

# INSTRUKCJA OBSŁUGI



---

## WIELOFUNKCYJNY MIERNIK INSTALACJI

POMIARY: IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA  
SPODZIEWANEGO PRĄDU ZWARCIA  
WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH  
NAPIĘCIA DOTYKOWEGO

---

# MODEL KEW 6050

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD., TOKYO, JAPAN

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW .....	3
2. SPOSÓB ZDEJMOWANIA POKRYWY .....	5
2.1. Zdejmowanie pokrywy z panelu przedniego .....	5
2.2. Umieszczanie pokrywy na tylnej części miernika .....	5
3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA .....	6
3.1. Widok płyty czołowej miernika .....	6
3.2. Przewody pomiarowe .....	7
3.3. Złącze optyczne 8212 (wyposażenie dodatkowe) .....	7
3.4. Rodzaje pomiarów .....	8
3.5. Zastosowane standardy .....	8
3.6. Charakterystyka .....	8
4. SPECYFIKACJA .....	10
5. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA .....	12
5.1. Zasady pomiaru .....	12
5.1.1. Pomiar impedancji pętli zwarcia i spodziewanego prądu zwarcia w obwodzie ochronnym (L - PE) .....	12
5.1.2. Pomiar impedancji pętli zwarcia i spodziewanego prądu zwarcia w obwodzie roboczym (L - N, L - L) .....	16
5.2. Pomiar Impedancji Pętli Zwarcia i Spodziewanego Prądu Zwarcia .....	17
5.2.1. Przygotowanie .....	17
5.2.2. Kontrola poprawności połączeń .....	17
5.2.3. Pomiary .....	17
6. POMIAR WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH .....	18
6.1. Zasady pomiaru .....	18
6.2. Pomiar Wyłączników Różnicowoprądowych .....	20
6.2.1. Przygotowanie .....	20
6.2.2. Sprawdzenie połączeń .....	20
6.2.3. Pomiary .....	21
7. POMIARY NAPIĘCIA DOTYKOWEGO $U_C$ .....	22
7.1. Istota pomiaru .....	22
7.2. Pomiary $U_C$ .....	22
7.2.1. Przygotowanie .....	22
7.2.2. Sprawdzenie połączeń .....	23
7.2.3. Pomiary .....	23
8. AUTO-TEST .....	23
9. PRZECHOWYWANIE I WYWOŁYWANIE WYNIKÓW POMIARÓW .....	24
9.1. Jak przechowywać dane .....	24
9.2. Wywoływanie przechowywanych danych .....	24
9.3. Kasowanie przechowywanych danych z pamięci .....	25
9.4. Transmisja przechowywanych danych do komputera PC .....	25
10. WYMIANA BATERII .....	26
11. POŁĄCZENIE PASKA Z POKROWCEM I MIERNIKIEM .....	27

---


# 1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW


---


Prąd elektryczny, nawet przy małych wartościach napięcia i natężenia, jest zawsze niebezpieczny. Jeśli nie jesteś całkowicie pewien jak postąpić, lepiej przerwij czynności i skonsultuj się z osobą przeszkoloną.


Przed użyciem miernika należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi i zasadami bezpieczeństwa w niej opisanymi. Zasad tych należy przestrzegać podczas pracy.

1. Miernik może być używany wyłącznie przez osobę kompetentną i przeszkoloną oraz zgodnie z instrukcją obsługi. KYORITSU nie odpowiada za uszkodzenia i obrażenia spowodowane użyciem urządzenia niezgodnie z przeznaczeniem, niezastosowaniem się do instrukcji lub zasad bezpieczeństwa.
2. Należy dokładnie i ze zrozumieniem przeczytać zalecenia dotyczące bezpieczeństwa zawarte w niniejszej instrukcji oraz przestrzegać ich podczas pomiarów.

Symbol  umieszczony na mierniku oznacza, że aby bezpiecznie posługiwać się przyrządem należy przeczytać odpowiednie uwagi i zalecenia zawarte w instrukcji.

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO** – określa takie warunki i działania, które mogłyby spowodować niebezpieczeństwo wystąpienia poważnego wypadku lub ciężkich obrażeń.

 **OSTRZEŻENIE** – określa takie warunki i działania, które mogą być bezpośrednią przyczyną poważnego wypadku lub ciężkich obrażeń.

 **UWAGA** – określa takie warunki i działania, które mogą spowodować lekkie obrażenia bądź uszkodzenie miernika lub mierzonych urządzeń.

## **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

- Miernik przeznaczony jest do pracy w instalacjach jednofazowych 230V<sup>+10%</sup><sub>-15%</sub> (50Hz), a dla niektórych zakresów 400V<sup>+10%</sup><sub>-15%</sub> (50Hz)
- Podczas pomiarów nie wolno dotykać odsłoniętych, metalowych elementów instalacji albowiem mogą znajdować się one pod napięciem.
- W czasie pomiarów należy zawsze trzymać palce na sondach za osłoną.
- Ze względów bezpieczeństwa nie należy zastępować oryginalnych przewodów i akcesoriów KYORITSU (sond, bezpieczników, itp.) innymi.

## OSTRZEŻENIE

- Nie wolno otwierać obudowy miernika do celów innych niż wymiana baterii i to wyłącznie po uprzednim całkowitym odłączeniu przewodów pomiarowych. W przypadku konieczności naprawy lub kalibracji przyrządu należy zwrócić się do dystrybutora.
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol „⏏” należy odłączyć przyrząd od instalacji i pozwolić mu ostygnąć.
- Przed użyciem należy zawsze sprawdzić stan miernika i przewodów. Nie wolno dokonywać żadnych pomiarów, jeżeli naruszona została struktura miernika (uszkodzona obudowa, odkryte części metalowe) albo przewodów. W takim przypadku należy zwrócić się do dystrybutora w celu naprawy miernika lub wymiany przewodów pomiarowych.
- Nigdy nie wolno przystępować do pomiarów z mokrymi lub wilgotnymi rękami.
- Nie wolno zmieniać zakresów pomiarowych przełącznikiem obrotowym w czasie, gdy jest naciśnięty lub zablokowany przycisk TEST.

## UWAGA

- Podczas pomiarów możliwe są zakłócenia odczytu spowodowane impulsami lub wyładowaniami w mierzonej instalacji. Jeżeli to nastąpi pomiar należy powtórzyć. Jeżeli nadal mamy wątpliwości, co do uzyskanego wyniku należy skontaktować się z dystrybutorem.
- Do czyszczenia miernika należy używać miękkiej szmatki nasączonej w wodnym roztworze słabego detergentu. Nie wolno używać rozpuszczalników ani innych agresywnych środków.
- Przed przystąpieniem do pomiarów upewnij się, czy w mierniku znajdują się baterie. Tylko wtedy miernik będzie w stanie funkcjonować. Procedura wymiany baterii została opisana w rozdziale 10.

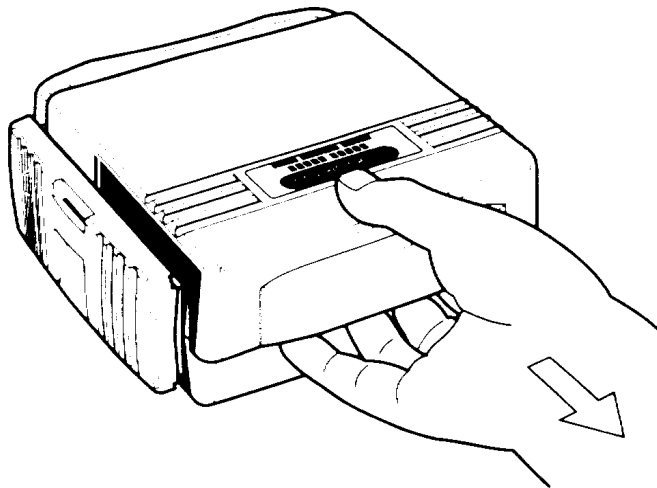
---

## 2. SPOSÓB ZDEJMOWANIA POKRYWY

---

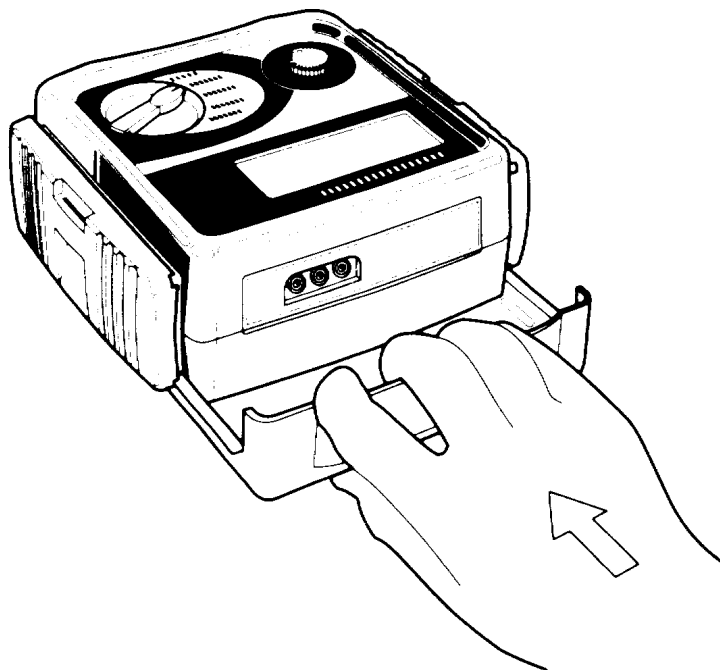
Specjalna pokrywa miernika KEW6050 chroni go przed oddziaływaniami zewnętrznymi oraz zabrudzeniem panelu czołowego, wyświetlacza LCD i gniazd. Przed pomiarami pokrywę należy zdjąć z panelu przedniego i umieścić na tylnej części miernika.

### 2.1. Zdejmowanie pokrywy z panelu przedniego



RYS. 1.

### 2.2. Umieszczanie pokrywy na tylnej części miernika




RYS. 2.

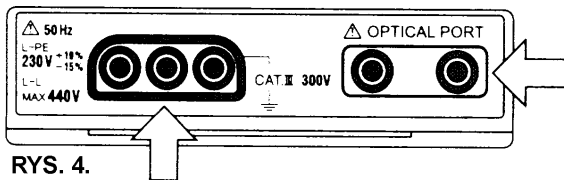
## 3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA

### 3.1. Widok płyty czołowej miernika



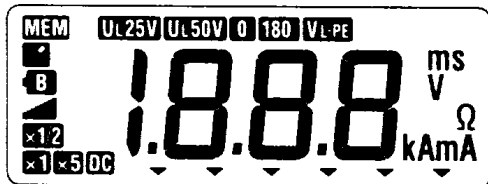
RYS. 3

1.	LCD	Wyświetlacz ciekłokrystaliczny
2.	RCD FUNCTION (RCL)	Przycisk funkcji pomiaru wył. różnicowoprądowych (Przycisk wywołania pamięci)
3.	0° / 180° (ENT)	Przycisk wyboru fazy początkowej pomiaru (Przycisk zatwierdzenia)
4.	U <sub>L</sub> (CLR)	Przycisk wyboru napięcia bezpiecznego U <sub>L</sub> (Przycisk kasowania pamięci)
5.	TEST	Przycisk rozpoczęcia pomiarów
6.	WIRING CHECK LED	Sygnalizacja poprawności połączeń. Gdy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapalone są diody P-E i P-N to polaryzacja jest poprawna,</li> <li>• zapalona jest dioda  to P i N są odwrócone.</li> </ul>
7.	I <sub>Δn</sub> / LOOP / PSC (MEM ▼▲)	Przyciski wyboru zakresu pomiarowego (Przyciski wyboru pamięci)
8.	MEM MODE (EXIT)	Przycisk wejścia w tryb pamięci Przycisk wyjścia z trybu pamięci
9.	TEST FUNCTION	Przełącznik obrotowy wyboru funkcji pomiarowej



Złącze optyczne 8212  
(wyposażenie dodatkowe)

Gniazda wejściowe przewodów  
pomiarowych 7125 lub 7121  
(wyposażenie dodatkowe)



RYS. 5.

WYŚWIETLACZ LCD

### 3.2. Przewody pomiarowe

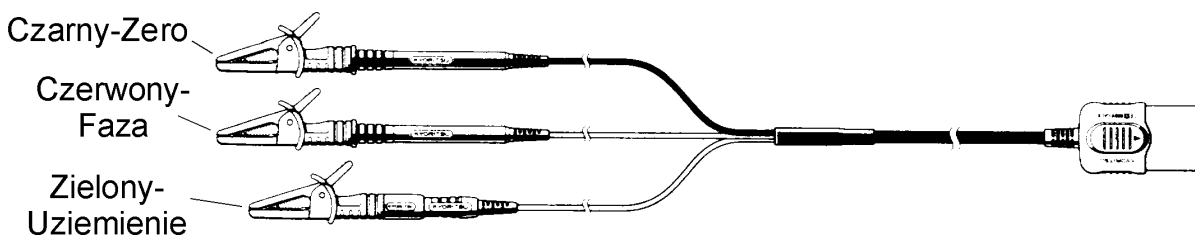
Przyrząd jest wyposażony w przewód pomiarowy 7125. Jako wyposażenie dodatkowe oferowany jest przewód 7121 do pomiarów tablic rozdzielczych.

#### 1. Przewód 7125



RYS. 6

#### 2. Przewód 7121 (wyposażenie dodatkowe)



RYS. 7.

### 3.3. Złącze optyczne 8212 (wyposażenie dodatkowe)

Miernik 6050 posiada możliwość transmisji danych do komputera PC poprzez złącze optyczne, za pomocą dołączonego oprogramowania „KEW REPORT” w wersji polskiej, instalowanego na komputerze PC.



RYS. 8

Do prawidłowej współpracy ze złączem optycznym, komputer PC powinien mieć zainstalowany system Windows®98/ME/2000/XP. Dalsze szczegóły zostały opisane w rozdziale 9.4.

Windows® jest znakiem towarowym firmy Microsoft w Stanach Zjednoczonych.

### 3.4. Rodzaje pomiarów

Miernik umożliwia wykonanie następujących pomiarów:

1. LOOP - pomiar impedancji pętli zwarcia
2. RCD - pomiar wyłączników różnicowoprądowych
3.  $U_c$  - pomiar napięcia dotykowego
4. PSC - pomiar spodziewanego prądu zwarciovego

### 3.5. Zastosowane standardy

Działanie miernika: IEC/EN61557-1,3,6,10

Bezpieczeństwo: IEC/EN61010-1 CATIII (300V) – miernik

IEC/EN61010-2-031 CATIII (600V) – przewody pomiarowe

Stopień ochrony: IEC60529 (IP54)

### 3.6. Charakterystyka

Miernik 6050 posiada następujące właściwości:

• <b>Test połączeń</b>	Trzy diody LED sygnalizują poprawność połączenia testowanego obwodu z miernikiem.
• <b>Zabezpieczenie termiczne</b>	Wykrywanie przegrzania rezystora zwarciovego i tranzystora MOS FET; wyświetlany jest symbol $\uparrow$ a pomiary automatycznie przerywane.
• <b>Wybór fazy początkowej</b>	Pomiar RCD może być wykonany dla dodatniej ( $0^\circ$ ) lub ujemnej ( $180^\circ$ ) połówki sinusoidy napięcia sieciowego.
• <b>Automatyczne zatrzymanie wyniku pomiaru</b>	Zmierzona wartość jest zatrzymywana na wyświetlaczu dopóki nie zostanie wciśnięty dowolny przycisk oprócz MEM MODE. Urządzenie powraca do trybu pomiaru napięcia, gdy podczas zatrzymania wyniku pomiaru ponownie zostanie doprowadzone napięcie.
• <b>Wybór wartości napięcia bezpiecznego <math>U_L</math></b>	Możliwość wyboru napięcia 25V lub 50V. Gdy napięcie dotykowe $U_c$ osiągnie lub przekroczy wybraną wartość $U_L$ przy pomiarach RCD, nastąpi automatyczne przerwanie pomiarów i wyświetlenie „ $U_c H$ ”.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Detekcja napięcia</b></li> </ul>	<p>Po podłączeniu przewodów pomiarowych do obwodu wyświetlona zostanie wartość napięcia pomiędzy L-PE. Jeżeli napięcie ma wartość poniżej 100V wyświetlacz wskazuje „Lo”, a jeżeli ma wartość powyżej 260V wskazuje „Hi”. Przy pomiarach L-L wyświetlacz wskazuje „Hi” przy przekroczeniu napięcia 440V.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wskaźnik niskiego stanu baterii</b></li> </ul>	<p>Gdy napięcie baterii spadnie poniżej 8V na wyświetlaczu pojawi się symbol <b>B</b>.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Automatyczne wyłączenie</b></li> </ul>	<p>Automatyczne wyłączenie miernika następuje po ok. 10 min. bezczynności</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wyświetlacz</b></li> </ul>	<p>Ciekłokrystaliczny LCD, 3½ cyfry (1999) z przecinkiem i jednostką wartości mierzonej (V, Ω, A, kA, mA, ms)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pamięć danych, komunikacja z PC</b></li> </ul>	<p>Możliwość zapamiętania 300 wyników pomiarów oraz przesłania danych z pamięci do komputera PC poprzez złącze optyczne 8212.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wyposażenie dodatkowe (opcjonalne)</b></li> </ul>	<p>Przewód 7121 do pomiaru tablic rozdzielczych, itp. Złącze optyczne 8212 (z oprogramowaniem „Kew Report” w wersji polskiej) do transmisji danych z pamięci do PC</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pomiary automatyczne</b></li> </ul>	<p>Aby przejść w tryb automatycznych pomiarów należy wcisnąć przycisk TEST, obrócić go w prawo i zablokować w tym położeniu. W tym trybie pomiar następuje automatycznie po podłączeniu przewodów pomiarowych do mierzonego obwodu.</p>

## 4. SPECYFIKACJA

### Pomiar Impedancji Pętli Zwarcia (LOOP)

ZAKRES	Napięcie obwodu mierzonego (AC)	Prąd pomiarowy	Dokładność
20Ω	L-PE: 230V +10%-15% 50 Hz	3A	±(3%+8c.)
200Ω	L-PE: 230V +10%-15% 50 Hz	15mA	±(3%+8c.) Dla pomiaru L-L: ±(3%+12c.)
2000Ω	L-L: 400V +10%-15% 50 Hz	15mA	±(3%+8c.)

### Pomiar Spodziewanego Prądu Zwarcia (PSC)

ZAKRES	Napięcie obwodu mierzonego (AC)	Prąd pomiarowy	Dokładność
200A	L-PE: 230V +10%-15% 50 Hz L-L: 400V +10%-15% 50 Hz	15mA	Wypadkowa dokładności pomiaru napięcia i impedancji pętli zwarcia.
2000A	L-PE: 230V	3A	
20kA	+10%-15% 50 Hz		

### Pomiar Napięcia Dotykowego (U<sub>c</sub>)

ZAKRES	Napięcie obwodu mierzonego (AC)	Prąd pomiarowy	Dokładność
100V	L-PE: 230V +10%-15% 50 Hz	max. 15mA 5mA przy I <sub>Δn</sub> =10mA	+5% ~ +15% ±8c.

### Pomiar napięcia



ZAKRES	Napięcie obwodu mierzonego (AC)	Dokładność
100-260V L-L: 100-440V	100-260V L-L: 100-440V	±(2% + 4c.)

### Pomiar Wyłączników Różnicowoprądowych (RCD)

FUNKCJA	Napięcie obwodu mierzonego (AC)	Dokładność pomiaru	
		Prądu wyzwalania	Czasu zadziałania
X 1/2	L-PE: 230V +10%-15% 50 Hz	-8% ~ -2%	±(1% + 3c.)
X 1		+2% ~ +8%	
X 5		±10%	
DC		±4%	---
Auto Ramp			

## Prąd różnicowy (I<sub>Δn</sub>) i maksymalny czas zadawania I<sub>Δn</sub>

		Prąd wyzwania I <sub>Δn</sub> (mA)					
		10	30	100	300	500	1000
Czas zadawania prądu pomiarowego (ms)	X ½	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	X 1	1000	1000	1000	1000	1000	200
	X 5	200	200	200	---	---	---
	DC	1000	1000	1000	1000	200	---
	Auto Ramp	Wzrasta co 10% od 20% do 110% nastawionego prądu I <sub>Δn</sub> 300ms X 10					---

Wymiary	186 x 167 x 89 mm
Waga	980g
Warunki odniesienia	<p>Producent gwarantuje zachowanie w/w parametrów w następujących warunkach:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatura otoczenia: 23±5°C</li> <li>2. Wilgotność względna: od 45% do 75%</li> <li>3. Pozycja: horyzontalna</li> <li>4. Sieć: 230V, 50Hz</li> <li>5. Wysokość n.p.m. do 2000 m.</li> </ol>
Temperatura i wilgotność pracy	Od 0°C do 40°C, wilgotność względna ≤85%, bez kondensacji
Temperatura i wilgotność przechowywania	Od -20°C do +60°C, wilgotność względna ≤85%, bez kondensacji
Zasilanie bateryjne	8 x R6 lub LR6 Liczba pomiarów: ok. 800 lub więcej (pomiar na zakresie DC 10mA w odstępach 30s)
Symbole	 Urządzenie zabezpieczone podwójną lub wzmocnioną izolacją  <b>OSTRZEŻENIE</b> - aby bezpiecznie posługiwać się przyrządem należy przeczytać odpowiednie uwagi i zalecenia zawarte w instrukcji

## Dopuszczalne błędy robocze pomiaru impedancji pętli zwarcia (IEC 61557-3)

ZAKRES	ZAKRES POMIAROWY	Dopuszczalny błąd roboczy
20Ω	0.4 ~ 19.99Ω	±30%
200Ω	20.0 ~ 199.9Ω	
2000Ω	200 ~ 1999Ω	

Zmiany warunków, dla których błąd roboczy pomiaru jest mniejszy od dopuszczalnego:

Temperatura	: 0°C i 40°C
Kąt fazowy	: 0° ÷ 18°
Częstotliwość sieci	: 49.5Hz ÷ 50.5Hz
Napięcie sieci	: 230V+10%-15%
Zasilanie bateryjne	: 8V ÷ 13.8V

## Dopuszczalne błędy robocze zadawania prądu różnicowego (IEC 61557-6)

FUNKCJA	Dopuszczalny błąd roboczy
X 1/2	-10% ~ 0%
X 1	0% ~ +10%
X 5	0% ~ +10%
Auto Ramp	-10% ~ +10%

Zmiany warunków, dla których błąd roboczy pomiaru jest mniejszy od dopuszczalnego:

Temperatura : 0°C i 40°C

Rezystancja uziemienia:

I <sub>Δn</sub> (mA)	REZYSTANCJA (Ω)	
	UL 50V	UL 25V
10	2000	2000
30	600	600
100	200	200
300	130	65
500	80	40
1000	40	20

Napięcie sieci : 230V+10%-15%

Napięcie baterii zasil. : 8V ÷ 13.8V

---

## 5. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

---

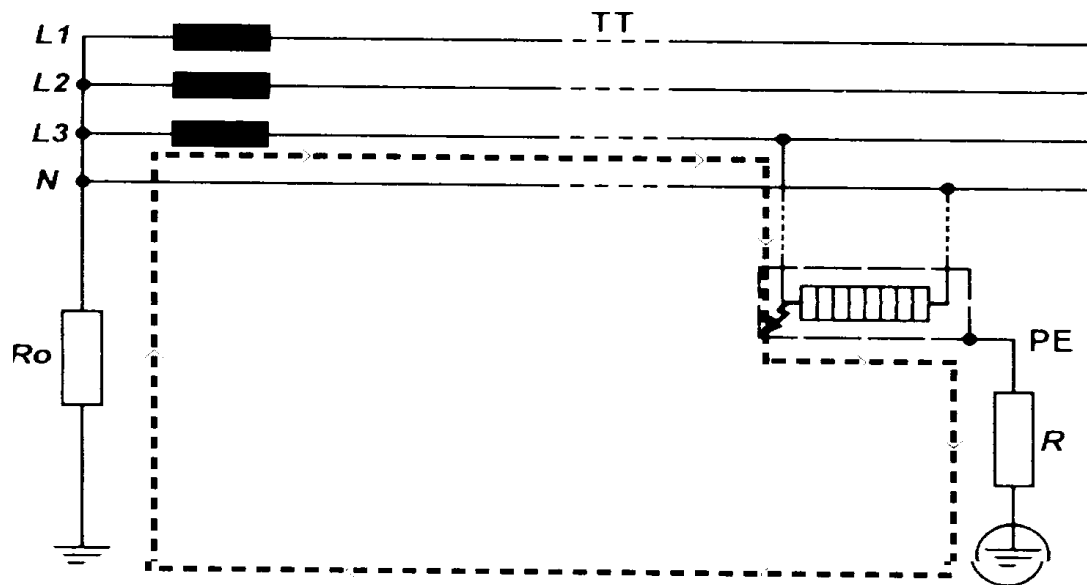
### 5.1. Zasady pomiaru

#### 5.1.1. Pomiar impedancji pętli zwarcia i spodziewanego prądu zwarcia w obwodzie ochronnym (L - PE)

Pomiaru impedancji pętli zwarcia wykonuje się w przypadku instalacji elektrycznych posiadających zabezpieczenia nadprądowe (bezpieczniki). Impedancja pętli zwarcia powinna być na tyle niska (a prąd zwarcia na tyle duży) aby w przypadku wystąpienia przebicia zasilanie obwodu zostało pewnie i szybko odłączone (odpowiednio dla charakterystyki zabezpieczeń).

W systemie TT impedancja pętli zwarcia jest sumą następujących impedancji:

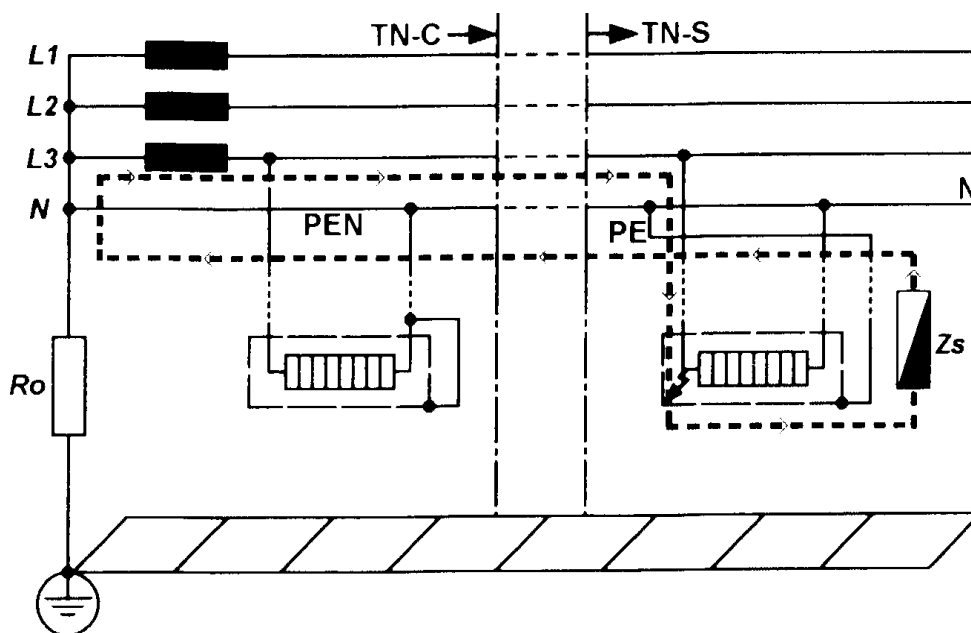
- impedancja uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego,
- impedancja przewodu łączącego transformator z pętlą zwarcia,
- impedancja przewodu ochronnego od pętli zwarcia do uziemienia,
- rezystancja uziemienia miejscowego (R),
- rezystancja uziemienia transformatora zasilającego (R<sub>0</sub>).



RYS. 9.

W systemie TN impedancja pętli zwarcia jest sumą następujących impedancji:

- impedancja uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego,
- impedancja przewodu łączącego transformator z pętlą zwarcia,
- impedancja przewodu ochronnego od pętli zwarcia do transformatora,



RYS. 10.

Zgodnie z międzynarodową normą IEC 60364, w systemie TT, dla każdego obwodu powinien zostać spełniony warunek:

$$R_A \leq 50/I_a$$

gdzie:

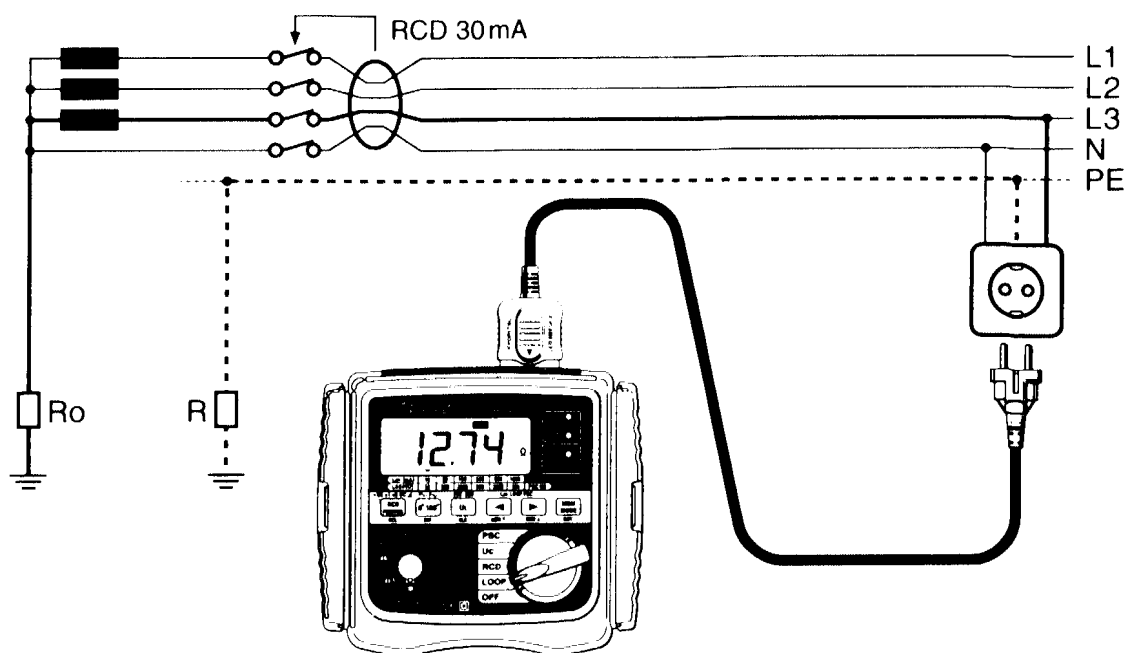
$R_A$  – suma rezystancji uziemienia lokalnego (R) oraz rezystancji przewodu ochronnego, łączącego to uziemienie z dostępną częścią przewodu; maksymalne napięcie bezpieczne wynosi 50V (w określonych okolicznościach 25V),

$I_a$  – wartość prądu dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych w ciągu 5 s; w przypadku zabezpieczeń w postaci wyłączników różnicowoprądowych  $I_a$  oznacza nominalny prąd różnicowy  $I_{\Delta n}$  wyłącznika.

Przykładowe maksymalne wartości rezystancji  $R_A$  w systemie TT z zabezpieczeniami różnicowoprądowymi:

	Prąd znamionowy RCD $I_{\Delta n}$					
	10	30	100	300	500	1000
$R_A$ (dla 50V) [ $\Omega$ ]	5000	1667	500	167	100	50
$R_A$ (dla 25V) [ $\Omega$ ]	2500	833	250	83	50	25

Praktyczny przykład badania sprawdzającego ochrony przeciwporażeniowej w systemie TT zgodnie z międzynarodowym standardem IEC 60364:



RYS. 11.

W pokazanym układzie maksymalna wartość  $R_A$  wynosi 1667  $\Omega$ . Wskazanie miernika impedancji pętli zwarcia wynosi 12.74  $\Omega$  i zachowany zostaje warunek  $R_A \leq 50/I_a$ .

Zasadniczym pomiarem w tym przykładzie jest pomiar zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego w celu upewnienia się, że spełnione są warunki nakładane na urządzenia zabezpieczające odnośnie szybkości ich działania.

**Zgodnie z międzynarodową normą IEC 60364, w systemie TN dla każdego obwodu powinien zostać spełniony warunek:**

$$Z_s \leq U_o/I_a$$

gdzie:

- $Z_s$  - impedancja uziemienia pętli zwarcia;
- $U_o$  - napięcie nominalne pomiędzy fazą i uziemieniem;

$I_a$  - wartość prądu dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych w przedziale czasu podanym w poniższej tabeli:

$U_o$ (V)	T (s)
120	0.8
230	0.4
400	0.2
>400	0.1

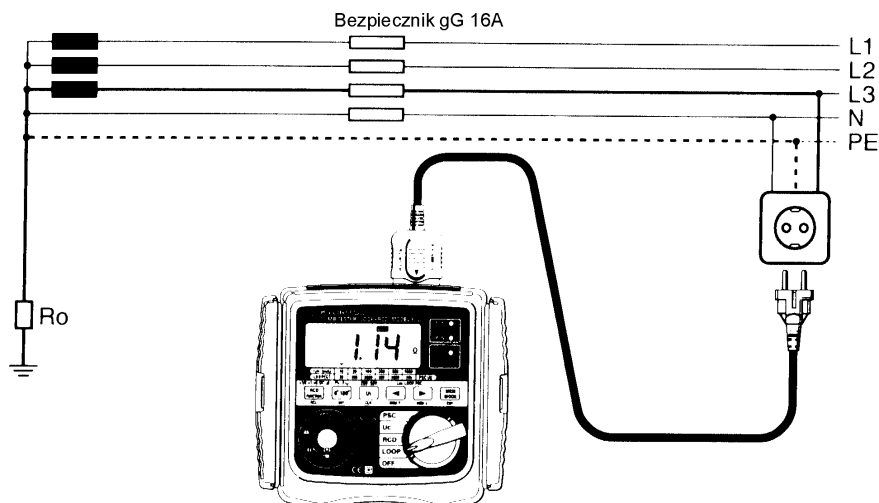
W przypadku obwodów zabezpieczonych wyłącznikami różnicowo-prądowymi  $I_a$  oznacza znamionowy prąd różnicowy  $I_{\Delta n}$  wyłącznika.

Przykładowo dla systemu TN o napięciu znamionowym  $U_o=230V$  zabezpieczonym bezpiecznikiem gG o prądzie znamionowym  $I_a$  maksymalne wartości impedancji  $Z_s$  wynoszą:

Wartość znamionowa bezpiecznika (A)	Czas zadziałania $\leq 5s$		Czas zadziałania $\leq 0.4s$	
	$I_a$ (A)	$Z_s$ ( $\Omega$ )	$I_a$ (A)	$Z_s$ ( $\Omega$ )
6	28	8.2	47	4.9
10	46	5	82	2.8
16	65	3.6	110	2.1
20	85	2.7	147	1.56
25	110	2.1	183	1.25
32	150	1.53	275	0.83
40	190	1.21	320	0.72
50	250	0.92	470	0.49
63	320	0.71	550	0.42
80	425	0.54	840	0.27
100	580	0.39	1020	0.22

Jeżeli został zmierzony spodziewany prąd zwarcia, jego wartość powinna być wyższa od wartości  $I_a$  danego bezpiecznika.

Praktyczny przykład badania sprawdzającego ochrony przeciwporażeniowej w systemie TN zgodnie z międzynarodowym standardem IEC 60364:



RYS. 12.

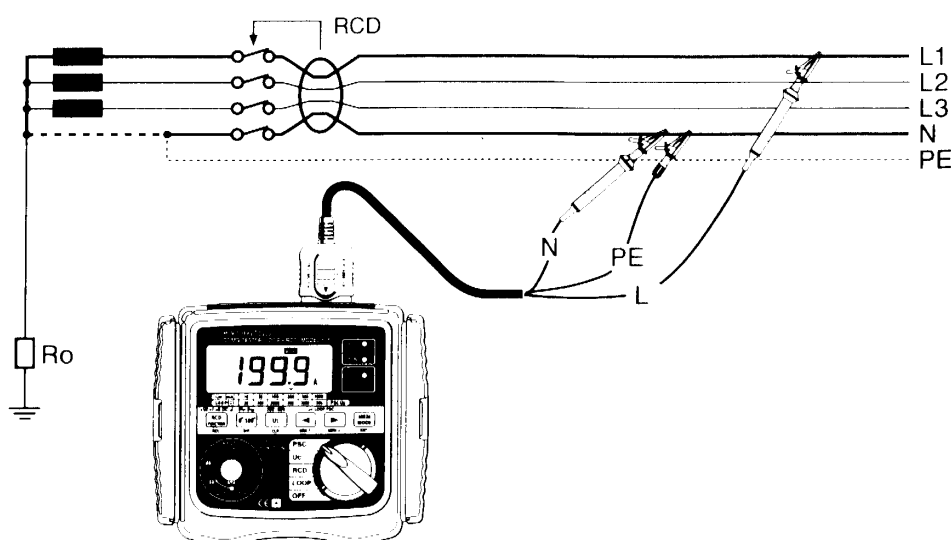
Maksymalna wartość impedancji  $Z_s$  dla tego obwodu wynosi  $2.1\Omega$  (bezpiecznik gG 16A, czas zadziałania = 0.4 sekundy). Wskazanie miernika wynosi  $1.14\Omega$  tak więc zachowany zostaje warunek  $Z_s \leq U_0/I_a$ .

### 5.1.2. Pomiar impedancji pętli zwarcia i spodziewanego prądu zwarcia w obwodzie roboczym (L - N, L - L).

Impedancja pętli zwarcia obwodu roboczego jest mierzona pomiędzy przewodem fazowym L a neutralnym N w obwodach jednofazowych, lub pomiędzy dwoma fazami w obwodzie trójfazowym. Zasady pomiaru są takie same jak w przypadku pomiaru impedancji pętli zwarcia w obwodzie ochronnym z tą tylko różnicą, że pomiar jest wykonywany pomiędzy przewodami L - N lub L - L.

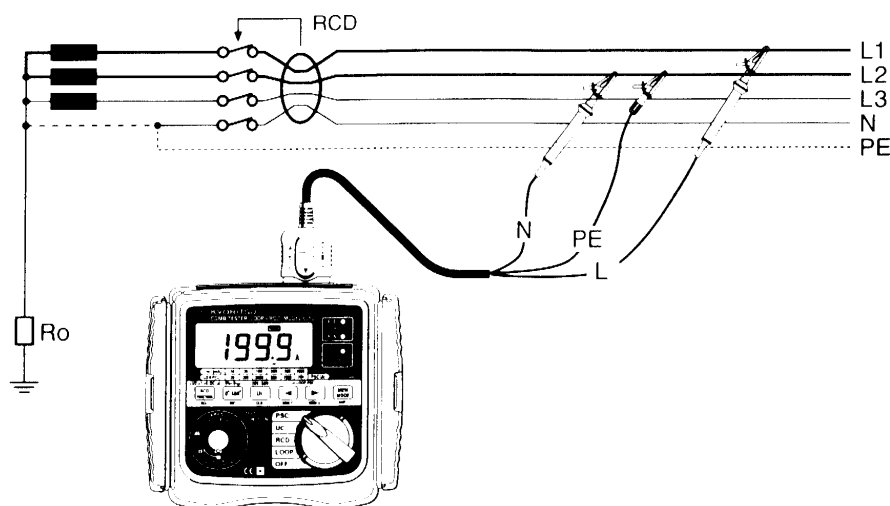
Zdolność wyłączeniowa zastosowanego bezpiecznika powinna być większa od wielkości spodziewanego prądu zwarciovego.

Poniżej pokazano przykład pomiaru impedancji obwodu roboczego L - N oraz spodziewanego prądu zwarciovego:



RYS. 13.

Przykład pomiaru w obwodzie roboczym L - L:



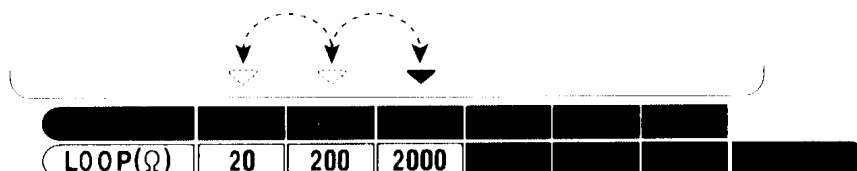
RYS. 14.

## 5.2. Pomiar Impedancji Pętli Zwarcia i Spodziewanego Prądu Zwarcia

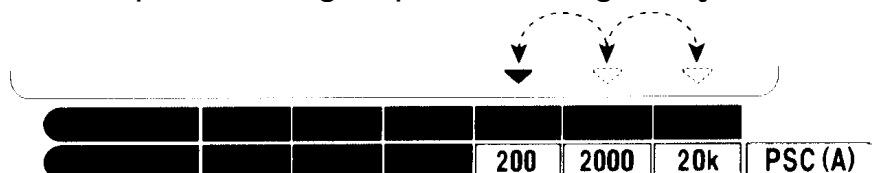
### 5.2.1. Przygotowanie

- (1) Przełącznikiem obrotowym wybierz funkcję pomiaru Impedancji Pętli Zwarcia (LOOP) lub Spodziewanego Prądu Zwarciego (PSC).
- (2) Strzałkami ◀ ▶ wybierz zakres pomiarowy, tak aby znak ▼ na wyświetlaczu znalazł się nad żądanym zakresem pomiarowym.

- Wybór zakresu pomiarowego Impedancji Pętli Zwarcia



- Wybór zakresu pomiarowego Spodziewanego Prądu Zwarciego



Początkowe, domyślne ustawienia fabryczne	
LOOP	2000Ω
PSC	200A

### 5.2.2. Kontrola poprawności połączeń

- (1) Podłącz przewód pomiarowy do miernika (RYS. 15).
- (2) Połącz przewód pomiarowy z mierzonym obiektem (RYS. 11, 12, 13, 14)
- (3) Upewnij się, że diody sygnalizacji poprawnego okablowania P-E i P-N świecą się i nie świeci dioda ▼▲. Jeśli tak nie jest wyjmij wtyczkę z gniazda i podłącz ją poprzez dołączony adapter P-N aby zamienić miejscami podłączenie przewodów P-N w mierniku. Jeśli to nie pomoże sprawdź połączenia w celu usunięcia przyczyn sygnalizacji błędów.

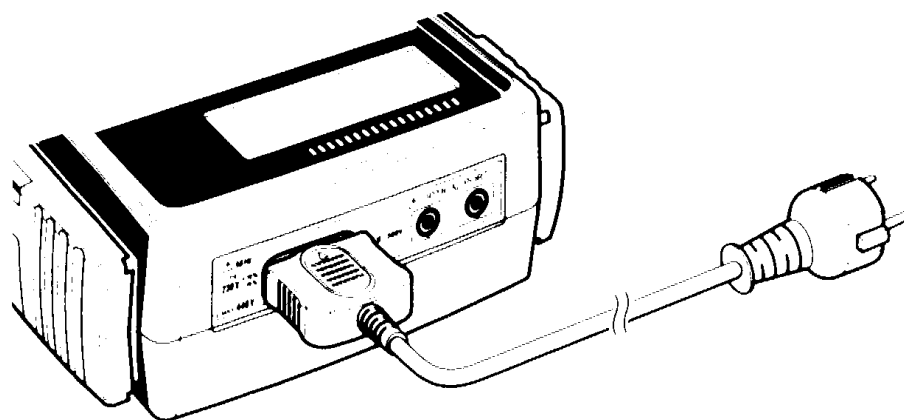
### 5.2.3. Pomiary

- (1) Wciśnij przycisk rozpoczęcia pomiaru TEST. W trakcie pomiaru miernik emituje sygnał dźwiękowy. Po jego zakończeniu na wyświetlaczu zostanie przedstawiony wynik pomiaru.

## UWAGA

Pomiary Impedancji Pętli Zwarcia na zakresie  $20\Omega$  ze względu na wielkość prądu pomiarowego (ok. 3A) powinny odbywać się z pominięciem wyłączników różnicowoprądowych (wyłączniki zastąpione czasowo zworą). Nie wolno przeprowadzać pomiarów w trakcie bocznikowania wyłączników różnicowoprądowych! Należy upewnić się, że natychmiast po wykonaniu pomiarów usunięto zwory i wyłączniki różnicowoprądowe ponownie zabezpieczają obwody tak jak przed pomiarem pętli zwarcia.

Jeśli podczas pomiarów został odłączony przewód pomiarowy na wyświetlaczu pojawi się komunikat „no” a pomiar zostanie natychmiast zatrzymany. W takim przypadku należy sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodów.



RYS. 15.

---

## 6. POMIAR WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH

---

### 6.1. Zasady pomiaru

Miernik podłącza się pomiędzy fazę a przewód ochronny za wyłącznikiem (w obwodzie chronionym) po odłączeniu wszystkich odbiorników. Miernik zadaje dokładnie ustawioną wartość prądu różnicowego i mierzy czas, jaki upłynie od podania w/w prądu do momentu wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Miernik podaje czas jaki upłynął od momentu podania prądu różnicowego do zadziałania wyłącznika (odłączenia chronionego obwodu). Jak wiadomo wyłączniki różnicowoprądowe zostały skonstruowane w celu samoczynnego odłączenia zasilania obwodu w momencie wystąpienia przebicia lub innej awarii, której objawem jest wystąpienie różnicy prądów wpływającego przewodem fazowym i wypływającego z obwodu przewodem zerowym (dla instalacji jednofazowej) poprzez wyłącznik RCD. W przypadku, gdy różnica ta jest większa niż prąd wyzwolenia przełącznika różnicowoprądowego urządzenie odłączy zasilanie obwodu.

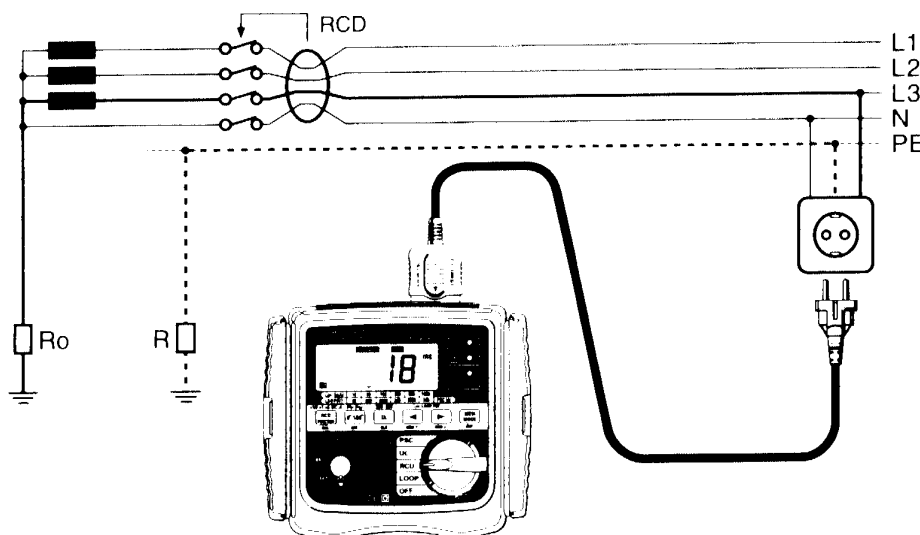
Wyłączniki różnicowoprądowe można sklasyfikować w dwojaki sposób:

- ze względu na kształt prądu różnicowego : typ AC i A
- ze względu na czas wyzwolenia : typ G i S
- Wyłączniki różnicowoprądowe typu AC reagują na różnicowy sinusoidalny prąd przemienny (szybko lub wolno narastający). Są to najczęściej stosowane wyłączniki różnicowoprądowe w instalacjach elektrycznych.
- Wyłączniki różnicowoprądowe typu A reagują na różnicowy prąd sinusoidalny przemienny (podobnie jak AC), prąd pulsujący jednokierunkowo, szybko lub wolno narastający. Wyłączniki te są często stosowane i cały czas zyskują na popularności. Prawo niektórych krajów wymaga stosowania właśnie tych wyłączników.
- Wyłączniki różnicowoprądowe standardowe typu G są najbardziej powszechnymi wyłącznikami RCD. Nie posiadają opóźnienia czasowego wyzwolenia.
- Wyłączniki różnicowoprądowe selektywne typu S pozwalają na wybór wielkości opóźnienia czasu zadziałania. Są one używane wszędzie tam, gdzie wymagana jest możliwość doboru charakterystyki wyłącznika RCD. Aby upewnić się, co do prawidłowej ochrony instalacji elektrycznej należy dokonać pomiaru czasu wyzwolenia  $t_{\Delta}$ .
- Czas wyzwolenia  $t_{\Delta}$  jest czasem jaki jest potrzebny do wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego przy roboczym prądzie znamionowym  $I_{\Delta n}$ . Standardowe wartości czasów wyzwolenia są zdefiniowane przez IEC 61009 (EN61009) oraz IEC 61008 (EN61008) i są wypisane w tabeli poniżej dla  $I_{\Delta n}$  oraz  $5 \times I_{\Delta n}$ .

RODZAJ WYŁĄCZNIKA	$t_{\Delta}$ max dla $I_{\Delta} = I_{\Delta n}$	$t_{\Delta}$ max dla $I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta n}$
Standardowy (G)	300ms	40ms
Selektywny (S)	500ms	150ms
	130ms	50ms

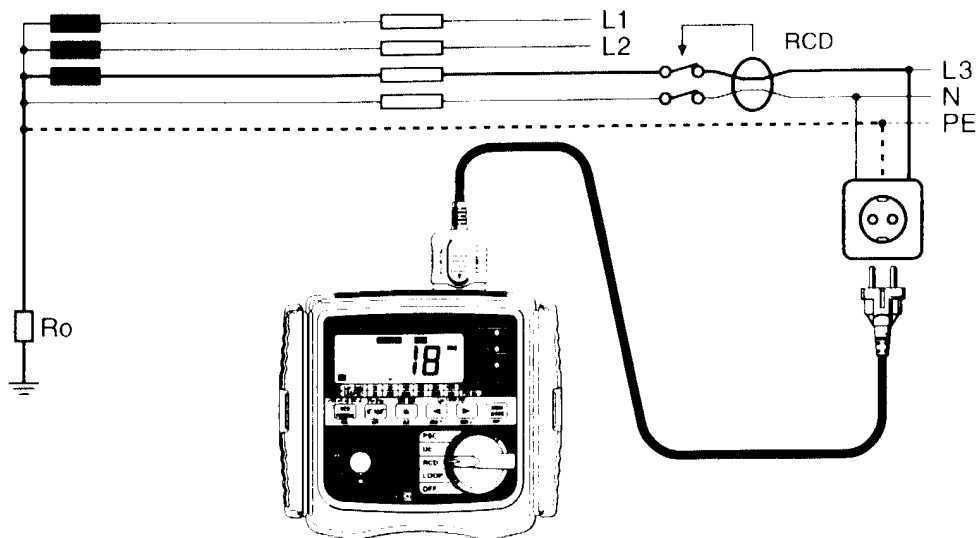
Przykłady właściwego podłączania miernika przy pomiarach:

- Badanie wyłącznika RCD w trójfazowej instalacji TT



RYS. 16

- Badanie wyłącznika RCD w trójfazowej instalacji TN



RYS. 17

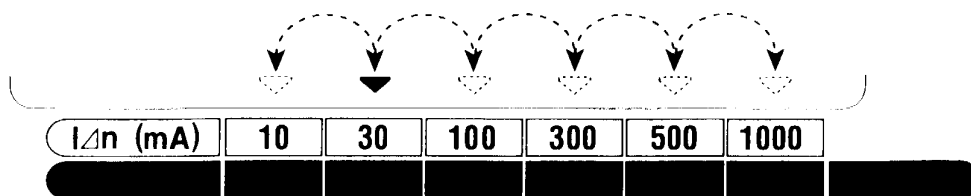
## 6.2. Pomiar Wyłączników Różnicowoprądowych

### 6.2.1. Przygotowanie

- (1) Przełącznikiem obrotowym wybrać funkcję RCD.
- (2) Przyciskiem RCD FUNCTION wybrać rodzaj pomiaru wyłączników. Symbol wybranej funkcji zostanie przedstawiony na wyświetlaczu.

<b>x ½</b>	Weryfikacja czułości wyłącznika
<b>x 1</b>	Pomiar czasu wyzwalań
<b>x 5</b>	Pomiar czasu wyzwalań dla $I_{\Delta n} \times 5$
<b>DC</b>	Pomiar wyłączników typu A
<b>AUTO RAMP TEST (Δ)</b>	Pomiar prądu zadziałania wyłącznika


- (3) Za pomocą strzałek ◀ ▶ ustaw prąd znamionowy badanego wyłącznika ( $I_{\Delta n}$ ). Każdorazowe naciśnięcie jednego z przycisków strzałki powoduje zmianę położenia znaku ▼ na wyświetlaczu:




- (4) Przyciskiem  $U_L$  wybierz odpowiednią wartość napięcia bezpiecznego.

Początkowe, domyślne ustawienia fabryczne	
Funkcja RCD	X ½
$I_{\Delta n}$	30mA
0° / 180°	0°
$U_L$	50V

### 6.2.2. Sprawdzenie połączeń

- (1) Podłącz przewód pomiarowy do miernika (RYS. 15)
- (2) Podłącz wtyczkę przewodu do gniazda wtykowego mierzonego obwodu (RYS. 16, 17)
- (3) Upewnij się, że diody sygnalizacji poprawnego okablowania P-E i P-N świecą się i nie świeci dioda . Jeśli tak nie jest wyjmij wtyczkę z gniazda i podłącz ją poprzez dołączony adapter P-N aby zamienić miejscami podłączenie przewodów P-N w mierniku. Jeśli to nie pomoże sprawdź połączenia w celu usunięcia przyczyn sygnalizacji błędów.

### 6.2.3. Pomiary

- (1) Wciśnij przycisk TEST  
Na wyświetlaczu pojawi się zmierzony czas zadziałania wyłącznika, a w przypadku funkcji AUTO RAMP prąd zadziałania.
  - X 1/2 ..... wyłącznik RCD nie powinien zadziałać.
  - X 1 ..... wyłącznik RCD powinien zadziałać.
  - X 5 ..... wyłącznik RCD powinien zadziałać.
  - DC ..... wyłącznik RCD powinien zadziałać.
  - AUTO RAMP  ..... wyłącznik RCD powinien zadziałać.
- (2) Wciśnij przycisk 0° / 180°, aby zmienić fazę początkową pomiaru i powtórz punkt (1)
  - Upewnij się, że po wykonaniu pomiarów wyłącznik różnicowoprądowy został przywrócony do normalnej pracy.

#### UWAGA

W chwili, gdy wartość napięcia dotykowego  $U_C$  wzrośnie do wartości ustalonego napięcia bezpiecznego  $U_L$ , pomiar zostanie automatycznie zablokowany a na wyświetlaczu pojawi się napis „UcH”.

**UPEWNIJ SIĘ, CZY PODCZAS POMIARÓW NIE DOTYKASZ UZIEMIONYCH METALOWYCH CZĘŚCI DOSTĘPNYCH.**

Uwaga:

- Jeżeli wyłącznik RCD nie zadziała, miernik będzie podawał prąd pomiarowy maksymalnie przez 1000ms na zakresach X 1/2 zakresów i X 1. Nie zadziałanie wyłącznika będzie oczywiste jeżeli diody P-N i P-E będą nadal świecić.
- Jeżeli ustawiony prąd  $I_{\Delta n}$  jest większy niż różnicowy prąd znamionowy wyłącznika RCD, na wyświetlaczu może zostać wyświetlony napis „no” pomimo wyzwolenia wyłącznika.
- Napięcie pomiędzy przewodem ochronnym i uziemieniem może mieć wpływ na wynik pomiarów.

- Napięcie pomiędzy przewodem neutralnym a uziemieniem może również mieć wpływ na wynik pomiarów, dlatego przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić połączenie pomiędzy zerem a uziemieniem.
- Prąd upływowy występujący w obwodzie chronionym przez wyłącznik RCD może mieć wpływ na wyniki pomiarów.
- Potencjały pól innych uziemień mogą mieć wpływ na wyniki pomiarów.
- Należy wziąć pod uwagę również indywidualne wymagania, które powinny być spełnione dla badanych wyłączników RCD, np. typ S.
- Rezystancja uziemienia mierzonego obwodu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli na stronie 12.

W mierniku 6050 współczynnik odkształcenia prądu pomiarowego dla pomiarów wyłączników różnicowoprądowych został znacznie poprawiony w porównaniu z tradycyjnymi przyrządami pomiarowymi. Z tego powodu roboczy czas pomiarowy wyłącznika RCD, roboczy czas wyłącznika RCD i naszych tradycyjnych urządzeń pomiarowych mogą się nieznacznie różnić.

## 7. POMIARY NAPIĘCIA DOTYKOWEGO $U_C$

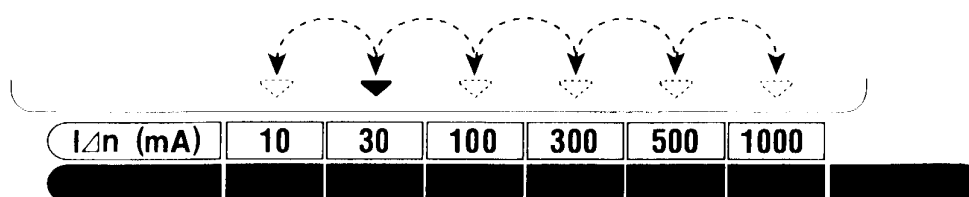
### 7.1. Istota pomiaru

Wystąpienie prądu upływowego  $I_{\Delta n}$  powoduje odłożenie się napięcia na rezystancji uziemienia  $R$ , patrz np. Rys. 9. Napięcie to nazywane jest napięciem dotykowym, gdyż może doprowadzić do porażenia osoby dotykającej przewodzącej części dostępnej uziemienia (np. obudowy urządzenia).


### 7.2. Pomiary $U_C$

#### 7.2.1. Przygotowanie

- (1) Obróć przełącznik wyboru rodzaju pomiaru na pozycję  $U_C$ .
- (2) Za pomocą strzałek ◀ ▶ ustaw prąd znamionowy badanego wyłącznika ( $I_{\Delta n}$ ). Każdorazowe naciśnięcie jednego z przycisków strzałki powoduje zmianę położenia znaku ▼ na wyświetlaczu:



## 7.2.2. Sprawdzenie połączeń

- (1) Połącz przewód pomiarowy z miernikiem (RYS. 15)
- (2) Podłącz przewód pomiarowy do mierzonego obwodu (RYS. 16, 17)
- (3) Upewnij się, że diody sygnalizacji poprawnego okablowania P-E i P-N świecą się i nie świeci dioda . Jeśli tak nie jest wyjmij wtyczkę z gniazda i podłącz ją poprzez dołączony adapter P-N aby zamienić miejscami podłączenie przewodów P-N w mierniku. Jeśli to nie pomoże sprawdź połączenia w celu usunięcia przyczyn sygnalizacji błędów.

## 7.2.3. Pomiary

- (1) Wciśnij przycisk TEST
- (2) Na wyświetlaczu zostanie wyświetlony wynik pomiaru.  
Gdy wynik pomiaru będzie większy od 100V na wyświetlaczu pojawi się napis „UcH V”.

Uwaga: Jeśli podczas pomiarów został odłączony przewód pomiarowy na wyświetlaczu pokaże się komunikat „no” a pomiar zostanie zatrzymany. Należy upewnić się czy przewód pomiarowy jest prawidłowo podłączony. Jeżeli ustawiony prąd  $I_{\Delta n}$  jest większy niż prąd znamionowy wyłącznika RCD, na wyświetlaczu zostanie wyświetlony napis „no” pomimo wyzwolenia wyłącznika.

---

## 8. AUTO-TEST

---

Jeżeli do miernika jest doprowadzone napięcie a przycisk TEST jest obrócony w prawo i zablokowany, na wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość napięcia. Po czasie 3 sekund zostanie automatycznie wykonany pomiar w zależności od wybranej funkcji. Należy pamiętać żeby po przeprowadzeniu pomiaru odblokować przycisk TEST.

---

## 9. PRZECHOWYWANIE I WYWOŁYWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

---

Wyniki pomiarów każdej z funkcji mogą być przechowywane w pamięci miernika. Maksymalnie można zapisać w pamięci 300 wyników pomiarów.

### 9.1. Jak przechowywać dane

Sposób przechowywania danych:

- (1) Po wykonaniu pomiaru wciśnij przycisk MEM MODE w chwili, gdy na wyświetlaczu znajduje się wynik pomiaru. Miernik zostanie wprowadzony w tryb pamięciowy, a na wyświetlaczu zostanie wyświetlony symbol **MEM**. W tym trybie wszystkie przyciski zmieniają swoje funkcje w sposób opisany pod przyciskami.
- (2) Za pomocą przycisków MEM ▼▲ wybierz numer pozycji (0...299) pod którą chcesz zapisać dany pomiar.
- (3) Zatwierdź zapis przycisk ENT.
- (4) Za pomocą przycisków MEM ▼▲ wybierz numer grupy / obiektu (0...99), w której dany pomiar ma być zapisany
- (5) Zatwierdź wybór grupy przyciskiem ENT.

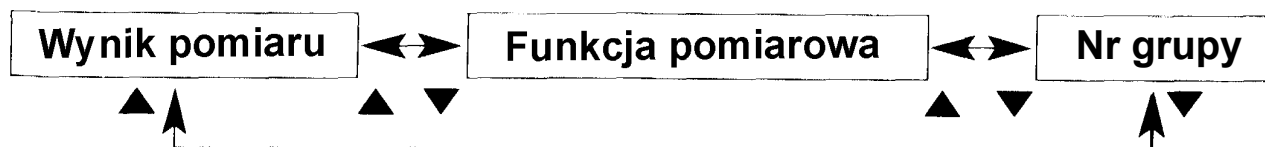
Dane zostaną zachowane i miernik automatycznie przejdzie w tryb pomiaru napięcia.

- Ostatnie polecenie może zostać cofnięte poprzez wciśnięcie przycisku MEM MODE (EXIT).
- Aby wykonać pomiar należy opuścić tryb MEM poprzez naciśnięcie przycisku MEM MODE EXIT. Jeżeli wciśnięto przycisk TEST w czasie gdy na wyświetlaczu znajduje się symbol MEM, pomiar nie może zostać wykonany.

### 9.2. Wywoływanie przechowywanych danych

Przechowywane w pamięci dane mogą zostać wywołane i przedstawione na wyświetlaczu w następujący sposób:

- (1) Kiedy miernik znajduje się w trybie „stand-by” (na wyświetlaczu jest napis „Lo V”) wciśnij przycisk MEM MODE. Miernik przechodzi w tryb odczytu pamięci, a na wyświetlaczu zostanie wyświetlony symbol MEM. W trybie pamięciowym wszystkie przyciski zmieniają swoje funkcje w sposób opisany pod przyciskami.
- (2) Wciśnij przycisk RCL.
- (3) Za pomocą przycisków MEM ▼▲ wybierz numer pozycji (0...299) który chcesz wyświetlić.
- (4) Zatwierdź numer wciskając przycisk ENT. Wybrany wynik pomiaru zostanie wywołany
- (5) Naciskając przyciski MEM ▼▲ wyświetlane informacje zmieniają się jak na rysunku:



- Ostatnie polecenie może zostać cofnięte poprzez wciśnięcie przycisku MEM MODE (EXIT).
- Aby wykonać pomiar należy opuścić tryb MEM poprzez naciśnięcie przycisku MEM MODE EXIT. Jeżeli wciśnięto przycisk TEST w czasie gdy na wyświetlaczu znajduje się symbol MEM, pomiar nie może zostać wykonany.

### 9.3. Kasowanie przechowywanych danych z pamięci

Przechowywane w pamięci dane mogą zostać skasowane w następujący sposób:

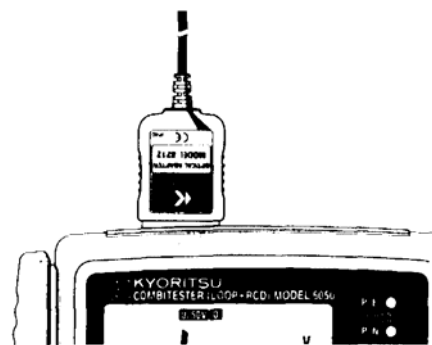
- (1) Wciśnij przycisk MEM MODE w chwili, gdy miernik znajduje się w stanie oczekiwania a na wyświetlaczu znajduje się napis „Lo V”. Miernik zostanie wprowadzony w tryb pamięciowy a na wyświetlaczu zostanie wyświetlony symbol MEM. W trybie pamięciowym wszystkie przyciski zmieniają swoje funkcje w sposób opisany pod przyciskami.
  - (2) Wciśnij przycisk RCL.
  - (3) Za pomocą przycisków MEM ▼▲ wybierz numer wyniku, który chcesz wykasować z pamięci. Jeżeli chcesz wykasować wszystkie dane, zamiast każdej pozycji osobno wybierz wszystkie pomiary „ALL”.
  - (4) Wciśnij przycisk CLR. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlony migający napis „clr”.
  - (5) Zatwierdź polecenie przyciskiem ENT. Wybrane wyniki pomiaru zostaną skasowane.
- Ostatnie polecenie może zostać cofnięte poprzez wciśnięcie przycisku MEM MODE (EXIT).
  - Aby wykonać pomiar należy opuścić tryb MEM poprzez naciśnięcie przycisku MEM MODE EXIT. Jeżeli wciśnięto przycisk TEST w czasie gdy na wyświetlaczu znajduje się symbol MEM, pomiar nie może zostać wykonany.

### 9.4. Transmisja przechowywanych danych do komputera PC

Przechowywane w pamięci dane mogą zostać przesłane z miernika do komputera poprzez złącze optyczne 8212 (wyposażenie dodatkowe):

- Sposób transmisji:
  - (1) Połącz wtyczkę przewodu 8212 (D-SUB 9pin żeńskie) z gniazdem komputera PC (D-SUB 9pin męskie).
  - (2) Połącz drugi koniec przewodu 8212 z miernikiem 6050 tak jak to pokazano na Rys. 18. Przewody pomiarowe powinny być w tym czasie odłączone.
  - (3) Włącz zasilanie (przełącznik zakresów w dowolnej pozycji oprócz OFF).

(4) Uruchom oprogramowanie miernika „KEW REPORT PL” na komputerze PC i sprawdź ustawienia portu komunikacyjnego. Jeśli są poprawne wybierz komendę „Pobierz”. W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat oprogramowania KEW REPORT należy skorzystać z opcji HELP tego oprogramowania lub zajrzeć do instrukcji złącza KEW 8212.



RYS. 18

- **Wymagania sprzętowe komputera PC:**

- (1) Kompatybilny z PC/AT z zainstalowanym systemem MS Windows® 98/ME/2000/XP,
- (2) Zalecany procesor Pentium 233MHz lub więcej,
- (3) Pamięć 64MB lub więcej,
- (4) Karta graficzna SVGA (800x600) lub lepsza. Zalecana XGA (1024x768),
- (5) Wielkość wolnego obszaru na dysku twardym 20MB lub więcej,
- (6) Wolny port COM,
- (7) Napęd CD-ROM (wymagany przy instalacji).

- Znak towarowy  
Znak Windows® jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy Microsoft w stanach Zjednoczonych.  
Pentium jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy Intel w stanach Zjednoczonych.

---

## 10. WYMIANA BATERII

---

### NIEBEZPIECZEŃSTWO

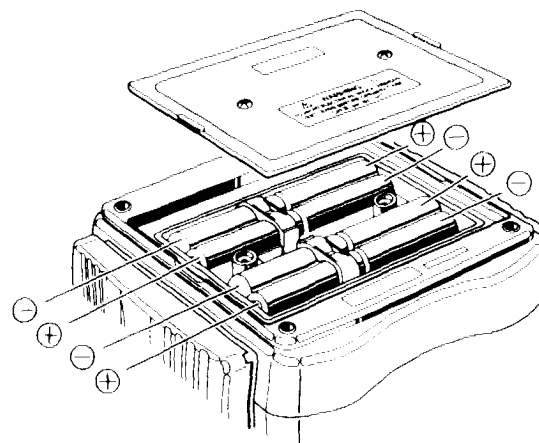
- Nie wolno otwierać pokrywy komory baterii podczas wykonywania pomiarów. Aby uniknąć ryzyka porażenia prądem, należy przed otwarciem pokrywy odłączyć przewody pomiarowe.

### UWAGA

- Zwróć uwagę na właściwe umieszczenie baterii, zgodnie z polaryzacją pokazaną na rysunku.

- (1) Odłącz przewody pomiarowe od miernika.
- (2) Otwórz pokrywę komory baterii poprzez odkręcenie wkrętów zabezpieczających. Zawsze wymieniaj wszystkie osiem baterii na nowe jednocześnie.

Rodzaj baterii: 8 x R6P, 1,5V AA lub odpowiedniki.



RYS. 19

---

## 11. SERWIS

---

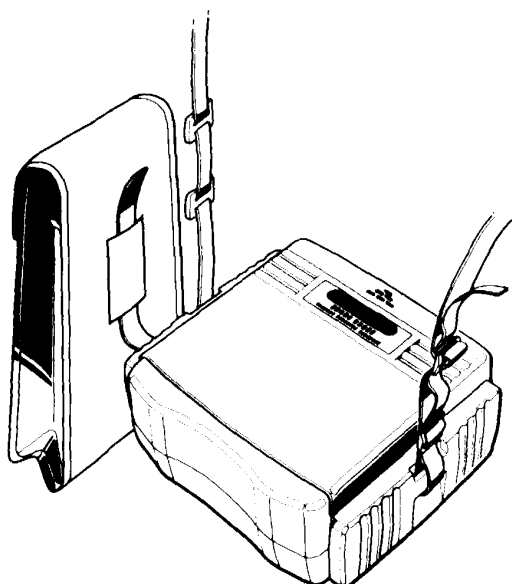
W przypadku, gdy miernik wykazuje nieprawidłowości w działaniu, należy go zwrócić do sprzedawcy wraz z dokładnym opisem usterki. Należy się upewnić, że zostały sprawdzone zostały stan baterii. Należy pamiętać, że im więcej podamy informacji o usterce, tym szybciej będzie można ją usunąć.

---

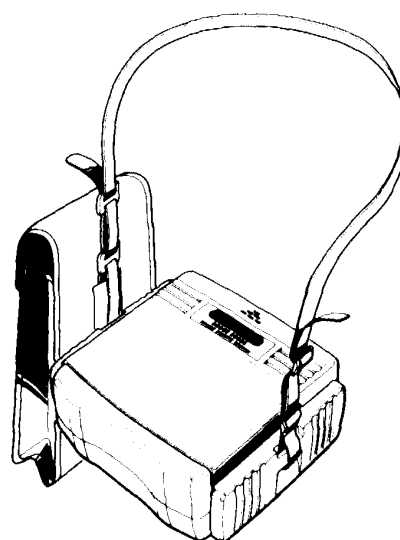
## 11. POŁĄCZENIE PASKA Z POKROWCEM I MIERNIKIEM

---

Sposób połączenia przedstawiono na rysunkach 20 i 21. Dzięki zawieszeniu miernika na szyi, operator ma obie ręce wolne do wykonywania pomiarów.



RYS. 20



RYS. 21

Przewlec pasek przez uchwyty znajdujące się z boku obudowy miernika a następnie przez uchwyt w torbie z narzędziami pomiarowymi.

Przewlec pasek przez uchwyt w torbie z narzędziami pomiarowymi i dostosuj jego długość.