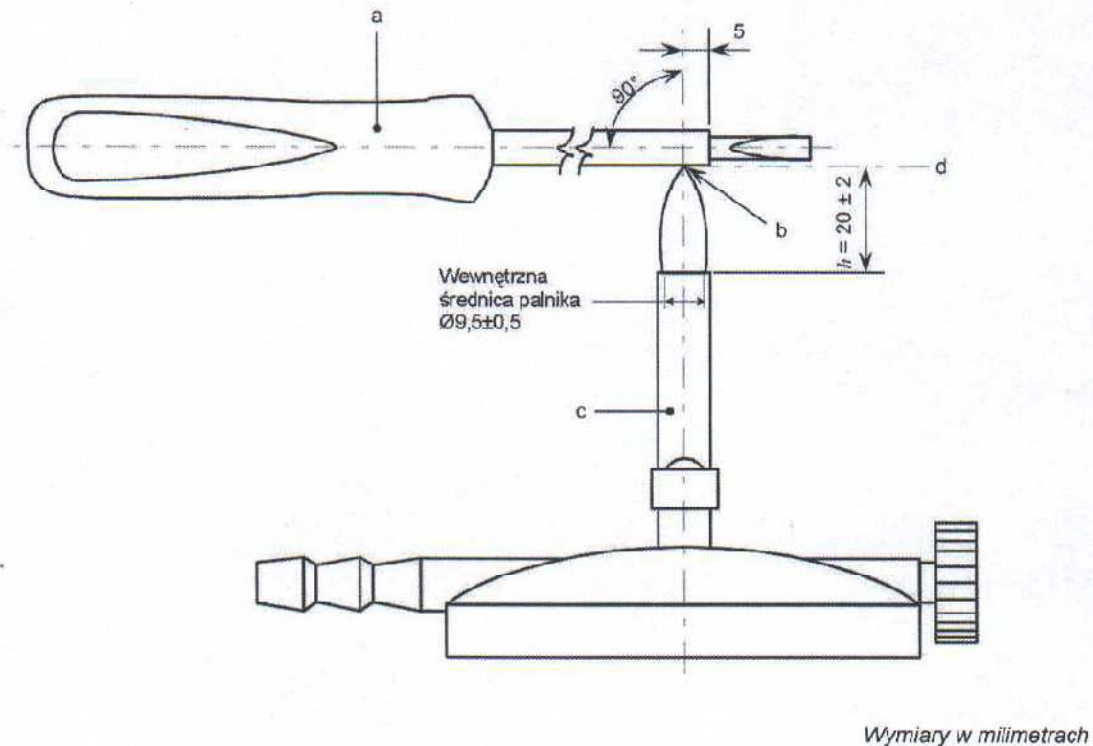
Objaśnienia

- s Głębokość wnikania ($s = 0,5 t \text{ max}$)
- t Grubość materiału powłoki izolacyjnej
- F Siła probiercza
- a Odległość między punktem osadzenia ostrza w rękojeści a tnącą krawędzią przyrządu probierczego
- C Uchwyt wkrętaka do mocowania w urządzeniu trzymającym w pozycji grota skierowanego pionowo w dół

Rys. 6 Badania przylegania izolacji

3.6. Wymagania w zakresie opóźnienia palenia.

Badania przeprowadzono w pomieszczeniu zamkniętym, bez przeciągów. Badania wykonano zgodnie z normą PN-EN-60900. Do próby użyto palnika z gazem ziemnym o wartości opałowej $\sim 37 \text{ MJ/m}^3$. Niebieskim płomieniem o wysokości 20 mm oddziaływano na materiał izolacyjny wkrętaka przez 10 s. Przez 20 s obserwacji po zgaszeniu płomienia na żadnej z badanych izolacji płomień nie przekroczył 70 mm. Maksymalny czas palenia izolacji po zgaszeniu płomienia palnika dla wkrętaków nie przekraczał 0,5 s. Wysokość płomienia nie przekroczyła wartości dopuszczalnej 120 mm. Badania wykonano w Instytucie Elektrotechniki Laboratorium Badawcze Aparatury Rozdzielczej w Warszawie, potwierdzone atestem Nr. 0507/2/NWM/05.



Objaśnienia

- a Próbka
- b Końcówka płomienia
- c Palnik
- d Pozioma linia odniesienia
- h Maksymalna wysokość płomienia

Rys. 7 Badanie opóźnienia palenia

3.7. Wymagania normy w zakresie trwałości oznakowania.

Wszystkie oznakowania powinny być jednoznacznie odczytywane przez osoby mające wzrok normalny lub z korekcją wzroku, bez dodatkowego powiększenia. Każdy wkrętak należy trwale i czytelnie oznakować.

Oznakowanie na powłoce z materiału izolacyjnego powinno być trwałe i powinno obejmować:

- * oznakowanie pochodzenia (nazwa lub znak handlowy producenta lub dystrybutora)
- * model/typ
- * rok produkcji (przynajmniej dwie ostatnie cyfry roku)
- * symbol IEC 60900
- * podwójny trójkąt wraz ze wskazaniem 1000V (tj. ograniczenie prac dla napięcia przemiennego)

Symbol powinien mieć wysokość co najmniej 3 mm, litery i cyfry powinny mieć wysokość co najmniej 2 mm.



Rys. 8 Symbol IEC-60417-5216 (DB:2002-10) - Odpowiedni do prac pod napięciem podwójny trójkąt i oznaczenie napięcia

3.8. Wymagania normy w zakresie wytrzymałości mechanicznej.

Właściwości mechaniczne narzędzi ręcznych izolowanych powinny być zgodne z odpowiednimi normami ISO lub w przypadku ich braku zgodne z normą podaną przez producenta lub odbiorcę (np.. Norma krajowa).

Wymagania mechaniczne części roboczych wkrętaków powinny być spełnione również po nałożeniu warstwy izolacyjnej.

4. Ustalenie zakresu i zasad przeprowadzania badań produktu.

4.1. Klasyfikacja wad.

Wady dzieli się na wady istotne i wady mało istotne (zgodnie z definicją w IEC 61318)

W tabelicy poniżej podano rodzaje wad w odniesieniu do badań wymagających zastosowanie procedury pobierania próbek.

Tablica D.1 – Klasyfikacja wad

Rodzaj badania	Podrozdział	Wada mało istotna	Wada istotna
Sprawdzenie wymiarów	5.3	X	
Badanie udarności	5.4		X
Badanie wytrzymałości elektrycznej	5.5		X
Badanie twardości	5.6	X	
Badanie przylegania	5.7		X
Badanie opóźnienia palenia	5.8	X	
Badania mechaniczne	5.9.1 5.9.2	X	
Badanie pewności połączeń	5.9.4		X
Badanie trwałości oznakowania	5.10	X	

W oparciu o ustalenia w IEC 61318 przyjmuję się następującą procedurę pobierania próbek:

1. Po wprowadzeniu do produkcji nowego typu wkręteków pobiera się do badań szczegółowych po 5 sztuk.

Badanie szczegółowe obejmują pełny zakres badań określonych w normie PN-EN-60900.

2. Dla wyprodukowanej partii wkręteków w ilości do 6000 szt pobiera się losowo do bieżących badań 3 sztuki.

Badania bieżące obejmują następujące badania:

* Oględziny są wykonywane bezpośrednio podczas produkcji przez presera, po wykonaniu partii wkręteków przed badaniem wytrzymałości elektrycznej oraz po wydrukowaniu opisów przed sprzedażą.

* Badania wytrzymałości elektrycznej należy wykonać wg zasad:

- kondycjonowanie nie jest konieczne

- czas badania po osiągnięciu właściwego napięcia powinien wynosić 10 s

- odległość poziomej wody od najbliższej nieizolowanej części powinna wynosić 24 mm

- nie należy mierzyć upływu prądu

- nie wmagą się aby wartość napięcia probierczego była osiągnięta lub obniżana ze stałą prędkością 1000V/s