

# M210/M211

 | Zestaw pomiarowy do sprawdzania dokładności przekładników napięciowych

Zestaw do sprawdzania dokładności przekładników napięciowych **M210/M211** służy do pomiaru błędów przekładników napięciowych (VT) metodą opartą na wykorzystaniu wysokonapięciowego mostka pojemnościowego. Przyjęte rozwiązanie techniczne zapewnia dokładny pomiar błędów VT w praktycznie ciągłym zakresie wartości napięcia pierwotnego i wtórnego. Pozwala ono na znaczne zmniejszenie wymiarów i ciężaru wyposażenia stanowiska probierczego.

Zestaw **M210/M211** może być także wykorzystany jako wysokonapięciowy mostek pojemnościowy do pomiaru pojemności i współczynnika strat dielektrycznych ( $\text{tg}\delta$ ) sprzętu wysokonapięciowego.

## WŁAŚCIWOŚCI

- Pomiar błędów VT w ciągłym zakresie wartości napięcia pierwotnego i wtórnego
- Wysoka dokładność pomiaru (badanie VT):  $\pm 0,005\%$  i  $\pm 0,3$  min
- Wysoka dokładność pomiaru (badanie C i  $\text{tg}\delta$ ):  $\pm 0,005\%$  (Cx) i  $\pm 0,00005$  ( $\text{tg}\delta$ )\*
- Pomiar wartości RMS, współczynnika THD i współczynnika udziału n-tej harmonicznej (do 40-tej) napięcia pierwotnego i wtórnego VT
- Bardziej ekonomiczne rozwiązanie niż zastosowanie wzorcowego przekładnika napięciowego lub dzielnika napięcia i komparatora
- Prosta obsługa
- Małe wymiary i ciężar

## ZASTOSOWANIE

Zestaw pomiarowy **M210/M211** może być eksploatowany w różnych warunkach, w miejscach takich jak:

- Przedsiębiorstwa produkujące przekładniki napięciowe
- Rozdzielnice i stacje elektroenergetyczne
- Laboratoria wzorcujące przekładniki napięciowe
- Jednostki metrologiczne przystosowane do badania przekładników napięciowych

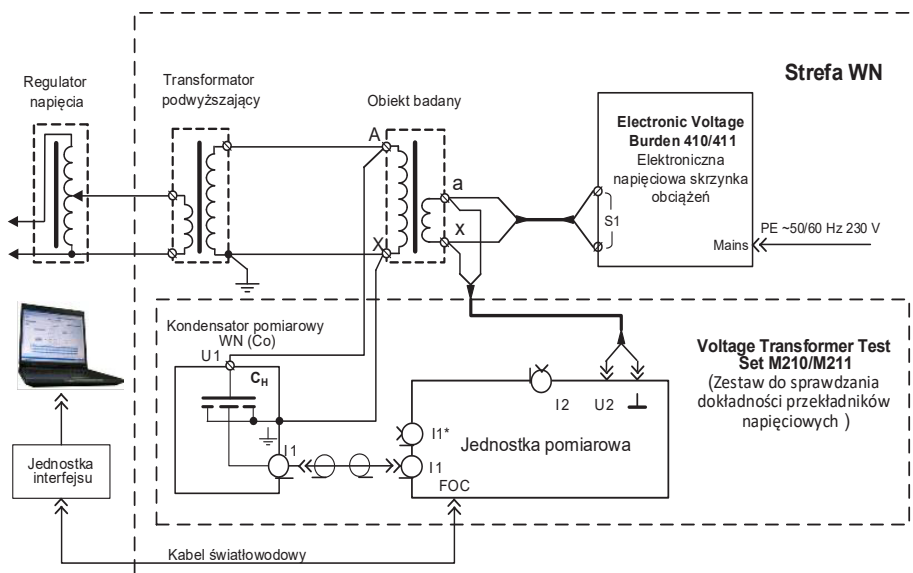
\* Funkcja dodatkowa. Może być dostarczona na życzenie nabywcy

**WARIANTY**

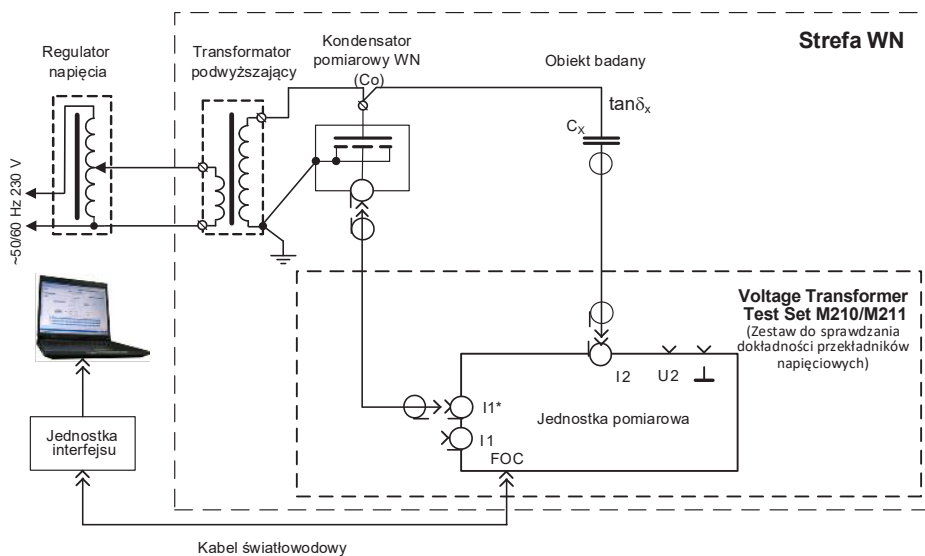
Zestaw pomiarowy M210/M211 jest dostępny w sześciu wersjach, które różnią się klasą dokładności i maksymalną wartością napięcia pierwotnego.

Wariant M210/M211	Zakres napięcia pierwotnego (U1), kV	Zakres napięcia wtórnego (U2), V	Napięcie znamionowe (UCH) kondensatora WN, kV
M210.1	0,01...45	0,6...1000	45
M211.1			
M210.2	0,01...100		100
M211.2			
M210.3	0,01...230		230
M211.3			

Wariant M210/M211 dla wyższych wartości napięcia może być dostarczony na życzenie nabywcy.

**UKŁAD PROBIERCZY**


Rys. 1 Sprawdzanie dokładności VT



Rys. 2 Pomiar C i tgδ\*

\* Funkcja dodatkowa. Może być dostarczona na życzenie nabywcy

**DANE TECHNICZNE**

Zakresy pomiarowe i graniczne wartości błędu bezwzględnego zestawu M210 – sprawdzanie VT

Wielkość	Zakres pomiarowy	Graniczne wartości błędu pomiaru	Warunki dodatkowe	
Błąd napięciowy, $\varepsilon$	- 100% $\leq \varepsilon \leq$ 100%	$\pm 0,015\%$	$ \Delta\varphi  \leq 100$ min	$300 \text{ V} \leq U_1 \leq U_{CH'}$ $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 0,05\%$	$ \Delta\varphi  \leq 100$ min	$100 \text{ V} \leq U_1 < 300 \text{ V}$ , $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 0,1\%$	$ \Delta\varphi  > 100$ min	$100 \text{ V} \leq U_1 \leq U_{CH'}$ $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 0,5\%$	$10 \text{ V} \leq U_1 < 100 \text{ V}$ i/lub $0,6 \text{ V} \leq U_2 < 6 \text{ V}$	
Błąd kątowy, $\Delta\varphi$	- 300 min $\leq \Delta\varphi \leq$ 300 min	$\pm 1$ min	$ \Delta\varphi  \leq 100$ min	$300 \text{ V} \leq U_1 \leq U_{CH'}$ $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 3$ min	$ \Delta\varphi  \leq 100$ min	$100 \text{ V} \leq U_1 < 300 \text{ V}$ , $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 5$ min	$ \Delta\varphi  > 100$ min	$100 \text{ V} \leq U_1 \leq U_{CH'}$ $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 10$ min	$10 \text{ V} \leq U_1 < 100 \text{ V}$ i/lub $0,6 \text{ V} \leq U_2 < 6 \text{ V}$	
Względna, procentowa wartość napięcia wtórnego, $U_s / U_{Sr}$	2...190%	$\pm 1\%^*$	$0,6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$	
Częstotliwość napięcia probierczego, f	49...51 Hz**	$\pm 0,02$ Hz	-	

Zakresy pomiarowe i graniczne wartości błędu bezwzględnego zestawu M211 – sprawdzanie VT

Wielkość	Zakres pomiarowy	Graniczne wartości błędu pomiaru	Warunki dodatkowe	
Błąd napięciowy, $\varepsilon$	-100% $\leq \varepsilon \leq$ 100%	$\pm 0,005\%$	$ \Delta\varphi  \leq 30$ min	$300 \text{ V} \leq U_1 \leq U_{CH'}$ $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 0,01\%$	$30 \text{ min} <  \Delta\varphi  \leq 100$ min	
		$\pm 0,05\%$	$ \Delta\varphi  \leq 100$ min	$100 \text{ V} \leq U_1 < 300 \text{ V}$ , $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 0,1\%$	$ \Delta\varphi  > 100$ min	
		$\pm 0,5\%$	$10 \text{ V} \leq U_1 < 100 \text{ V}$ i/lub $0,6 \text{ V} \leq U_2 < 6 \text{ V}$	
Błąd kątowy, $\Delta\varphi$	-300 min $\leq \Delta\varphi \leq$ 300 min	$\pm 0,3$ min	$ \Delta\varphi  \leq 30$ min	$300 \text{ V} \leq U_1 \leq U_{CH'}$ $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 1$ min	$30 \text{ min} <  \Delta\varphi  \leq 100$ min	
		$\pm 3$ min	$ \Delta\varphi  \leq 100$ min	$100 \text{ V} \leq U_1 < 300 \text{ V}$ , $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 5$ min	$ \Delta\varphi  > 100$ min	$100 \text{ V} \leq U_1 \leq U_{CH'}$ $6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$
		$\pm 10$ min	$10 \text{ V} \leq U_1 < 100 \text{ V}$ i/lub $0,6 \text{ V} \leq U_2 < 6 \text{ V}$	
Względna, procentowa wartość napięcia wtórnego, $U_s / U_{Sr}$	2...190 %	$\pm 1\%^*$	$0,6 \text{ V} \leq U_2 \leq 1000 \text{ V}$	
Częstotliwość napięcia probierczego, f	49...51 Hz**	$\pm 0,02$ Hz	-	

\* Błąd względny

\*\* Pomiar przy częstotliwości f= 60 Hz może być uzgodniony z nabywcą

Zakresy pomiarowe i graniczne wartości błędu bezwzględnego zestawu M210 – pomiar C i tgδ

$C_x/C_0$	Graniczny błąd względny $\delta_{C_r}$ , %	Graniczny błąd bezwzględny współczynnika strat dielektrycznych $\Delta_{\tan\delta}$	Prąd probierczy, A
0,01...0,1	$\pm[1 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot (C_0/C_x - 10) +  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	$\pm[1 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot (C_0/C_x - 10) + 0,005 \cdot  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	do 0,2
0,1...10 <sup>3</sup>	$\pm 1 \cdot 10^{-2} +  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	$\pm[1 \cdot 10^{-4} + 0,005 \cdot  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	

Zakresy pomiarowe i graniczne wartości błędu bezwzględnego zestawu M211 – pomiar C i tgδ

$C_x/C_0$	Graniczny błąd względny $\delta_{C_r}$ , %	Graniczny błąd bezwzględny współczynnika strat dielektrycznych $\Delta_{\tan\delta}$	Prąd probierczy, A
0,01...0,1	$\pm[5 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot (C_0/C_x - 10) +  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	$\pm[5 \cdot 10^{-5} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot (C_0/C_x - 10) + 0,005 \cdot  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	do 0,2
0,1...10 <sup>3</sup>	$\pm 5 \cdot 10^{-3} +  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	$\pm[5 \cdot 10^{-5} + 0,005 \cdot  \tan\delta_x - \tan\delta_0 ]$	

Zakresy pomiarowe i graniczne błędy pomiarowe zestawu M210/M211 – badanie parametrów napięcia

Wielkość	Zakres	Granice błędów	Warunki dodatkowe	
Napięcie true RMS, V	$U_1$	300... $U_{CH}$	$\delta_U = \pm 0,5\%$	użycie CH
	$U_2$	10...1000		-
Napięcie true RMS pierwszej harmonicznej, V	$U_{11}$	300... $U_{CH}$	$\delta_U = \pm 0,5\%$	użycie CH
	$U_{21}$	10...1000		-
THD napięcia pierwotnego ( $K_{U1}$ ), %	0...20	$\Delta_{Ku1} = \pm 0,2\%$	użycie CH przy $K_{U1} < 2$	
		$\delta_{Ku1} = \pm 10\%$	użycie CH przy $K_{U1} \geq 2$	
THD napięcia wtórnego ( $K_{U2}$ ), %	0...20	$\Delta_{Ku2} = \pm 0,05\%$	przy $K_{U2} < 2$	
		$\delta_{Ku2} = \pm 5\%$	przy $K_{U2} \geq 2$	
Udział n-tej harmonicznej napięcia pierwotnego ( $K_{U1(n)}$ ), %	0...15	$\Delta_{Ku1(n)} = \pm 0,05\%$	użycie CH przy $K_{U1(n)} < 1$	
		$\delta_{Ku1(n)} = \pm 5\%$	użycie CH przy $K_{U1(n)} \geq 1$	
Udział n-tej harmonicznej napięcia wtórnego ( $K_{U2(n)}$ ), %	0...15	$\Delta_{Ku2(n)} = \pm 0,05\%$	przy $K_{U2(n)} < 1$	
		$\delta_{Ku2(n)} = \pm 5\%$	przy $K_{U2(n)} \geq 1$	
Częstotliwość (f), Hz	49...51	$\pm 0,02$	-	

Zasilanie






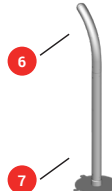






Jednostka pomiarowa	wbudowany akumulator			
Jednostki zasilające do ładowania i kalibracji	220/230 V, 50 Hz			
Temperatura pracy	- 10...40°C			
Wilgotność względna	do 80% bez kondensacji			
Wymiary, mm	Jednostka pomiarowa	Kondensator WN		
		45 kV	100 kV	230 kV
	250×350×185	170 × 425	260 × 610	390 × 995
Masa, kg	10	7	17	55
Normy	Bezpieczeństwa			
	EMC			
	EN 61010-1:2010			
	EN 61326-1:2013			

Czas między kolejnymi kalibracjami 3 lata (zalecany)





**DANE DO ZAMÓWIENIA**

**Przedmiot dostawy**

W skład wyposażenia typowego wariantu zestawu VTTS wchodzi następujące elementy:

Lp.	Nazwa	Numer	Widok
1	Jednostka pomiarowa* M210.1 M210.2 M210.3 M211.1 M211.2 M211.3	411722.006-01 411722.006-02 411722.006-03 411722.017-01 411722.017-02 411722.017-03	
2	Kondensator pomiarowy WN 45* (w ramach zestawu z M21x.1)	411634.032	
3	Kondensator pomiarowy WN 100* (w ramach zestawu z M21x.2)	411634.033	
4	Kondensator pomiarowy WN 230* (w ramach zestawu z M21x.3)	411634.034	
5	Przedłużacz 35 (w zestawie z M21x.3)	715531.037	
6	Przedłużacz 50 (w zestawie z M21x.3)	301568.057	
7	Przedłużacz (w zestawie z M21x.3)	301568.056	
8	Końcówka 35 (w zestawie z M21x.3)	301127.008-01	
9	Końcówka 50 (w zestawie z M21x.3)	301127.008	
10	Jednostka ładowania	436112.016	
11	Jednostka interfejsu	411619.019	
12	Jednostka zasilająca do kalibracji	436112.027	

\* Składając zamówienie należy dokonać wyboru wariantu dostawy

Lp.	Nazwa	Numer	Widok
13	Kabel światłowodowy FOC, 5 m* Kabel światłowodowy FOC, 10 m* Kabel światłowodowy FOC, 30 m*	468615.014-03 468615.014-04 468615.014-05	
14	Przewód obwodu wtórnego IC(U2); 2,5 m	685612.061	
15	Przewód obwodu wtórnego IC1(U2); 5 m	685612.112	
16	Kabel interfejsu portu szeregowego SPIC	685614.087	
17	Przewód zasilający do kalibracji PC(C)	685611.143	
18	Torba do pakowania jednostki pomiarowej	323382.050	
19	Torba na akcesoria	323382.051	
20	Torba (w zestawie z M21x.1)	323382.054	
21	Torba (w zestawie z M21x.2)	323382.055	
22	Skrzynka (w zestawie z M21x.3)	323362.043	
23	Oprogramowanie M210/M211 (płyta instalacyjna)	411210.002 K	
24	Instrukcja obsługi	411210.002 OM	
25	Paszport techniczny	411210.002 P	
<b>Zamówienie dodatkowe</b>			
26	Laptop w pełni zainstalowany		
27	Opcjonalne oprogramowanie do pomiaru C i tgδ	M201.900.000.000	

\* Składając zamówienie należy dokonać wyboru wariantu dostawy

**OLTEST ENERGO Sp z o.o.**

Opracowywanie i produkcja  
urządzeń pomiarowych

**ADRES POCZTOWY**

Oltest Energo Sp z o.o,  
Warszawa, 00-680,  
ul. Zurawia, 43, 109

**KONTAKT**

Tel.: (+48 22) 60-22-998  
E-mail: market@oltest.pl