

# FLUKE

# 789

Przystępując do testowania miernika Fluke 789, zastanawiałem się, czym specjalnym powinien wyróżniać się przyrząd, aby zasługiwać na miano „miernik dla automatyka”? Odpowiedzi właściwie nie znalazłem, tym bardziej że wiele cech, jakie posiada model 789, jest charakterystyczne dla wielu, bynajmniej nie wyspecjalizowanych przyrządów dostępnych na rynku. Może jest to chwyt reklamowy, może nie do końca trafne tłumaczenie nazwy, która w oryginale brzmi: „FLUKE 789 ProcessMeter“.

## Miernik dla automatyków

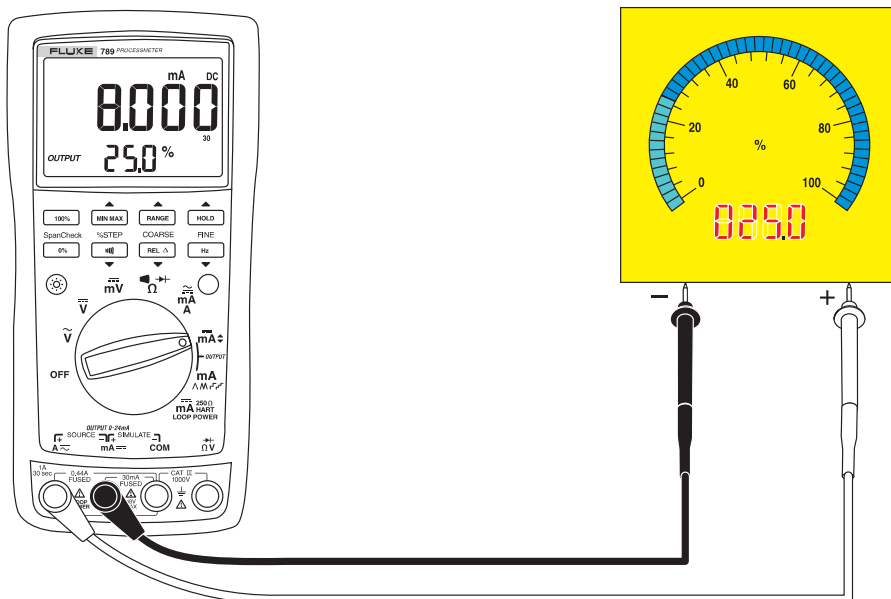
Jakby na to nie patrzeć, firma FLUKE to *numero uno* w dziedzinie przyrządów pomiarowych. Zawsze sprawia mi dużą przyjemność poznawanie jej nowych wyrobów. Tym razem również tak było, chociaż nie mogę powiedzieć, że bym był czymś wyjątkowo zaskoczony. Jak zwykle, to co we Flukach urzeka, to perfekcyjnie wykonana obudowa w przepięknych, wyrazistych żółto-czarnych barwach z tworzywa najwyższej jakości. Jak zwykle też do miernika dołączono bardzo starannie opracowaną dokumentację w 13 językach, w tym w trzech zupełnie

„niehumanicznych”. Niestety jest coś, za co nie lubię tej firmy - chodzi o całkowite ignorowanie państw środkowoeuropejskich. Dotychczas nie spotkałem się z polskimi wersjami dokumentów przygotowanych za oceanem. Na szczęście rodzimi dystrybutorzy nadrabiają te niedociągnięcia i tłumaczą przynajmniej „Podręcznik użytkownika”, dołączając go do zestawu dokumentów. Jak pokazuje praktyka, tłumaczenia często stanowią trudny do zgryzienia orzech. Są bowiem wykonywane przez dobrych znawców języka, lecz nie za bardzo znających zagadnienia

techniczne. W przypadku dokumentacji miernika „789 ProcessMeter” można uznać, że czynność ta została wykonana prawidłowo, chociaż w kilku miejscach może trochę razić zbyt dosłowna translacja. Jakby na przekór, nie potwierdza tego dość swobodne nadanie przydomka miernikowi „789 ProcessMeter”. Spróbujmy zatem znaleźć odpowiedź, dlaczego jest to...

### Miernik dla automatyków

Jak wiadomo, w pomiarach systemów automatyki często wykorzystuje się pętlę prądową 4-20mA lub 0-20mA. Jest ona chętnie stosowana, gdyż jest znacznie odporniejsza na zakłócenia w porównaniu z tradycyjnymi metodami napięciowymi. Miernik „789 ProcessMeter” ułatwia życie użytkownikom, w których użycie pętli staje się niezbędne. Wbudowano w nim źródło prądowe włączane automatycznie po włożeniu przewodów pomiarowych w odpowiednie gniazda. Są nimi zwykle gniazda zakresów prądowych, a nie jakieś specjalnie do tego celu przewidziane (rys. 1). W zależności od tego, która para gniazd zostanie użyta, mamy do czynienia z tzw. trybem źródła lub trybem symulacji. W pierwszym przypadku miernik tworzy autonomiczne źródło pomiarowej pętli prądowej, w drugim do prawidłowej pracy wymagane jest zewnętrzne źródło napięcia 15 do 48 V, gwarantujące poprawne działanie pętli. Długostrwała



Rys. 1. Miernik może służyć także jako testowe źródło prądowe

**Tabela 1. Parametry elektryczne miernika „789 ProcessMeter”**

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność (% odczytu + cyfra)		
<b>Napięcia DC [V]</b>				
4,000	0,001	0,1 % + 1		
40,00	0,01	0,1 % + 1		
400,0	0,1	0,1 % + 1		
1000	1	0,1 % + 1		
<b>Napięcia DC [mV]</b>				
400,0	0,1 mV	0,1 % + 2		
<b>Napięcie AC</b>				
		<b>50 do 60 Hz</b>	<b>45 do 200 Hz</b>	<b>200 do 500 Hz</b>
400,0 mV	0,1 mV	0,7 % + 4	1,2 % + 4	7,0 % + 4
4,000 V	0,001 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
40,00 V	0,01 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
400,0 V	0,1 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
1000 V	1 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
<b>Prąd AC</b>				
1,000 A (max 30 s)	0,001 A	1 % + 2		
<b>Prąd DC</b>				
30,000 mA	0,001 mA	0,05 % + 2		
1,000 A (max 30 s)	0,001 A	0,2 % + 2		
<b>Rezystancja</b>				
			<b>prąd pomiarowy</b>	
400,0 Ω	0,1 Ω	0,2 % + 2	220 mA	
4,000 kΩ	0,001 kΩ	0,2 % + 1	60 mA	
40,00 kΩ	0,01 kΩ	0,2 % + 1	6,0 mA	
400,0 kΩ	0,1 kΩ	0,2 % + 1	600 nA	
4,000 MΩ	0,001 MΩ	0,35 % + 3	220 nA	
40,00 MΩ	0,01 MΩ	2,5 % + 3	22 nA	
<b>Częstościomierz (dokładność)</b>				
199,99 Hz	0,01 Hz	0,005 % + 1		
1999,9 Hz	0,1 Hz	0,005 % + 1		
19,999 kHz	0,001 kHz	0,005 % + 1		
<b>Częstościomierz (min. czułość RMS dla sinusa 5Hz do 5kHz)</b>				
	<b>AC</b>	<b>DC</b>		
400 mV	150 mV (50 Hz do 5 kHz)	150 mV		
4 V	1 V	1 V		
40 V	3 V	3 V		
400 V	30 V	30 V		
1000 V	300 V	300 V		

praca w pierwszym trybie powoduje oczywiście zwiększone zużycie baterii. Pomiarów mogą być prowadzone na jednym z dwóch zakresów: 4-20 mA lub 0-20 mA. Zmiana wymaga wyłączenia miernika i ponownego włączenia przy wciśniętym przycisku *Range*. Pewną niedogodnością jest brak wydzielonego wyłącznika zasilania miernika, co jest zresztą ostatnio dość powszechną praktyką. Wskutek tego producent zaleca najpierw ustawić tryb pracy miernika za pomocą przełącznika obrotowego, a następnie dołączyć przewody pomiarowe do gniazd. Postępowanie takie ma na celu ewentualne zabezpieczenie przed przepływem nadmiernego prądu w pętli, co mogłoby nastąpić podczas obracania pokrętki. Jest to dość nienaturalne

i sprzeczne z przyzwyczajeniami. Nie sądzę, żeby było przestrzegane na co dzień przez użytkowników. Regulację prądu pętli wykonuje się trzema parami przycisków:

- *Fine* - zapewniające największą, możliwą precyzję,

### Sprawdzić można za darmo

Dla klientów chcących poznać możliwości przyrządu 789 ProcessMeter firma Fluke przygotowała interaktywną demonstrację dostępną w Internecie pod adresem: [http://www.fluke.nl/common/products/demos/789\\_demo\\_en.swf](http://www.fluke.nl/common/products/demos/789_demo_en.swf). Publikujemy ją także na płycie CD-EP4/2003B.

- *Coarse* - precyzję 0,1 mA,  
- *Step* - zmieniającą prąd co 25% zakresu.

Są też przyciski „0%“ i „100%“ ustawiające odpowiedni do ich opisu prąd pętli. Miernik „789 Process-

Meter“ ma również zaimplementowaną funkcję automatycznej regulacji prądu. W tym trybie zmienia się on liniowo (przebieg trójkątny) lub skokowo (przebieg schodkowy) od wartości 0% do 100% z okresem 5, 15 lub 40 sekund.

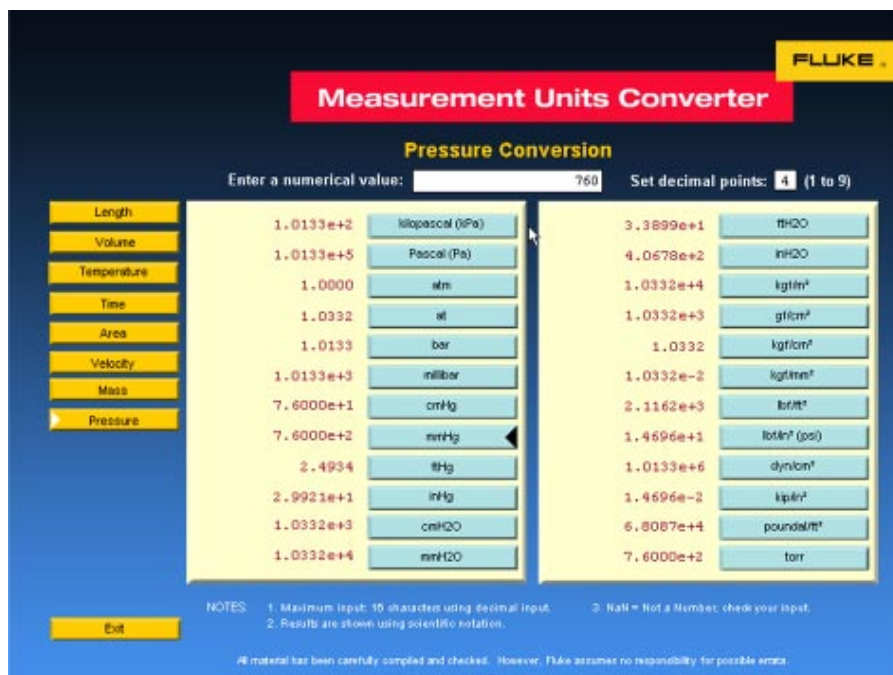
Poza opisanym wyżej pomiarem pętli prądowej trudno doszukać się w mierniku „789 ProcessMeter“ specjalnych cech. Można powiedzieć, że pozostałe jego funkcje są zgodne z aktualnie obowiązującym standardem. Niewątpliwą jego zaletą jest bardzo czytelny wyświetlacz z cyframi o wysokości 18 mm (maksymalne wskazanie 4000), ale brakuje bargrafu. Wszystkie funkcje pomiarowe są wyposażone w automatyczny dobór zakresu, z możliwością ustawiania ręcznego. Służy do tego klawisz *Range*.

Dane techniczne miernika zestawiono w tab. 1. Jak widać, dokładność jest jego dobrą stroną. Podczas pomiarów przebiegów odkształconych należy jednak pamiętać, że maksymalny współczynnik szczytu jest równy 3, dla częstotliwości pomiędzy 50 a 60 Hz. Pomiarów AC zapewniają konwersję True RMS.

Przyznam, że jak na razie nie znalazłem argumentów przekonujących mnie dobitnie, że „789 ProcessMeter“ to miernik dla automatyków. Ale zaraz, zaraz, to może właśnie ich brak o tym świadczy? No bo cóż automatyk właściwie może mierzyć? Pewnie to, co umożliwi mu opisywany Fluke. Napięcia oraz prądy stałe i zmienne. Czy jednak pomiar prądu o wartości maksymalnej równej 1 A i to przez co najwyżej 30 s zadowoli go? Tego nie wiem, ze skruczą muszę przyznać, że nie jestem automatykiem. Jako elektronik zastanawiam się natomiast, dlaczego 1-amprowe gniazdo pomiarowe jest zabezpieczone bezpiecznikiem 440 mA? W mojej codziennej pracy raczej uciążliwe byłoby również uży-

wanie gniazda do pomiaru prądu o wartości maksymalnej 30 mA. W przypadku 789-ki byłbym niestety na to skazany. Zostawmy prądy, weźmy się za pomiar rezystancji.

Tu filozofii nie ma żadnej. Po prostu ustawia się zakres, podłącza przewody i po chwili na wyświetlaczu ukazuje się wynik. Zakres pomiarowy 40 MΩ z 2,5% błędem musi robić wrażenie. Prąd pomiarowy w tym przypadku to zaledwie 22 nA. Pochodną tej funkcji miernika jest test ciągłości połączenia i test złącza półprze-



Rys. 2. W ramach oprogramowania dostarczanego wraz z miernikiem znajduje się przydatny kalkulator-przelicznik wartości podawanych w różnych jednostkach

wodnikowego. Uznaje się (sygnałem dźwiękowym), że połączenie jest, jeśli jego rezystancja jest mniejsza niż 100  $\Omega$ . W drugim teście można określić wartość napięcia przewodzenia złącza przy prądzie 0,2 mA. Pozostał jeszcze pomiar częstotliwości. Jest on aktywowany po ustawieniu przełącznikiem obrotowym np. pomiaru napięcia i naciśnięciu klawisza Hz. Miernik wyłącza przy tym automatyczny wybór zakresu pomiarowego. Trudno powiedzieć, żeby „789 ProcessMeter“ był prawdziwym częstotlicznym. Ma trochę za wąski zakres pomiarowy i „za krótki“ wyświetlacz, ale dokładność równa 0,005% + 1 na ostatniej pozycji dobrze świadczy o przyrządzie.

Uzupełnieniem powyższych funkcji pomiarowych jest możliwość wyszukiwania wartości maksymalnej, minimalnej i obliczenie średniej w serii pomiarów. Przełączeń dokonuje się cyklicznie klawiszem *Min Max*, a jego dłuższe przytrzymanie powoduje zerowanie wyników. Powyższy tryb pracy dotyczy zarówno pomiarów napięć, prądów, jak i rezystancji. Każdorazowo po wystąpieniu któregoś z ekstremum użytkownik jest informowany o tym fakcie krótkim sygnałem dźwiękowym. Wyświetlacz może przy tym pracować w trybie zatraskiwania którejs z wybranych wartości (min, max, średnia). Może także wyświetlać stan aktualny, a poszukiwania realizować

w tle. Rezultaty będą wtedy wyświetlane po ręcznym ich przywołaniu. Wynik pomiaru może być w każdej chwili zamrożony przyciskiem *Hold*. W prezentowanym mierniku zastosowano 2-stopniowe podświetlenie wyświetlacza. Podczas pomiarów mrocznych układ automatyki może być to cecha bardzo przydatna. Aby nie wyczerpywać zbyt szybko baterii, zastosowano układ samoczynnego wyłączenia przyrządu po 30 minutach bezczynności. Do zasilania miernika wykorzystuje się 4 baterie AA. Producent zaleca baterie alkaliczne. Czas pracy na jednym komplecie szacowany jest na 140 godzin. Spada on jednak drastycznie (do 10 godzin), gdy wykonywane są pomiary pętli prądowej w trybie źródła. Przyrząd „789 ProcessMeter“ nie nadaje się do pomiarów wysokogórskich. FLUKE gwarantuje poprawność wskazań jedynie do 2000 m. Zbyt wysoki stół może być również niebezpieczny dla przyrządu. Znosi on upadek z wysokości 1 m. Szkoda tylko, że w danych technicznych nie napisano, ile takich upadków jest w stanie wytrzymać. Nie wiadomo też, czy może spadać na beton, czy musi na miękkim dywan.

### Dlaczego dla automatyków?

Pytanie to dręczyło mnie podczas prowadzenia testów. Ale mam - odpowiedź, chociaż nie jest ona związana bezpośrednio z przyrządem. Na

CD-ROM-ie dołączonym do miernika znajduje się między innymi dość atrakcyjny kalkulator. Nazywa się „Free Units Conversion Tool“. Przy jego pomocy nie ma problemów z przeliczeniem np. parseka na mile morskie lub pikometry. Staje się możliwe obliczenie, ile hektopaskali odpowiada 760 mm słupka rtęci, a zamiana knotów na machy jest dziecinna igraszka. To przecież jest zajęcie, z jakimi automatycy spotykają się na co dzień. Kalkulator podczas pracy jest przedstawiony na rys. 2.

Na zakończenie wypadałoby wydać jakąś ocenę. Siłą rzeczy będzie ona subiektywna i nie musi się pokrywać z ocenami innych. Muszę powiedzieć, że widywałem mierniki o większych cechach funkcjonalnych niż „789 ProcessMeter“, kosztujących pewnie mniej od niego. Czasami jednak pomiar musi być „podparty“ jakąś liczącą się firmą. Inaczej przecież będzie wyglądał raport, w którym zostanie napisane, że do pomiarów użyto miernika Fluke, inaczej że użyto przyrządu *noname*. To dokładność, a nie bogactwo trybów pomiarowych jest mocną stroną opisywanego miernika.

**Jarosław Doliński, AVT**  
[jaroslaw.dolinski@ep.com.pl](mailto:jaroslaw.dolinski@ep.com.pl)

### Dodatkowe informacje

Przyrząd do testów udostępniła firma TME, tel. (42) 640-01-06, [www.tme.pl](http://www.tme.pl).