

# Zakres pomiarowy i klasa dokładności miernika

**Z tego podrozdziału dowiesz się:**

- o czym informuje nas zakres pomiarowy miernika;
- jak odpowiednio dobrać zakres pomiarowy do konkretnego pomiaru;
- jakie są sposoby wyboru zakresu pomiarowego w zależności od budowy miernika;

- co to jest klasa dokładności miernika;
- na co ma wpływ klasa dokładności miernika.

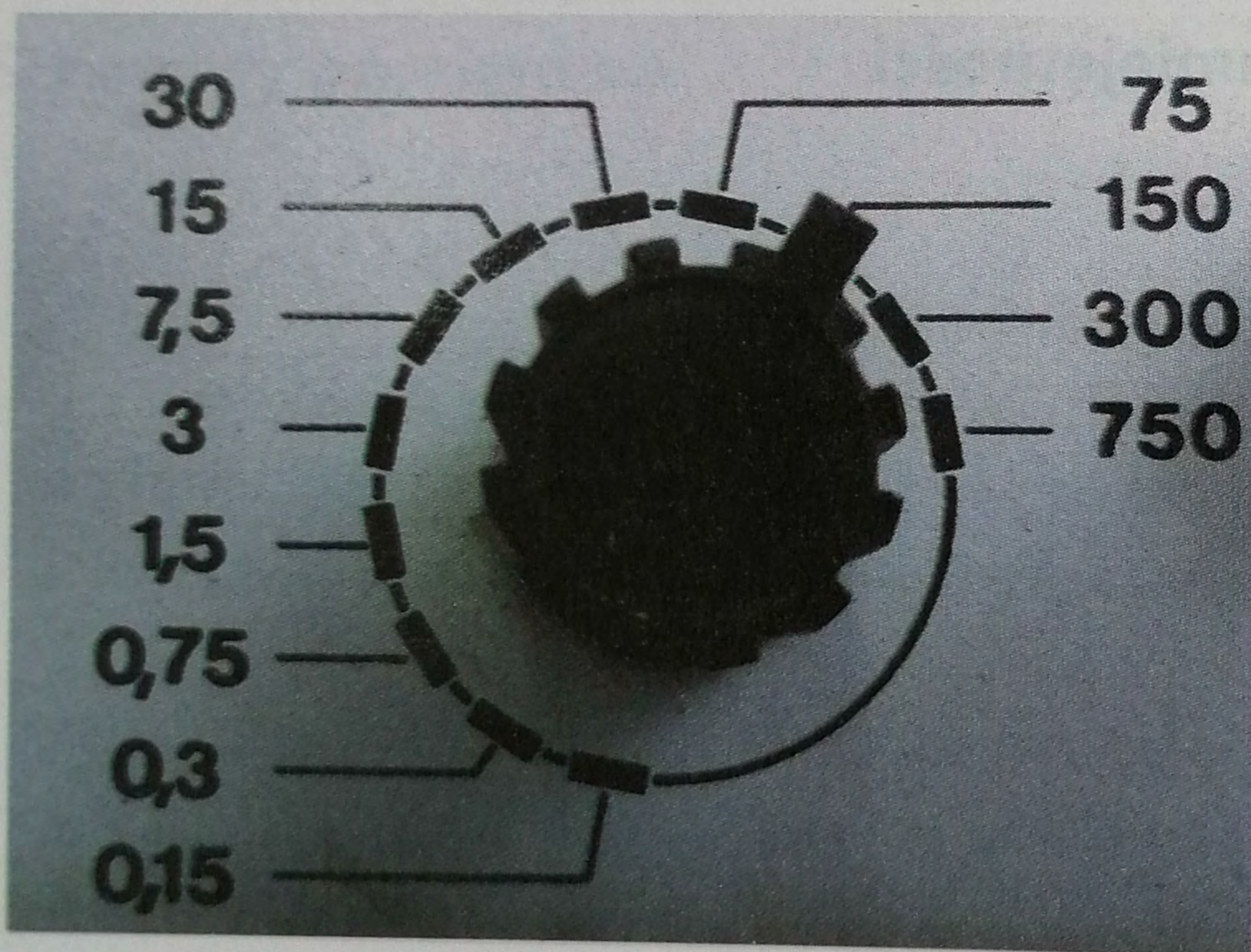
## 2.7.1 Wprowadzenie

Niejednokrotnie wspominaliśmy już, że aby pomiar był prawidłowy, musi być spełnionych wiele wymagań. Oprócz doboru właściwego narzędzia pomiarowego do badania zadanej wielkości (co jest rzeczą oczywistą), jednym z najważniejszych parametrów bezpiecznego i miarodajnego pomiaru jest właściwy dobór zakresu pomiarowego i klasy dokładności miernika.

## 2.7.2 Zakres pomiarowy

Zakres pomiarowy, ogólnie oznaczony  $X_n$  (dla woltomierza  $U_n$ , dla amperomierza  $I_n$  itd.), wskazuje najwyższą wartość wielkości mierzonej, jaką możemy w danej chwili doprowadzić do zacisków miernika. Większość dostępnych mierników, czy to analogowych (wskaźkowych), czy też cyfrowych, jest budowana jako przyrządy wielozakresowe. Oznacza to, że można w nich wybierać maksymalną wartość wielkości mierzonej w jeden z następujących sposobów, w zależności od budowy miernika:

- za pomocą pokrętki (rys. 2.29),
- za pomocą wyboru odpowiedniego zacisku,
- za pomocą kołków (najczęściej w watomierzach) – rys. 2.30.



Rys. 2.29

Widok przykładowego pokrętki do wyboru zakresu pomiarowego



Pole wyboru zakresu za pomocą kołków

Kołki do wyboru zakresu pomiarowego

Rys. 2.30

Widok pola wyboru zakresu pomiarowego cewki prądowej (za pomocą kołków) i cewki napięciowej (wybór odpowiedniego zacisku) watomierza

Nieprawidłowy dobór zakresu pomiarowego (zbyt mały lub zbyt duży) może spowodować niepożądane efekty:

- w przypadku zbyt małego zakresu pomiarowego (podanie wyższej wartości wielkości mierzonej niż wskazuje nastawa zakresu) następuje wychylenie wskazówki poza skalę i może dojść do zniszczenia miernika, a nawet porażenia obsługi;
- w przypadku zbyt dużego zakresu pomiarowego (podanie dużo niższej wartości wielkości mierzonej niż wskazuje nastawa zakresu) wskazówka nieznacznie się wychyliła i wynik pomiaru jest obarczony dużym błędem pomiarowym (podstawowym i odczytu); wynika to z budowy miernika i jego klasy dokładności, którą przedstawimy w dalszej części tego podrozdziału.

W praktyce, aby uniknąć nieprawidłowego doboru zakresu pomiarowego, ustawia się najwyższy możliwy zakres pomiarowy, a podczas pomiaru dostosowuje się jego wartość tak, aby wskazówka wychyliła się na  $2/3$  podziałki. Należy pamiętać, że **pod napięciem można zmieniać zakres pomiarowy tylko na miernikach wyposażonych w pokrętło zmiany zakresów**. Jeśli zakres danego miernika jest zmieniany za pomocą kołków lub wyboru odpowiedniego zacisku, to **każda zmiana zakresu pomiarowego może być dokonywana wyłącznie po uprzednim wyłączeniu zasilania**.

## Klasa dokładności

### 2.7.3

O klasie dokładności wspominaliśmy już w podrozdziale 2.5. Należy ona do najważniejszych parametrów przyrządów pomiarowych i dlatego zawsze jest podana na podzielnicy w przypadku mierników lub na tabliczce znamionowej dla innego sprzętu pomiarowego. Już sama nazwa wskazuje, że klasa dokładności określa, jak bardzo miarodajny jest wynik pomiaru. Zgodnie z definicją jest to maksymalny błąd względny, jaki popełni miernik przy pełnym wychyleniu wskazówki, czyli gdy wartość wielkości mierzonej będzie równa nastawionemu zakresowi pomiarowemu. Zatem powstaje pytanie: czy lepszy jest przyrząd o mniejszej wartości, czy o większej wartości klasy dokładności? Najpierw musimy określić, czym jest błąd względny pomiaru, gdyż występuje on w definicji klasy dokładności i jest to konieczne do rozstrzygnięcia powyższego problemu. Błędami pomiarowymi szerzej zajmiemy się w podrozdziale 2.13, natomiast na ten moment wystarczy wiedzieć, że błąd względny jest wyrażony w procentach. Logiczne jest zatem, że dokładniejszy miernik popełnia mniejszy błąd pomiaru, czyli lepszy jest przyrząd o mniejszej wartości klasy dokładności.

Ze względu na klasę dokładności przyrządy pomiarowe są podzielone na:

- laboratoryjne, o wartości klasy dokładności poniżej 1 (0,1; 0,2; 0,5);
- techniczne, o wartości klasy dokładności od 1 wzwyż (1; 2; 5).

## Ćwiczenie

### 2.7.4

### Cel ćwiczenia

*Celem ćwiczenia jest nabycie umiejętności wyboru odpowiedniego miernika pod względem zakresu pomiarowego i klasy dokładności, tak aby pomiar był bezpieczny, a jednocześnie błąd pomiarowy nie był zbyt duży.*

## Przebieg ćwiczenia

1. Na przygotowanych przez prowadzącego miernikach wskaźkowych o różnych sposobach wyboru zakresu pomiarowego ustaw zakres pomiarowy:
  - a) amperomierza o wyborze zakresu pomiarowego za pomocą pokrętła tak, aby był możliwy pomiar prądu stałego o wartości 2 A;
  - b) woltomierza o wyborze zakresu za pomocą odpowiedniego zacisku tak, aby był możliwy pomiar napięcia przemiennego 250 V;
  - c) watomierza o wyborze zakresów za pomocą pokręteł tak, aby był możliwy pomiar mocy o wartości 1000 W;
  - d) watomierza o wyborze zakresu cewki prądowej za pomocą kołków i zakresu cewki napięciowej za pomocą odpowiedniego zacisku tak, aby był możliwy pomiar mocy o wartości 150 W.
2. Przygotuj prezentację multimedialną na temat klasy dokładności mierników wskaźkowych.

### 2.7.5

## Sprawdzenie wiadomości

### Pytania i polecenia kontrolne

1. Co to jest zakres pomiarowy miernika?
2. Wymień sposoby wyboru zakresu pomiarowego w zależności od budowy miernika.
3. Jakie są konsekwencje błędnie dobranego zakresu pomiarowego?
4. Co to jest klasa dokładności miernika?
5. Jak dzielimy przyrządy pomiarowe ze względu na klasę dokładności?

## Samoocena nabytych wiadomości i umiejętności

### Sprawdź, czy potrafisz:

- dobrać zakres pomiarowy miernika do przewidywanej wartości wielkości mierzonej,
- ustawić odpowiedni zakres pomiarowy watomierzy (za pomocą pokręteł lub za pomocą kołków),
- określić, który miernik jest dokładniejszy, na podstawie jego klasy dokładności.

Jeżeli wykonanie wszystkich podanych poleceń nie sprawiło Ci trudności, gratulujemy – założone cele zostały osiągnięte i możesz przejść do podrozdziału 2.8.

Jeśli jednak nie udało Ci się wykonać choćby jednego z podanych poleceń, musisz powrócić jeszcze do odpowiedniej partii materiału w podrozdziale 2.7.