

Przyrządy do badania fotowoltaicznych systemów energetycznych

W perspektywie kilkudziesięciu lat muszą nastąpić radykalne zmiany w wytwarzaniu energii elektrycznej. Bez niej trudno zachować współczesne standardy życia, a przecież tradycyjne metody wytwarzania energii muszą stać się historycznymi. Niewątpliwie dominującymi w przyszłości będą odnawialne źródła energii.



Wprawdzie można sobie wyobrazić życie bez energii elektrycznej, bo bez niej raziła siebie ludzkość przez miliony lat, ale już współczesnym, otoczonym urządzeniami „na prąd” trudno byłoby cofnąć się (jest to już niewyobrażalne) do okresu sprzed XIX wieku. Wszystko co nas otacza i ułatwia życie, w tym przede wszystkim natychmiastowy kontakt ze światem (domena informatyki i telekomunikacji) jest przecież „na prąd”. Odwrotu więc nie ma. Prąd musi być.

Podstawowe obecnie kopalne nośniki energii kończą się. Jak prognozują fachowcy, węgiel za około 200 lat (najbrudniejszy z nośników), ropa za 40 lat, a gaz za 50. Poza tym, przy wytwarzaniu energii z tych źródeł emitowanych jest wiele degradujących środowisko substancji chemicznych (CO₂, SO₂, NO_x – różne tlenki azotu, i inne paskudztwa). Alternatywą jest otrzymywanie energii elektrycznej z energii jądrowej, używanie ogniw paliwowych, bądź odnawialnych źródeł energii. Te ostatnie wydają się być najbardziej perspektywiczne. Jej nośniki: woda, wiatr, biomasa, światło słoneczne traktuje się jako niewyczerpane. Woda i wiatr będą zawsze (no może w różnym nasileniu), biomasę (czyli wszelaką roślinność) można corocznie odtwarzać, a Słońce wygaśnie za miliony lat.

Problematyka wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych jest przedmiotem zainteresowania naukowców (prowadzone są intensywne badania naukowe w tej dziedzinie), ale również parlamentów, które ustanawiają normy prawne obligujące producentów energii elektrycznej do coraz szerszego stosowania odnawialnych źródeł energii. W 2000 r. przyjęto w Polsce program pt. Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej. W tym dokumencie przewiduje się, że udział energii ze źródeł odnawialnych ma wzrosnąć do 7,5% w roku 2010, a powinien

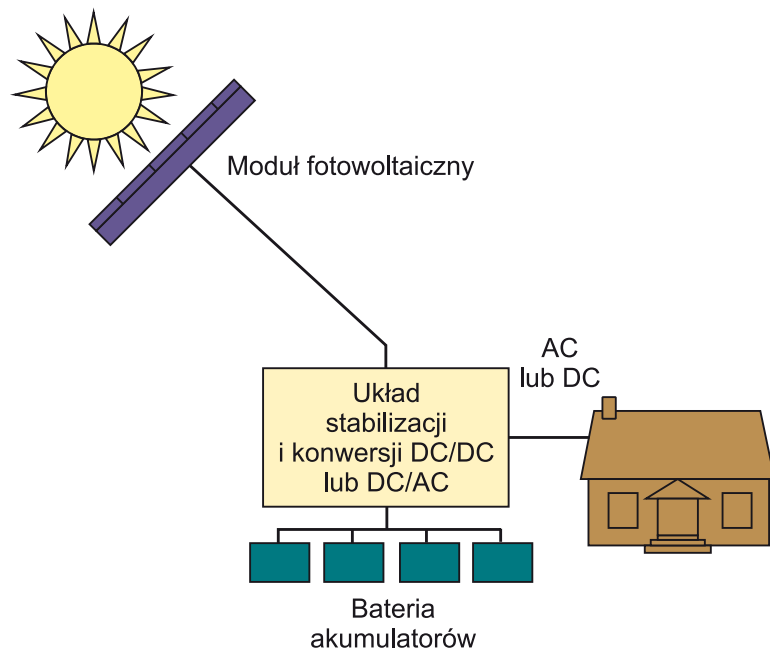
być podwojony w następnym dziesięcioleciu (14% w 2020 r.). Wytwarzana obecnie energia ze źródeł odnawialnych jest w przeważającej części z hydroelektrowni, a dużo mniej z elektrowni wiatrowych, biogazowni (spalania gazu biologicznego), spalania biomasy i słonecznych. Przewiduje się jednak, że w nadchodzącym dziesięcioleciu udział energii pochodzącej ze słońca znacznie wzrośnie w ogólnym bilansie wytwarzania energii.

Ta technologia wydaje się być bardzo perspektywiczna: niezbyt kosztowna i bardzo efektywna na terenach o dużym nasłonecznieniu (choć sprawność energetyczna fotoogniw jest bardzo mała – typowo tylko około 12%). Wykorzystanie energii słonecznej w tych regionach do ogrzewania wody jest już prawie powszechne, a systemy fotowoltaiczne, to jest systemy generowania

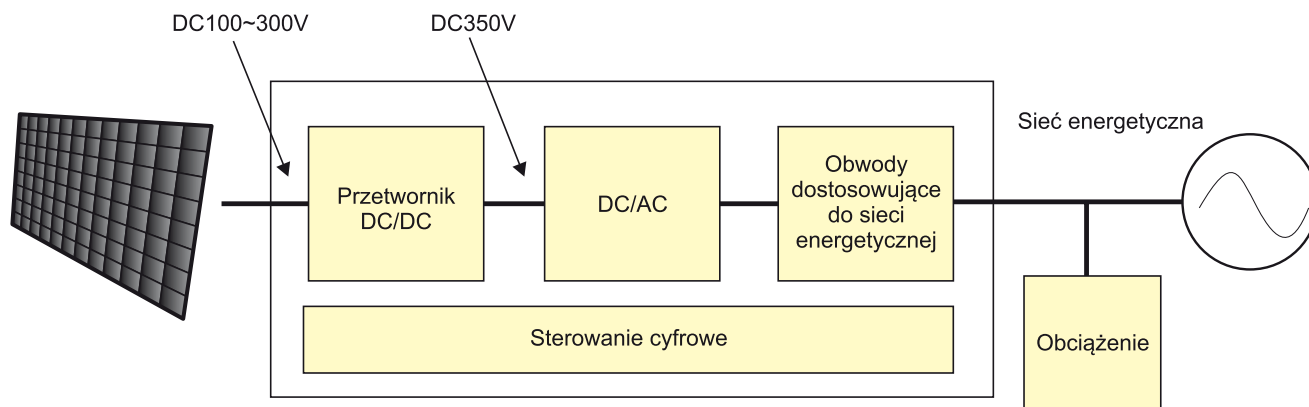
prądu za pomocą fotoogniw są intensywnie rozwijane. Nawet w Polsce coraz częściej są używane lokalne fotowoltaiczne źródła prądu do oświetlenia znaków drogowych i innych podświetleń odosobnionych obiektów. W rejonach o dobrym nasłonecznieniu systemy stosuje się do w odosobnionych gospodarstwach domowych (oświetlenie, ogrzewanie, pompy itp.), oraz do zasilania urządzeń telekomunikacyjnych itp.

Fotowoltaiczne systemy uzyskiwania energii elektrycznej

Na równiku, w południe bezchmurnego dnia, pochodząca z promieniowania słonecznego moc wynosi około 1 kW/m². W pogodne dni na szerokościach geograficznych Europy szacuje się, że energia nasłonecznienia wynosi typowo od 4 kWh/dzień (w rejonach północnych) do 6,5 kWh/dzień (w południo-



Rys. 1. Przykład lokalnego użycia instalacji fotoenergetycznej



Rys. 2. Dołączenie instalacji pozyskiwania energii z modułów fotowoltaicznych do sieci energetycznej

wych). Oznacza to, że przy sprawności energetycznej paneli solarnych od 12% (średnia) do 20% (w najlepszych dostępnych komercyjnie), na południu Europy można oczekiwać produkcji energii o wartości 1 kWh/m²/dzień. Tak więc panel solarny o powierzchni 1 m² może mieć moc od 100 do 150 W, a więc 0,6...1 kWh dziennie, zależnie od pogody i szerokości geograficznej. Czysta energia, więc jest o co zabiegać. I zabiega się.

Piszemy o panelach o dużej powierzchni, gdyż z powodu niskiego napięcia wyjściowego fotoogniwa (około 0,5 V) należy

łączyć szeregowo – równolegle w większe zespoły (baterie), w celu zwiększenia odpowiednio jej wartości napięcia wyjściowego i wydajności prądowej. Prądem fotoogniwa można bezpośrednio ładować baterię akumulatorów i używać do zasilania lokalnej, stałoprądowej lub zmiennoprądowej instalacji elektrycznej (rys. 1).

Problem wykorzystania wytworzonej energii nieco komplikuje się, gdy energia taka jest produkowana komercyjnie i należy jej źródło dołączyć do publicznej sieci energetycznej. Wówczas napięcie stałe z ba-

terii akumulatorów musi być podniesione do odpowiedniej wartości i przetworzone na zmienne o ściśle określonej amplitudzie i częstotliwości. Należy przy tym zadbać o odpowiednie wartości parametrów wyjściowego przebiegu napięcia, ale także o parametry elektryczne i eksploatacyjne komponentów systemu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej (rys. 2). Przede wszystkim, poszczególne bloki systemu muszą być właściwie wykalibrowane, a ich prawidłowość funkcjonowania okresowo kontrolowana. Do tego celu jest oczywiście

R E K L A M A

Zasilacze i obciążenia elektroniczne – zaawansowane rozwiązania



Wielozakresowe zasilacze DC serii PWR

z pięcioma zakresami prądów i napięć w jednym urządzeniu



Kompaktowe zasilacze AC serii PCR-M

z innowacyjną technologią inwerterów PWM



Uniwersalne obciążenia elektroniczne DC serii PLZ-4W

do szybkich pomiarów (od 0V)

Modularne obciążenia DC serii PLZ-U

efektywny system wielokanałowy

niezbędna odpowiednia aparatura pomiarowa. Regulowany zasilacz umożliwiający kalibrację przetwornika DC/DC z dołączonym programowalnym obciążeniem elektronicznym DC oraz obciążenie elektroniczne AC przetwornika DC/AC. Ponadto, w takim systemie niezbędne jest badanie odporności na przebicie (izolacji elektrycznej) panelu fotowoltaicznego. Odpowiednie oprzyrządowanie do tych prac oferuje japońska firma Kikusui.

Z jej przyrządów można zestawić profesjonalny system kalibracji i testowania fotowoltaicznych zespołów wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej. Na rys. 3 wskazano obwody, w których możliwe jest użycie takich przyrządów i zalecane ich typy.

Zaprezentowana wyżej aplikacja zestawu przyrządów Kikusui jest tylko jedną z przykładowych, sugerowanych przez producenta, gdyż w istocie umożliwiają one budowanie systemów kontrolno – pomiarowych do testowania innych urządzeń elektrycznych, jak na przykład zespołów napędowych w pojazdach elektrycznych (w tym hybrydowych) czy stacji zasilających bezobsługowe urządzenia telekomunikacyjne (stacje bazowe, przekazniki).

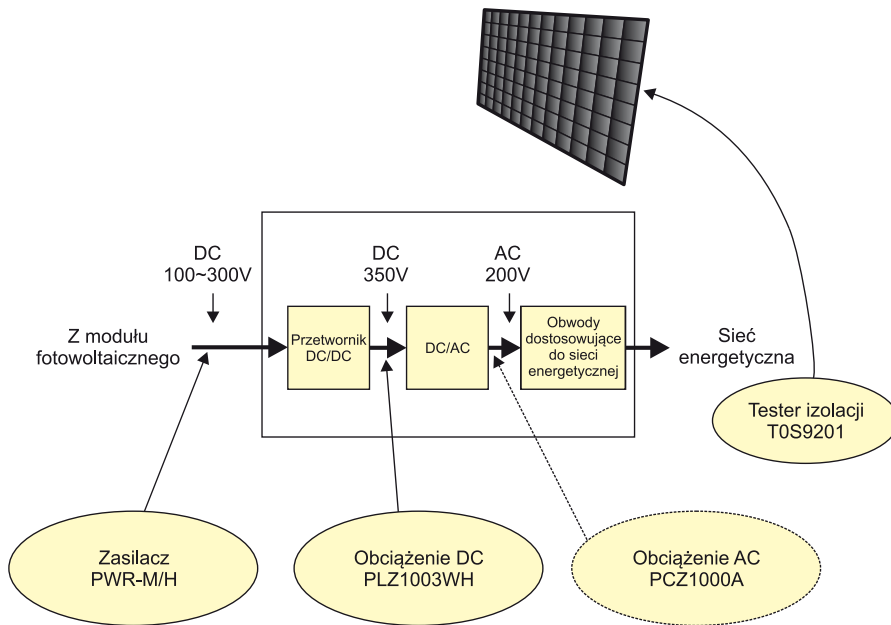
Przyrządy Kikusui

W skład grupy przyrządów umożliwiających zestawianie systemów testujących, o bardzo szerokim spektrum zastosowań, wchodzi: zasilacze serii PWR, programowalne obciążenia elektroniczne oraz próbniki wytrzymałości izolacji. Scharakteryzujemy je pokrótce.

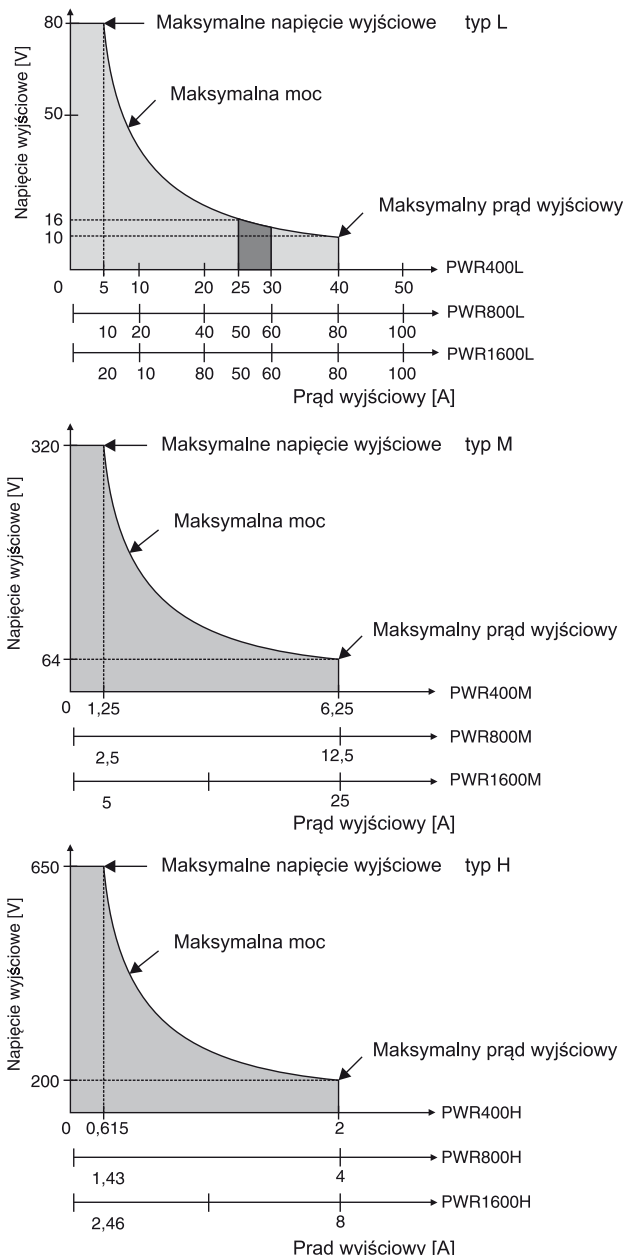


Zasilacze serii PWR

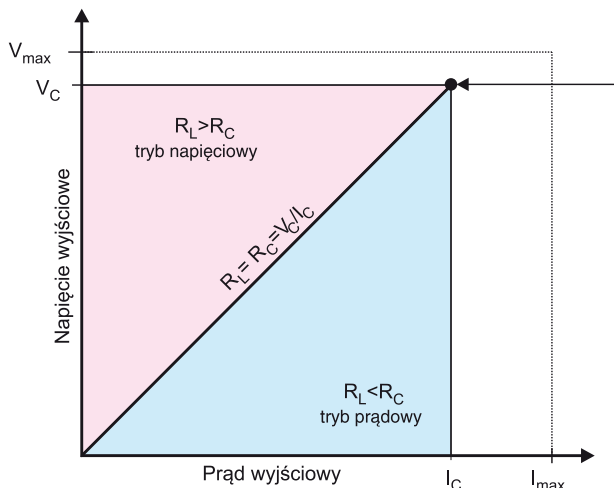
Są to regulowane (także poprzez interfejsy GPIB, RS232C, USB, a więc kompatybilne ze starszymi technologicznie przyrządami) zasilacze impulsowe o różnych maksymalnych wartościach napięcia wyjściowego i maksymalnej mocy dysponowanej (łącznie 9 modeli). Każdy z zasilaczy typu: L (85 V), M (320 V) i H (650 V) jest oferowany w jednym z trzech modeli: 400 W, 800 W i 1600 W mocy wyjściowej. Obszary robocze (maksymalne wartości napięć, prądów i mocy wyjściowej) dla poszczególnych typów zasilaczy (i ich modeli) przedstawiono na rys. 4. Zasilacze mogą pracować w trybie źródła napięciowego (stałe napięcie wyjściowe) lub prądowego (stały prąd wyjściowy), z automatyczną zmianą trybu zależnie od zapro-



Rys. 3. Użycie przyrządów Kikusui



Rys. 4. Obszary dopuszczalnych napięć, prądów i mocy zasilaczy serii PWR



Rys. 5. Obszary pracy napięciowej i prądowej zasilaczy serii PWR

gramowanych maksymalnych wartości napięcia i prądu wyjściowego (punkt z hiperboli mocy maksymalnej) oraz występującej rezystancji obciążenia. Zilustrowano to na rys. 5. Jeżeli rezystancja obciążenia R_L w stosunku do rezystancji krytycznej $R_C = U_C/I_C$ (gdzie U_C i I_C – wartości przyjętych ograniczeń) spełnia nierówność $R_L > R_C$, to zasilacz pracuje w trybie źródła napięciowego, a w przeciwnym przypadku prądowego.



Obciążenia elektroniczne

Obciążenia elektroniczne, o mocy znamionowej do 1000 W, które mogą pracować w programowalnych trybach: z zachowaniem stałego napięcia, stałego prądu obciążenia, stałej rezystancji lub stałej mocy, są oferowane w dwóch seriach: jako stałoprądowe (PLZ – 6 modeli) i zmiennoprądowe (PCZ – oczywiście bez trybu stałego napięcia). Są sterowane także cyfrowo, przy czym PLZ za pomocą interfejsów: GPIB, RS232C i USB, a PCZ tylko RS232C.

Próbniki izolacji

Są to przyrządy (4 modele) umożliwiające sprawdzanie rezystancji izolacji (próbnik przebicia) przy napięciu próby 5 kV, z regulowanym czasem narastania i opadania. Wśród przyrządów tej serii są też umożliwiające automatyczne sprawdzanie izolacji punktów testowych (w 16 kanałach), co pozwala na zestawianie niezawodnych, automatycznych systemów testujących wytrzymałość obwodów na przebicie przy zbyt wysokim napięciu.

Jak można sądzić na podstawie powyższego przeglądu, z przyrządów będących w ofercie firmy Kikusui można zestawić profesjonalny system testujący nie tylko „elektrownie” słoneczne, ale także inne urządzenia energetyczne.

JJP

www.sklep.avt.pl

Cała branża w zasięgu ręki



Serwis branżowy www.automatyka.pl gromadzi informacje o produktach i usługach z branży automatyki przemysłowej. Zasoby Serwisu tworzone są samodzielnie przez zarejestrowane firmy. Każda z nich wprowadza informacje o własnej ofercie, produktach, usługach, wydarzeniach. Dzięki temu Serwis prezentuje żywy, stale aktualny obraz branży. Jest szybkim i skutecznym środkiem komunikacji pomiędzy uczestnikami rynku.

www.automatyka.pl – cała branża w zasięgu ręki