

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Wyposażenie Laboratorium Ogniw Fotowoltaicznych

Kompletny, kalibrowany funkcjonalny zestaw mierników, przetworników, oprzyrządowania, oprogramowania w języku polskim, elementów podłączeniowych służący do kontroli instalacji fotowoltaicznej zgodnie z normą EN61724 w tym wykrywanie anomalii prądowych i napięciowych do 10 ms układów panele+falownik, wyznaczanie współrzędnych MPP paneli fotowoltaicznych, pomiar promieniowania za pomocą miernika referencyjnego wyznaczanie sprawności modułu fotowoltaicznego przy określonym promieniowaniu, wyznaczanie sprawności i efektywności stringów i instalacji jedno i wielostringowych jedno i 3 fazowych.

Ponadto wykonywania pomiarów i analizy sieci elektroenergetycznej wg EN 50160 w tym parametrów:

Stany przejściowe od 5 μ s

Prądy rozruchowe zgodnie z normą EN50160

Migotanie

Współczynnik mocy ($\cos\phi$)

Harmoniczne napięcia i prądu (do 49. rzędu)

Zaburzenia napięcia (zapady i skoki) z rozdzielczością 10 ms

Analiza zapisanych danych (napięcie, prąd, energia itd.)

Wyposażenie powinno umożliwiać wykonywanie pomiarów długoterminowych wraz z rejestracją i prezentacją danych przez okres nie krótszy niż 1 tydzień.

Skład zestawu:

1. Zestaw mierników i modułów do pomiarów elektrycznych
2. Moduł do pomiaru temperatury otoczenia i temperatury ogniw fotowoltaicznych
3. Moduł do pomiaru nasłonecznienia [W/m^2]
4. Odpowiednie elementy umożliwiające podłączenie wyjść z paneli, zestawów paneli i przetwornic
5. 3 cęgi prądowe AC (5 A/100 A)
6. 1 cęgi prądowe DC (200 A)
7. Ogniwko wzorcowe do pomiaru nasłonecznienia
8. Sonda do pomiaru nasłonecznienia
9. Sondy do pomiaru temperatury otoczenia i temperatura ogniw słonecznych
10. Okablowanie do transmisji danych
11. Pokrowiec ewentualnie trwałe opakowanie umożliwiające transport zestawu
12. Oprogramowanie w języku polskim, do gromadzenia i analizy danych umożliwiające nieprzerwane rejestrowanie wszystkich poniższych parametrów elektrycznych

Mierzone parametry systemu jednofazowego opartego o fotoogniwa, parametry mierzone po stronie prądu stałego

P_{dc}: Moc na wyjściu fotoogniwa

h_{dc}: Sprawność fotoogniw

V_{dc}: Napięcie na wyjściu fotoogniwa

I_{dc}: Prąd na wyjściu fotoogniwa

Mierzone parametry systemu jednofazowego po stronie prądu zmiennego (wyjście z inwertera)

Pac: Moc
Pf: Współczynnik mocy
hac: Sprawność przetwornicy
Vac: Napięcie
Iac: Prąd
Tc: Domyślna temp. fotoogniw
Te: Domyślna temp. otoczenia
Pnom: Moc znamionowa systemu

Mierzone parametry systemu trójfazowego opartego o fotoogniwa:

Pdc: Moc wyjście fotoogniwa
hdc: Sprawność fotoogniw
Vdc: Napięcie wyjście fotoogniwa
Idc: Prąd wyjście fotoogniwa

Mierzone parametry systemu trójfazowego po stronie prądu zmiennego (wyjście z inwertera)

Pac: Moc
Pf: Współczynnik mocy
hac: Sprawność przetwornicy
Vac1,2,3: Napięcie każdej z faz
Iac1,2,3: Prąd dla każdej z faz
Tc: Domyślna temp. fotoogniw
Te: Domyślna temp. otoczenia
Pnom: Moc znamionowa systemu

Ustalanie parametrów złożonych (softwarowe określanie na podstawie wykonanych pomiarów)

zależności dla Ptpv (Te à Ptpv skalkulowana dla temperatury otoczenia, Tc à Ptpv skalkulowana dla temperatury fotoogniw),

Pnom – moc nominalna

Gamma,

NOCT – temperaturowy współczynnik mocy

Całkowity poziom promieniowania.

Specyfikacja parametrów zapewniająca bezpieczne użytkowanie:

Kategoria przepięciowa	CAT IV 600 V doziemne, CAT IV 1000 V między wejściami
Dokładność	±0,5%
Zasilanie	Akumulator litowo-jonowy
Zakres napięcia wejściowego	0–1000 V/DC/ 0–600 V/AC
Zakres(y) pomiarowe	V/DC, V/AC, A/AC, A/DC, W, Cosphi , °C, W/m
Rejestracja danych	Pamięć wewnętrzna, pamięć USB, karta pamięci SD,
Złącza	USB, SD,
Obsługa zdalna	Internet, zdalny pulpit niezależnego PC
Transmisja danych	Wszystkie zarchiwizowane dane do pliku CSV
Waga wszystkich elementów systemu	Max 10 kg
Obsługa	Kolorowy wyświetlacz LCD dotykowy

Możliwość wykonywania pomiarów i rejestracji wyników potrzebnych do analizy sieci elektroenergetycznej wg EN 50160. Możliwość dokonywania pomiarów i rejestracji wyników długoterminowo, wraz z obliczeniem i prezentacją wyników (okres zbierania danych nie krótszy niż 1 tydzień) dla następujących parametrów sieci elektroenergetycznej.

- Częstotliwość napięcia dla sieci przesyłowych i dystrybucyjnych.
- Fluktuacje napięcia - wartość skuteczna napięcia zasilającego, automatyczny pomiar co 10 minut, bez uwzględnienia przerw w zasilaniu
- Asymetria (niezrównoważenie) napięcia - Średnia wartość skuteczna składowej symetrycznej kolejności przeciwnej napięcia zasilającego
Współczynnik migotania - Wskaźnik długookresowego migotania PLT (long term flicker)
Współczynnik odkształcenia harmonicznymi (THD%) - Współczynnik odkształcenia harmonicznymi napięcia zasilającego THDU%, uwzględniający wyższe harmoniczne do rzędu 49.
- Harmoniczne napięcia - w ciągu tygodnia dane ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych dla każdej harmonicznej napięcia zasilającego. Pomiar z rozdziałem na harmoniczne parzyste i nieparzyste, z krotnością i bez krotności.

Automatyczny pomiar parametrów całkowitych dla sieci elektroenergetycznych wraz z rejestracją i prezentacją wyniku:

St+/E+ Całkowita moc pozorna + / Całkowita energia pozorna +

St- Całkowita moc pozorna -

Pt+/Eat+ Całkowita moc czynna + / Całkowita energia czynna +

Pt-/Eat- Całkowita moc czynna - / Całkowita energia czynna -

Pftc+ Całkowity współczynnik mocy o charakterze pojemnościowym +

Pftc- Całkowity współczynnik mocy o charakterze pojemnościowym -

Pfti+ Całkowity współczynnik mocy o charakterze indukcyjnym +

Pfti- Całkowity współczynnik mocy o charakterze indukcyjnym -

Qtc+/Ertc+ Całkowita moc bierna o charakterze pojemnościowym + / Całkowita energia bierna o charakterze pojemnościowym +

Qtc-/Ertc- Całkowita moc bierna o charakterze pojemnościowym - / Całkowita energia bierna o charakterze pojemnościowym -

Qti+/Erti+ Całkowita moc bierna o charakterze indukcyjnym+ / Całkowita energia bierna o charakterze indukcyjnym +

Freq Częstotliwość

I null Prąd w przewodzie neutralnym = I1 + I2 + I3

Parametry poszczególnych faz wraz z rejestracją i prezentacją wyników:

U12 Napięcie między fazą 1 i 2

U23 Napięcie między fazą 2 i 3

U31 Napięcie między fazą 3 i 1

V1-PE Napięcie między fazą 1 – przewodem ochronnym

V2-PE Napięcie między fazą 2 – przewodem ochronnym

V3-PE Napięcie między fazą 3 – przewodem ochronnym

VN-PE Napięcie między przewodem neutralnym – przewodem ochronnym

V Napięcie fazy

I Prąd fazy

S+ Moc pozorna + / Energia pozorna +

S- Moc pozorna - / Energia pozorna -

P+/Ea+ Moc czynna + / Energia czynna +

P-/Ea- Moc czynna - / Energia czynna -

Pfc+ Współczynnik mocy o charakterze pojemnościowym +
Pfc- Współczynnik mocy o charakterze pojemnościowym -
Pfi+ Współczynnik mocy o charakterze indukcyjnym +
Pfi- Współczynnik mocy o charakterze indukcyjnym -
Qc+/Erc+ Moc bierna o charakterze pojemnościowym + / Energia bierna o charakterze pojemnościowym +
Qc-/Erc- Moc bierna o charakterze pojemnościowym - / Energia bierna o charakterze pojemnościowym -
Qi+/Eri+ Moc bierna o charakterze indukcyjnym + / Energia bierna o charakterze indukcyjnym +
Qi-/Eri- Moc bierna o charakterze indukcyjnym - / Energia bierna o charakterze indukcyjnym -
Freq Częstotliwość
I null Prąd w przewodzie neutralnym = I1 + I2 + I3
dPfc+ Cos o charakterze pojemnościowym +
dPfc- Cos o charakterze pojemnościowym -
dPfi+ Cos o charakterze indukcyjnym +
dPfi- Cos o charakterze indukcyjnym -
thdU Całkowity współczynnik zawartości harmonicznych dla napięcia
thdl Całkowity współczynnik zawartości harmonicznych dla prądu
DC Składowa stała
hU 01 - 49 Harmoniczne napięcia
hI 01 - 49 Harmoniczne prądu