

# Podzespoły firmy STMicroelectronics do liczników energii elektrycznej

*Urządzenia pomiarowe muszą spełniać określone wymagania w zakresie dokładności, niezawodności, ceny i technologii produkcji. To oczywiste stwierdzenie jest najlepszym uzasadnieniem coraz bardziej powszechnego trendu przechodzenia od rozwiązań elektromechanicznych do elektronicznych, opartych na elementach półprzewodnikowych.*

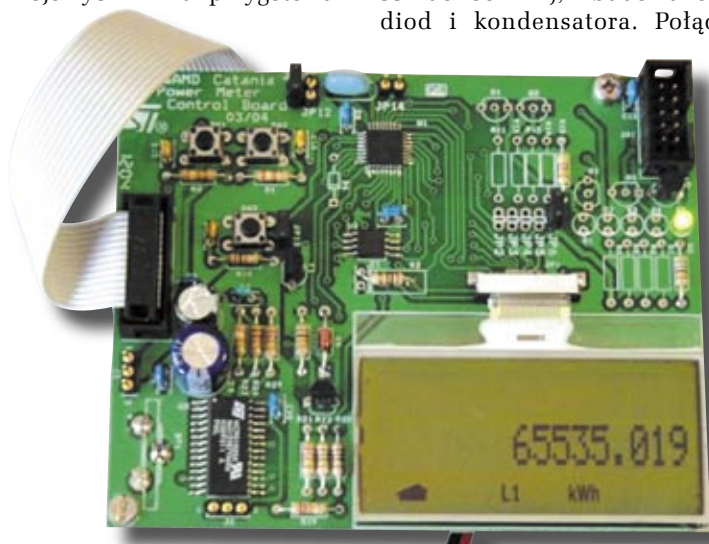
Mierniki elektroniczne pozwalają osiągnąć wysoką dokładność w szerokim zakresie dynamiki prądu, radzą sobie ze zwiększonymi prądami, pobierają mniej mocy, są niezawodne i wytrzymałe. Co więcej, oferują nowe funkcje i możliwości, takie jak wielotaryfowość, dostarczanie dowodów ingerencji/manipulacji, pracę w przedpłatowym systemie rozliczeń, możliwość zdalnego automatycznego odczytu, kontrolowanie dostawy energii, wykrywanie zaniku napięcia i pomiar współczynnika mocy.

Jeden ze światowych liderów w dziedzinie podzespołów i systemów półprzewodnikowych - firma STMicroelectronics (STM) - współpracując przez wiele lat z czołowymi producentami elektronicznych urządzeń

pomiarowych, zgromadził bogate doświadczenie w tej dziedzinie ([www.st.com/metering](http://www.st.com/metering)). W połączeniu z szerokim asortymentem produkowanych podzespołów (rys. 1) ten fakt pozwolił firmie na zaoferowanie konstruktorom kompletnego rozwiązania wielofunkcyjnego elektronicznego licznika energii. Dla ułatwienia prowadzenia prac rozwojowych firma przygotowała

sprzętowa jest we wszystkich przypadkach identyczna. Urządzenie składa się z dwóch niezależnych części, zwanych odpowiednio  *płytą pomiarową* i  *płytą sterowania*, połączonych ze sobą wiązką przewodów.

Płyta pomiarowa zawiera pojemnościowe źródło napięcia zasilania (o napięciu 5 V i obciążalności do 35 mA), zbudowane z kilku diod i kondensatora. Połączenie z

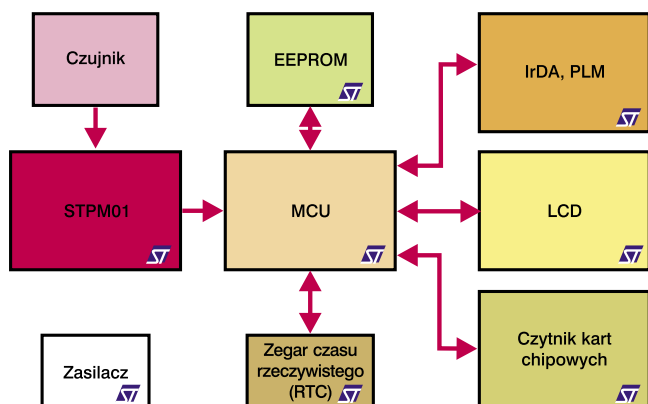


Fot. 2.

ła zestaw wzorcowy (*Reference Design* - fot. 2) dla licznika o podstawowym i średnim poziomie zaawansowania (rys. 3). Od najbardziej zaawansowanych rozwiązań różni się on jedynie na poziomie oprogramowania, część

sieci energetyczną rozwiązano przy użyciu czujnika prądowego, którym może być transformator prądowy, zapewniająca dokładniejsze pomiary cewka Rogowskiego lub najtańszy z czujników - rezystor bocznikujący. Jednakże najbardziej innowacyjnym elementem zestawu jest analogowy *front-end* - układ STPM01.

Daje się on konfigurować za pomocą prostego narzędzia programującego, dostarczanego przez ST oddzielnie lub wmontowanego w płytę. Może być zastosowany zarówno jako jedyny układ scalony w liczniku jednofazowym, jak też jako układ peryferyjny w licznikach 1-fazowych i 3-fazowych wyposażonych w mikrokontroler. W tym drugim przypadku możliwy jest pomiar energii czynnej, biernej i pozornej, ponadto też odczyt wartości  $V_{rms}$ ,  $I_{rms}$  i częstotliwości sieci po-



Rys. 1.

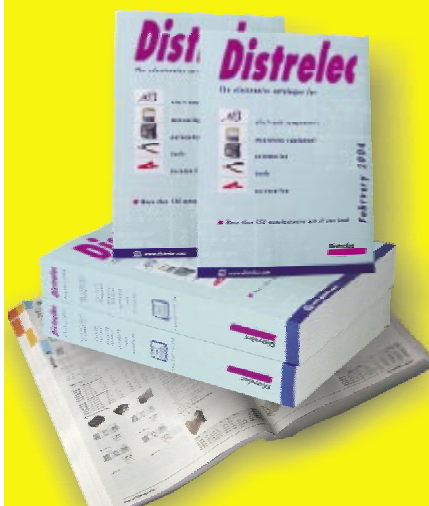
**REKLAMA**

# Distrelec

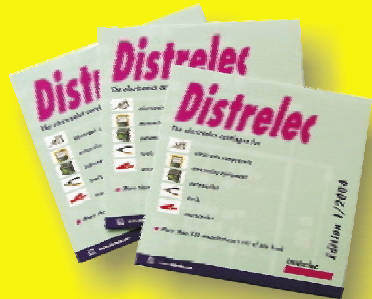
a Subsidiary of Daehwyler Holding

**65 000 produktów  
elektronicznych  
i elektrotechnicznych**

**Sprzedaż wysyłkowa**



- Złączki / Transformatory
- Przełączniki / Sensory/ LED
- Obudowy / Silniki
- Przekazniki
- Płytki drukowane
- Diody / Tranzystory
- Układy scalone
- Oporniki / Kondensatory
- Zasilacze impulsowe
- Narzędzia / Mierniki
- inne elementy



**Zamów  
KATALOG CD**

**(dla firm - bezpłatnie)**

<http://www.distrelec.pl>  
e-mail: [info@distrelec.pl](mailto:info@distrelec.pl)

Doradztwo techniczne

**ASTAT** sp. z o.o.

60-451 Poznań, ul. Dąbrowskiego 461  
tel. (061) 848 88 71; fax (061) 848 82 76  
e-mail: [info@astat.com.pl](mailto:info@astat.com.pl)  
<http://www.astat.com.pl>

## P O D Z E S P O Ł Y

przez magistralę SPI. Układ STPM01 ma wbudowany generator zegarowy, może jednak być również sterowany z zewnętrznego rezonatora kwarcowego, osiągając dokładność klasy 0,5.

Płyta pomiarowa może monitorować prądy zarówno w przewodzie fazowym jak i neutralnym dla umożliwienia wykrywania manipulacji. Spełnione są wymagania norm IEC 62052-11, IEC62053-2X dla liczników klasy 1 lub 0,5 (lub wyższej), w zakresie częstotliwości 45...65 Hz, dla napięcia w zakresie 40...300 V wartości skutecznej, do 200 A wartości skutecznej dla urządzeń domowych lub dla urządzeń pośredniego pomiaru poboru energii w przemyśle.

Płyta sterowania to „centrum” obliczeniowe i nadzorujące dla całej aplikacji. Głównym jej podzespołem jest 8-bitowy mikrokontroler z rodziny ST7 (ST72F324) o 32 wyprowadzeniach, z dwoma 16-bitowymi timerami oraz interfejsami komunikacyjnymi SPI i SCI. Wraz z zestawem dostarczana jest biblioteka programowa w języku C. Liczne dodatkowe biblioteki i noty aplikacyjne są dostępne w Internecie na stronie zawierającej materiały wspierające dla mikrokontrolerów ST o adresie [www.stmcu.com](http://www.stmcu.com). ST72F324 steruje zegarem czasu rzeczywistego (RTC) typu M41ST87 z szeregową magistralą I2C z rodziny TIMEKEEPER, szeregową pamięcią EEPROM o pojemności 256 kb typu M95256 oraz dedykowanym 32-

-znakowym wyświetlaczem alfanumerycznym LCD z wbudowanym układem sterującym. Z układem STPM01 mikrokontroler komunikuje się poprzez magistralę SPI.

Podstawowe funkcje realizowane przez ST72F324 to: zabezpieczenie przed manipulacjami, dostarczanie informacji o dacie i godzinie, przechowywanie danych i zarządzanie aplikacją w przypadkach zaniku napięcia. Zabezpieczenie przed manipulacjami zostało rozwiązane przy użyciu zegara czasu rzeczywistego RTC, który ma dwa w pełni niezależne wejścia detekcyjne dla uniknięcia nieautoryzowanych zmian w systemie. Te dwa wejścia mogą być skonfigurowane jako normalnie otwarte lub normalnie zamknięte za pomocą odpowiednich bitów konfiguracyjnych. W przypadku wystąpienia manipulacji wartość mocy zostanie „zamrożona” i zapisana w pamięci EEPROM, tak jak i czas tego zdarzenia i tylko operator może zresetować system postępując według odpowiedniej procedury. RTC ma także dwa wejścia *power-fail*, napięcie na których porównuje się z napięciem odniesienia 1,25 V. W przypadku zaniku napięcia w sieci energetycznej pojawia się odpowiedni sygnał na dedykowanym do tego wyjściu. W tej sytuacji mikrokontroler zapisuje dane w pamięci EEPROM, która będzie przeładowana przy najbliższym pojawieniu się napięcia zasilania systemu bez żadnej straty. Bateria podtrzymująca pozwoli uniknąć zatrzymania pracy układu TIMEKEEPER przy zaniku zasilania.

Wyboru funkcji dokonuje się za pomocą dwóch przycisków, które używane są również do ustawienia czasu i daty przy pierwszym uruchomieniu licznika. Na płycie jest również trzeci przycisk, przeznaczony do zerowania wartości zapisanych przed zanikiem napięcia.

System może być łatwo modyfikowany przez zmianę oprogramowania, dzięki możliwości programowania mikrokontrolera ST72F324 w układzie (ICP- *In-Circuit Programming*).

Zestaw może być rozbudowany przez użytkownika o czytnik kart elektronicznych i modem PLM (*Power Line Modem*). STMicroelectronics oferuje własne podzespoły również do tych urządzeń, są to odpowiednio układy: ST8004 i ST7538P.

**KK**

### Dodatkowe informacje

Zestaw prezentowany w artykule udostępniła firma:  
Future Electronics Polska Sp. z o.o.,  
tel. (22) 618-92-02, fax (22) 618-80-50  
<http://www.futureelectronics.com>

#### Zestawienie cech:

- pomiar kWh
- przechowywanie danych kalibracyjnych

**Low  
End**

- wyświetlacz LCD
- zabezpieczenie antywiamaniowe
- sygnalizacja maks. poboru energii z datą i czasem
- data i czas
- wskazanie sumarycznego poboru energii

**Medium  
End**

- automatyczny odczyt IR, RF, IrDA, PLM
- pomiary wielotaryfowe godziny szczytu, normalne
- programowa kalibracja
- moduł przedpłatowy karta EEPROM, karta inteligentna

**High  
End**

Rys. 3.