

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Lp.	Nazwa produktu	Wymagalne parametry	ilość	j.m.
Część nr 1: zestaw aparatury pomiarowej				
1	Multimetr cyfrowy	<p>Wyświetlacz wbudowany 6,5 cyfry</p> <p>Funkcje pomiarowe: napięcie stałe (DC), prąd stały (DC), napięcie zmienne (AC), prąd zmienny (AC), rezystancja dwu- i czteroprzewodowa, częstotliwość sygnału, okres sygnału, testowanie diod półprzewodnikowych, testowanie ciągłości obwodu, temperatury</p> <p>Zakres pomiarowy napięcia DC max. do 1000 V, min. 5 podzakresów, niepewność pomiaru dla zakresu 100 mv w przedziale 0,0030% +0,0030%, niepewność pomiaru dla zakresu 10 V w przedziale 0,0015% +0,0004%</p> <p>Zakres pomiarowy napięcia AC: True RMS, zakres pomiarowy do 745 V dla sygnałów o częstotliwości w zakresie $f=3\text{Hz}\div 300\text{kHz}$, min. 5 podzakresów w zakresie do 745V, niepewność pomiaru przy zakresie 10Hz÷20Hz min. 0,04%+0,02%. Zakres pomiarowy prądu DC: min. 7 podzakresy w zakresie 0÷10A, niepewność pomiaru dla prądów dla zakresu 1mA min. 0,007% + 0.006%, niepewność pomiaru dla prądów dla zakresu 10A min. 0,050% + 0.010%. Zakres pomiarowy prądu AC: True RMS, niepewność pomiaru 0,1% + 0.04% dla sygnałów <5Hz dla zakresu prądu 1 A, niepewność pomiaru min. 0,15% +0.04% dla sygnałów od 3Hz÷5kHz dla zakresu prądu 10A. Zakres pomiarowy rezystancji: min. 7 zakresów pomiarowych w przedziale do 100MΩ, niepewność pomiaru $\leq 0.3\%+0.01\%$ dla rezystancji do 100MΩ. Zakres pomiarowy częstotliwości i okresu: zakres od 3Hz- 300kHz dla sygnału AC o napięciu z zakresu 100mV÷750V, niepewność pomiaru na poziomie 0,10% wartości odczytanej dla sygnałów <5Hz. Testowanie diod półprzewodnikowych w zakresie max. 5V, Wyświetlacz wbudowany, kolorowy, graficzny z widokiem histogramu i statystyk, wbudowana pamięć min. 10 000 odczytów, Interfejs komunikacyjny USB, LAN (LXI-Core).</p>	2	szt.
2	Multimetr cyfrowy	<p>Wyświetlacz wbudowany m.in. 7" 5,5 cyfry. Zakres pomiaru napięcia DC: min. 100mV ÷ max. 1000V. Dokładność pomiaru napięcia DC: $\pm 0,015\%$ pomiaru. Zakres pomiaru prądu DC: 10mA ÷ 3A. Dokładność pomiaru prądu DC: $\pm 0,1\%$. Zakres pomiaru napięcia AC: min. 100mV ÷ max. 750V. Zakres pomiaru prądu AC: 10mA ÷ 3A. Dokładność pomiaru prądu AC: $\pm 0,5\%$. Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej: tak. Zakres pomiaru rezystancji: min. 100Ω÷max. 100MΩ. Dokładność pomiaru rezystancji: $\pm 0,065\%$ pomiaru, 0,5% zakresu. Zakres pomiaru pojemności: min. 1nF÷max.10mF. Dokładność pomiaru pojemności: $\pm 1\%$ pomiaru, 0,5% zakresu). Zakres pomiaru częstotliwości: min. 20Hz÷300kHz. Dokładność pomiaru częstotliwości: $\pm 0,25\%$. Zakres pomiaru temperatury: min. - 80°C÷150°C. Test ciągłości obwodu: tak. Wymiary: min. 160x300x110 mm. Masa: min. 3kg.</p>	8	szt.

3	Oscyloskop cyfrowy	<p>Pasma Standardowo max. 70 MHz, możliwość rozszerzenia pasma do 100 MHz lub 200 MHz</p> <p>Kanały: min. 4 analogowe; Pamięć: 2 Mpkt. Przy pracy na 1 lub 2 kanałach, 1 Mpkt. dla 3 lub 4 kanałów; Próbkowanie: min. 2 GSa/s; Ekran: min. 7 cali TFT LCD WVGA. Odświeżanie sygnału: ok. 200,000 przebiegów/s; Rozdzielczość przetwornika: min. 8 bitów; Dekodowanie protokołów: I2C,SPI, UART(RS-232) CAN, LIN</p> <p>Funkcje matematyczne: dodawanie, odejmowanie, dzielenie, mnożenie, FFT, filtr dolnoprzepustowy. Czas narastania ≤ 5 ns (dla 70 MHz), $\leq 3,5$ ns (dla 100 MHz), $\leq 1,7$ ns (dla 200 MHz). Impedancja wejściowa: max. $1\text{ M}\Omega \pm 2\%$/$16\text{ pF} \pm 3\text{ pF}$; Czułość wejściowa: $500\text{ }\mu\text{V/div} - 10\text{ V/div}$. Maksymalne napięcie wejściowe: 150 Vrms, 200 Vpk; Podstawa czasu w przedziale $5\text{ ns/div} \div 50\text{ s/div}$. Dokładność podstawy czasu: min. $50\text{ ppm} \pm 5\text{ ppm per year}$ (starzenie). Komunikacja: USB device port, USB host port, LAN. Generator funkcyjny wbudowany w oscyloskop: wyjście BNC w przednim panelu. Przebiegi typu: sinus, prostokąt, trójkąt, impuls, szum, DC. Modulacje: min. AM, FM, FSK. Sinus – zakres częstotliwości w przedziale $0,1\text{ Hz} \div 20\text{ MHz}$. Prostokąt – zakres częstotliwości $0,1\text{ Hz} \div 10\text{ MHz}$; Impuls – zakres częstotliwości $0,1\text{ Hz} \div 10\text{ MHz}$; Trójkąt – zakres częstotliwości $0,1\text{ Hz} \div 200\text{ kHz}$. Szum max. 20 MHz.</p> <p>Charakterystyki częstotliwościowe (wykres Bodego), zakres dynamiczny $> 80\text{ dB}$ (zazwyczaj). Źródła dwa dowolne kanały. Zakres częstotliwości w zakresie $20\text{ Hz} \div 20\text{ MHz}$. Liczba punktów pomiarowych max. do 1000 punktów. Pomiar amplitudy: $10\text{ mVpp} \div 9\text{ Vpp}$.</p>	2	szt.
4	Zasilacz laboratoryjny	<p>Zasilacz wielokanałowy, wyświetlacz min. 7". Liczba kanałów min. 3. Napięcie wyjściowe w przedziale $0 \div 30\text{ V DC}$ oraz prąd wyjściowy w przedziale $0 \div 5\text{ A}$, Tętnienia i szumy dla napięcia: $\leq 1\text{ mV}$ wartości skutecznej, $\leq 5\text{ mV}$ wartości maksymalnej.</p> <p>Zabezpieczenie: nadprądowe, przeciwprzepięciowe, przegrzanie. Nastawy panelu przedniego: napięcie: 1 mV, prąd: 1 mA. Źródło zasilania: 230 V AC 50/60 Hz. Interfejsy: min. USB, LAN. Wymiary: min. 115 x 185 x 280 mm.</p>	4	szt.
Część nr 2: zestaw aparatury kontrolno-pomiarowej				
1	Sterownik	<p>Prędkość procesora min. 667 MHz</p> <p>Rdzenie procesora min. 2; Pamięć nieulotna min. 512 MB; Pamięć DDR3 min. 256 MB; Częstotliwość zegara DDR3 min. 533 MHz</p> <p>Szerokość magistrali danych DDR3 min. 16 bitów FPGA, Kanały USA 1–11, Międzynarodowe 1–13, Moc TX min. + 10 dBm maks. 10 mW. Wszystkie kanały AO na złączach MXP min. 345 kS/s; Wszystkie kanały AO na złączu MSP oraz kanały wyjściowe audio min. 345 kS/s, Rozdzielczość min. 12 bitów, Zabezpieczenie przed przeciążeniem min. $\pm 16\text{ V}$; Napięcie rozruchowe min. 0 V po inicjalizacji FPGA; Złącza MXP; Konfiguracja: Dwa kanały single-ended na złącze; Zakres: od 0 V do +5 V; Absolutna dokładność: 50 mV; Napęd prądowy: min. 3 mA; Szybkość przesyłu: $0,3\text{ V}/\mu\text{s}$; Złącze MSP: Konfiguracja min. dwa</p>	4	szt.

		<p>pojedyncze kanały, zakres: ± 10 V., absolutna dokładność: ± 200 mV, napęd prądowy: min. 2 mA; szybkość opadania: 2 V/μs.</p> <p>Wyjście audio: Konfiguracja – Jedno wyjście stereo składające się z dwóch kanałów single-ended. Impedancja wyjściowa: min. 100 Ω szeregowo przy 22 μF; Szerokość pasma w zakresie: 70 Hz do 50 kHz przy obciążeniu 32 Ω; 2 Hz do > 50 kHz przy obciążeniu o wysokiej impedancji. Cyfrowe wejście / wyjście, liczba linii 2 porty po 16 linii DIO (jeden port na złącze);</p> <p>Niskie napięcie wejściowe, VIL 0 V min; 0,8 V maks; Wysokie napięcie wejściowe, VIH 2,0 V min; 5,25 V maks. Poziomy logiki wyjściowej; Wysokie napięcie wyjściowe, VOH, źródło 4 mA 2,4 V min; 3,465 V maks; Niskie napięcie wyjściowe, VOL tonący 4 mA 0 V min; Maks. 0,4 V; Minimalna szerokość impulsu 20 ns</p> <p>Maksymalne częstotliwości dla drugorzędnych funkcji cyfrowych; SPI 4 MHz; PWM 100 kHz; Wejście enkodera kwadraturowego 100 kHz; I2C 400 kHz; Rozdzielczość 12 bitów; Częstotliwość próbkowania 800 S / s; Hałas 3,9 mg typowy dla 25° C; Moc wyjściowa; Moc wyjściowa +5 V.; Napięcie wyjściowe od 4,75 V do 5,25 V; Maksymalny prąd na każdym złączu 100 mA; Moc wyjściowa +3,3 V.; Napięcie wyjściowe od 3,0 V do 3,6 V; Maksymalny prąd na każdym złączu 150 mA; 24 ni.com NI myRIO-1900 Podręcznik użytkownika i dane techniczne; +15 mocy wyjściowej; Napięcie wyjściowe +15 V do +16 V; Maksymalny prąd 32 mA (16 mA podczas uruchamiania); Moc wyjściowa -15 V; Napięcie wyjściowe od -15 V do -16 V; Maksymalny prąd 32 mA (16 mA podczas uruchamiania); Maksymalna łączna moc od +15 V i moc wyjściowa -15 V 500 mW</p>		
2	Zestawy do platformy	<p>Startowy zawiera min.:</p> <p>dioda LED, siedmiosegmentowy wyświetlacz LED, przełącznik przyciskowy, przełączniki DIP, przekaźnik, potencjometr, termistor, fotokomórka, mikrofon, głośnik, silnik, enkoder obrotowy, przerywacz fotoelektryczny, czujnik Halla, czujnik efektu piezoelektrycznego. Wbudowany zawiera m.in.:</p> <p>klawiaturę, wyświetlacz LCD - interfejs UART, wyświetlacz LCD - interfejs SPI, wyświetlacz LCD - interfejs magistrali I²C, matrycę LED, szeregową pamięć EEPROM, moduł Bluetooth, potencjometr cyfrowy, czujnik temperatury, mikrofon MEMS.</p> <p>Mechatroniczny zawiera m.in.: mostek H i motoreduktor, dalmierz IR, kompas, żyroskop, czujniki.</p>	4	kpl.
3	Platforma z serwonapędem	<p>Wymiary (szer. X wys. X gł.) min. 100 mm x 100 mm x 110 mm. Waga min. 1,2 kg. Długość wahadła (obrotowa do końca) min 9 cm. Silnik szczotkowy DC: napięcie znamionowe silnika prądu stałego min. 16 V. Prąd znamionowy silnika prądu stałego min. 0,5 A. Prędkość nominalna silnika prądu stałego (bez obciążenia) min. 4050 obr./min. Rozdzielczość enkodera serwomotorów min. 500 zliczeń / obrót. 2 enkodery optyczne. Rozdzielczość enkodera odwróconego wahadła min. 500 zliczeń / obrót. Wbudowany wzmacniacz z pomiarem prądu i tachometrem. Kompatybilne z środowiskiem, m.in. Matlab, LabVIEW oraz dowolnym językiem programowania mikrokontrolerów.</p>	1	szt.

Część nr 3: zestaw aparatury perfekcyjnej				
1	Sterownik PLC + panel HMI – zestaw	Zestaw powinien zawierać: - <u>sterownik PLC</u> (wersja AC/DC/przełącznik, pamięć robocza: min. 75 KB, pamięć ładowania: min. 2 MB, cyfrowe wejścia/wyjścia: min. 8/6, wejścia analogowe: min. 2, obraz procesu: min. 1024 bajty na wejścia oraz min. 1024 bajty na wyjścia, zasilanie min. 24V DC, pobór prądu: min. 400mA, pobór mocy min. 8W, pamięć robocza: min. 70kByte, komunikacja: ETHERNET / PROFINET), wymiary: min. 88mmx95x70mm, waga: min. 350g. (np. SIEMENS SIMATIC S7-1200 - CPU 1212C), - <u>panel HMI</u> (panoramyczny wyświetlacz, podświetlenie LED, przekątna ekranu: min. 7 cali, szerokość wyświetlacza: min. 150 mm, wysokość wyświetlacza: min. 80 mm, pozioma rozdzielczość obrazu: min. 800 pikseli, rozdzielczość obrazu w pionie: min. 450 pikseli, liczba klawiszy funkcyjnych: min. 8, typ panelu: przyciskowe i dotykowe, protokoły komunikacyjne: PROFINET oraz EtherNet/IP)(np. SIMATIC HMI KTP700 BASIC COLOR PN). Dodatkowo, zestaw powinien zawierać: - oprogramowanie dedykowane do sterownika PLC (w wersji min. 16)(np. STEP7 BASIC V16) - zadajnik sygnałów binarnych - dokumentację na CD - kabel ETHERNET (2m)	6	zestaw
2	Program do wykonywania kompleksowych obliczeń w sieciach elektroenergetycznych	Program dla projektantów i użytkowników sieci elektroenergetycznych do kompleksowych obliczeń obwodów do 1 kV. Baza programu zawiera m.in. wyłączniki nadmiarowo prądowe, różnicowoprądowe oraz nadmiarowo prądowe zablokowane z członami różnicowymi producentów: ABB, LEGRAND, ETI POLAM, HAGER, SCHRACH i SCHNEIDER - zestawione w formie tabel. Funkcja obliczeniowa dla bezpieczników topikowych polegająca na obliczaniu prądów wyłączalnych z uwzględnieniem przeliczeniowego wsp. 2,5. Baza programu zawiera transformatory wymagane wg Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125. Baza programu zawiera również transformatory 100-2500kVA olejowe i żywiczne (suche) adresowane dla potrzeb farm fotowoltaicznych o napięciu po stronie nN 800V AC (po stronie SN 15,75 i 21kV) o parametrach strat mocy obciążeniowej i stanów jałowych (kW) zgodnych z dyrektywą PEiR 2009/125 wraz z rodziną bezpieczników topikowych mocy typu gG o napięciu izolacji 800 i 1200V AC przeznaczonych dla tych sieci. Program umożliwia sumowanie mocy Pi oraz Ps na każdej linii obliczeniowej schematu z prezentacją wyniku na tablicy od strony transformatora. (np. OBL.X v. 1.0.12).	1	szt.
3	Miernik udarowy rezystancji uziemienia	Min. dwa zakresy pomiarowe: min. 0÷19 Ω oraz min. 20÷190 Ω. Dokładność pomiaru: błąd podstawowy: max. 2,5%, błąd całkowity wskazań max. 5%. Zasilanie: akumulatorowe umieszczone w obudowie miernika, max. 5V. Liczba pomiarów z jednokrotnego ładowania akumulatorów: ponad 1000. Wyświetlacz graficzny min. 64 x 128 pikseli, podświetlenie wyświetlacza, spełnia normy: PN-EN 60060-2:2000 i PN-EN	1	szt.

		62305-1:2008, liczba pomiarów jednokrotnego ładowania, udar wartości ok. 1A i czasie trwania min. 4 μ s i 10 μ s. Wymiary: min. 100x200x40mm. Masa: min. 0,3kg.		
4	Ogniwo Peltiera	Wymagane parametry: min. 330W, 15.4A, 35.8V, Wymiary: min.50x50mm. Maksymalna wydajność chłodnicza: min. 330 W, maksymalna różnica temperatur: min. +65 K, maksymalny prąd: min. 15 A, maksymalne napięcie: min. 35 V, długość powierzchni aktywnej: min. 50 mm, grubość powierzchni aktywnej: min. 3 mm, szerokość powierzchni aktywnej: min. 50 mm	2	szt.
5	Miernik rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu	<p>Przyrząd oferuje pomiary rezystancji uziemień metodą techniczną (3p, 4p), również z użyciem dodatkowych cęgów (uziemienia wielokrotne – bez konieczności rozpinania złącz kontrolnych), oraz metodą dwucęgową - w niektórych sytuacjach możliwy pomiar bez konieczności stosowania sond pomocniczych wbijanych do gruntu. Miernik dedykowany do pomiarów uziemień w energetyce - zakres pomiarowy (pomiaru zgodne z normą PN-EN 61557) od 0,30 Ω.</p> <p>Pozwala na wykonanie pomiarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ rezystancji uziemień metodą techniczną z wykorzystaniem elektrod pomocniczych, ▪ rezystancji uziemień metodą techniczną z wykorzystaniem elektrod pomocniczych i cęgów (do pomiaru uziemień wielokrotnych), ▪ rezystancji uziemień z wykorzystaniem podwójnych cęgów (do pomiaru uziemień wielokrotnych bez podziemnych połączeń otokowych), ▪ rezystywność gruntu (metodą Wennera), ▪ pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych (spełniający wymogi PN-HD 60364 - 6) z funkcją autozerowania - prądem 200 mA. <p>Uzupełnieniem możliwości przyrządu są pomiary rezystywności gruntu, oraz ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych.</p> <p>Pomiar napięcia zakłócającego U_N (RMS): zakres 0÷100V, rozdzielczość min. 1V, błąd podstawowy: $\pm(10\% \text{ w.m.} + 1 \text{ cyfra})$.</p> <p>Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (wg PN-EN 61556: 0,13Ω±1999Ω): a) zakres: (0±9,99)Ω rozdzielczość 0,01Ω, błąd podstawowy $\pm(2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$; b) zakres (10±99,9)$\Omega$, rozdzielczość 0,1$\Omega$, $\pm(2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$; c) zakres (100±1999)$\Omega$, rozdzielczość 1$\Omega$, $\pm(2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$. Pomiar rezystancji uziemienia (metoda 3- i 4 przewodowa), zgodna z PN-EN 61557-5: zakres (0±9999)Ω, rozdzielczość (0,01±1)Ω, błąd podstawowy $\pm((3\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry}) \pm (\pm 8\% \text{ w.m.}))$. Pomiar rezystancji uziemień wielokrotnych z wykorzystaniem cęgów i elektrod pomocniczych (3p+cęgi): zakres (0±9999)Ω, rozdzielczość (0,01±1)Ω, błąd podstawowy $\pm((3\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry}) \pm (\pm 8\% \text{ w.m.}))$.</p> <p>Pomiar rezystancji uziemień wielokrotnych z wykorzystaniem podwójnych cęgów: a) zakres (0±19,99)Ω, rozdzielczość 0,01Ω, błąd podstawowy $\pm(10\% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$, b) zakres (20±99,9)$\Omega$, rozdzielczość 0,1$\Omega$, błąd podstawowy $\pm(20\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$.</p> <p>Metoda pomiarowa wenna: pomiar rezystywności gruntu:</p>	1	szt.

		<p>zakres (0±999k)Ωm, rozdzielczość (0,01±1k)Ωm, błąd podstawowy nie mniejszy niż ±1 cyfra. Pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_H i R_S: zakres (0±19,9k)Ω, rozdzielczość (1±0,1k)Ω, ±(5% w.m. + 8 cyfr).</p> <p>Dodatkowo przyrząd umożliwia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ pomiar rezystancji elektrod pomocniczych RS i RH, ▪ pomiar napięcia zakłócającego, ▪ pomiar częstotliwości sygnału zakłócającego, ▪ pomiar w obecności napięć zakłócających w sieciach z częstotliwością min. 50 Hz, ▪ wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V i 50 V), ▪ wprowadzanie odległości między elektrodami dla rezystywności w metrach (m), ▪ pamięć 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek), ▪ kalibrację zastosowanych cęgów, ▪ zegar czasu rzeczywistego (RTC), ▪ transmisja danych do komputera (USB lub bezprzewodowo), <p>wskazywanie stanu akumulatorów.</p>		
6	Miernik rezystancji izolacji	<p>Pomiar rezystancji izolacji do 20 TΩ, napięcia pomiarowe wybierane w zakresie: 50÷5000V dla (50÷1000V co 10 V, 1÷5 kV co 25V), ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji i prądu upływu, samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji, akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych, ustawiany czas pomiaru - maksymalnie 99'59", odmierzane czasy pomiaru T1, T2 i T3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji z zakresu 1÷600 s, pomiar współczynników absorpcji AB1, AB2, DAR, PI, wskazanie rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru, prąd pomiarowy 1,2 mA, 3 mA lub 5 mA, pomiar rezystancji izolacji metodą dwu- oraz trójprzewodową, pomiary z wykorzystaniem przewodów o długości do 20 m, zabezpieczenie przed pomiarem obiektu pod napięciem, obsługa AutoISO-5000 (przy napięciu do 5 kV), pomiar pojemności podczas pomiaru RISO, pomiar temperatury (z wykorzystaniem dodatkowej sondy WASONT1), pomiar napięciem schodkowym (SV), pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD), lokalizacja uszkodzenia (dopalanie). Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych zgodnie z PN-EN 61557-4 prądem > 200 mA. Ustawiane limity minimalnej rezystancji izolacji oraz maksymalnej rezystancji R_{cont}. Pomiar prądu upływu podczas pomiaru rezystancji izolacji. Pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0±750V. Kreślenie wykresów na wyświetlaczu w trakcie pomiarów. Pamięć maks. po 10 000 wyników każdego rodzaju pomiaru z możliwością opisu punktów pomiarowych, obiektów, nazw klientów. Przesyłanie danych do komputera w czasie rzeczywistym podczas wykonywania pomiarów. Możliwa współpraca z zewnętrzną bezprzewodową klawiaturą Bluetooth®: tak. Czytelny, podświetlany wyświetlacz graficzny LCD 5,6". Podświetlana klawiatura. Zasilanie z pakietów</p>	1	szt.

		<p>akumulatorów lub sieci. Wbudowana szybka ładowarka. Przyrządy spełniają wymagania normy PN-EN 61557. Pomiar rezystancji izolacji. Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2: UN = 5000 V: 5,00 MΩ÷20,0 TΩ Pomiar napięciem stałym i narastającym (SV) dla UIISO = 5 kV. Zakres Rozdzielczość Błąd podstawowy: 0,0÷999 kΩ 1 kΩ ±(3% w.m. + 10 cyfr) 1,00÷9,99 MΩ 0,01 MΩ 10,0÷99,9 MΩ 0,1 MΩ 100÷999 MΩ 1 MΩ 1,00÷9,99 GΩ 0,01 GΩ 10,0÷99,9 GΩ 0,1 GΩ 100÷999 GΩ 1 GΩ ±(3,5% w.m. + 10 cyfr) 1,00÷9,99 TΩ 0,01 TΩ ±(7,5% w.m. + 10 cyfr) 10,0÷20,0 TΩ 0,1 TΩ ±(12,5% w.m. + 10 cyfr). Zakresy mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego Napięcie U_{ISO}. Zakres pomiaru: zakres pomiarowy dla AutoISO-5000 50 V 200 GΩ 20,0 GΩ 100 V 400 GΩ 40,0 GΩ 250 V 1,00 TΩ 100 GΩ 500 V 2,00 TΩ 200 GΩ 1000 V 4,00 TΩ 400 GΩ 2500 V 10,00 TΩ 400 GΩ 5000 V 20,0 TΩ 400 GΩ. Płynna regulacja napięcia pomiarowego ze skokiem: Napięcie UIISO MIC-10k1 50÷1000 V 25 V 1000÷5000 V 50 V. Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem >200 mA. Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,12÷999 Ω Zakres Rozdzielczość Błąd podstawowy 0,00÷19,99 Ω 0,01 Ω ±(2% w.m. + 3 cyfry) 20,0÷199,9 Ω 0,1 Ω 200÷999 Ω 1 Ω ±(4% w.m. + 3 cyfry) Napięcie na otwartych zaciskach: 4÷24 V Prąd wyjściowy przy R < 15 Ω: min 200 mA (ISC: 200 mA÷250 mA) Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych (autozerowanie). Prąd przepływający w dwóch kierunkach, wyświetlana wartość średnia rezystancji. Pomiar napięcia stałego oraz przemiennego: Zakres Rozdzielczość Błąd podstawowy 0.0÷29,9 V 0,1 V ±(2% w.m. + 20 cyfr) 30,0÷299,9 V 0,1 V ±(2% w.m. + 6 cyfr) 300÷750 V 1 V ±(2% w.m. + 2 cyfr) Zakres częstotliwości: 45÷65Hz Pomiar pojemności Zakres wyświetlania Rozdzielczość Błąd podstawowy 1÷999 nF 1 nF ±(5% m.w. + 5 cyfr) 1,00÷49,99 μF 0,01 μF. Wyświetlanie wyniku pomiaru pojemności po pomiarze RISO: Dla napięć pomiarowych poniżej 100 V, błąd pomiaru pojemności nie specyfikowany. Pomiar temperatury Zakres wyświetlania Rozdzielczość Błąd podstawowy -40,0÷99,9 °C 1 °C ±(3% m.w. + 8 cyfr) -40,0÷211,8 °F 1 °F ±(3% m.w. + 16 cyfr). Wyświetlanie wyniku pomiaru pojemności po pomiarze RISO: Dla napięć pomiarowych poniżej 100 V, błąd pomiaru pojemności nie specyfikowany. Bezpieczeństwo elektryczne: rodzaj izolacji: podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i IEC 61557 kategoria pomiarowa: IV 600 V (III 1000 V) wg PN-EN 61010-1 stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529: IP40 (IP67 z zamkniętą pokrywą obudowy) Pozostałe dane techniczne: zasilanie miernika: akumulator żelowy min. 12 V, sieciowe 90 V ÷ 260 V 50 Hz/60 Hz. Masa: min. 6,5 kg. Wymiary: min. 380x300x180 mm. Wyświetlacz: LCD min. 5,7" graficzny. Transmisja wyników: łącze USB lub Bluetooth®. Skrót "w.m." oznacza "wartość mierzoną".</p>		
7	Analizator widma z anteną	Wymagane parametry dla analizatora widma: zakres częstotliwości min. 150kHz±3GHz. Częstotliwość środkowa: dokładność 0,1MHz, zakres ustawień w granicach ±50kHz. Rozpiętość częstotliwości: dokładność: (1MHz±3GHz) w	1	szt.

		<p>granicach $\pm 3\%$. Zakres RBW: min. 30kHz, max. 1MHz. Szum fazowy SSB: -5dBc/Hz (min. 500kHz offset, RBW: 30kHz, czas przemiatania: 1.5s, rozpiętość: 1MHz@1GHz). Poziom odniesienia: zakres wejścia +20~40dBm, dokładność ± 2dB (1GHz), rozpiętość: min. 5MHz. Amplituda: średni poziom szumów: 5\pm100dBm (częstotliwość środkowa: 1GHz RBW: 30kHz), charakterystyka częstotliwościowa w granicach 13dB@300 MHz~2.6GHz, w granicach 16dB@80~300MHz, 2.6~3GHz. Impedancja wejściowa: min. 50Ω, wejściowy VSWR mniej niż 2.0@ wejściowy tłumik >10dB, poziom niszczący wejście +30dBm. Pomiar ACPR/CHPW/OCBW: tak. Funkcja Autoset: tak. Poziom szumów <-100dBm.</p> <p>Interfejs: min. RS232, USB, VGA. Wyświetlacz: min. 640x480 RGB kolor LCD. Źródło zasilania: AC 100-240V, 50/60 Hz.</p> <p>Temperatura pracy: 5\div45°C. Wymiary: min. 290x150x100mm. Waga: min. 2kg.</p> <p>Wymagane parametry dla anteny: Rodzaj: GSM, Zysk energetyczny: min. 2dBi, Polaryzacja: liniowa. Impedancja: min. 50Ω, Częstotliwość min. 820\div960MHz, min. 1700\div2150MHz. Temperatura pracy: -40\div85°C. Transmisja: 3G, Długość przewodu: min. 3m. Długość: min. 120mm.</p>		
8	Zestaw RF i komunikacji	<p>Zestaw treningowy stanowiący podzespół przeznaczony do analizatora widma, zdolny do generowania sygnału pasma podstawowego i sygnału nośnego RF dla wbudowanych operacji komunikacji AM i FM.</p> <p>Wymagane parametry:</p> <p>Pasma podstawowe: sygnały – sinus, prostokąt, trójkąt. Zakres częstotliwości min. 100kHz\pm3MHz, krok min, 10kHz. Amplituda min. 1.5V/pp. Zniekształcenia harmoniczne >30dBc. Dokładność częstotliwości: ± 0.15MHz. Regulowany zakres min. 45MHz, krok 1MHz. Max. Odchylenie częstotliwości: min. 3MHz. Wymiary: min. 160x150x90. Masa: min. 1kg.</p>	1	szt.
9	Miernik pola elektromagnetycznego wysokich częstotliwości	<p>Rodzaj wyświetlacza: LCD 4 cyfry. Zakres pomiarowy: min. 0μW/cm²\div3mW/cm², min. 1μW/m²\div30mW/m², min. 20mV/m\div100V/m, min. 50μA/m\div280mA/m.</p> <p>Zakres częstotliwości: 10MHz-8GHz. 3-kanałowy czujnik: tak. Funkcja alarmu w chwili przekroczenia wartości granicznych: tak. Tryb pomiaru: chwilowy, maksymalny chwilowy, średni, maksymalny średni. Zasilanie: 9V DC, Wymiary: min. 240x60x60mm. Waga: min. 250g.</p>	1	szt.
10	Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej	<p>Wymagane parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pozwalający na wykonanie wszystkich pomiarów w instalacji elektrycznej zgodnie z normą PN-EN 61557: <ul style="list-style-type: none"> - impedancja pętli zwarcia z rozdzielczością nawet do 0,001 Ω – dokładny pomiar również w obwodach z wyłącznikami RCD, - parametry wyłączników RCD, również w sieciach izolowanych IT, - rezystancja izolacji, - rezystancja uziemienia, - ciągłość połączeń ochronnych i wyrównawczych; 	1	szt.

		<ul style="list-style-type: none"> • posiadający rozbudowane funkcje pomiaru uziemień (dodatkowe metody cęgowe oraz rezystywność gruntu), automatyczne pomiary rezystancji izolacji w gniazdach oraz dla przewodów 3-, 4- i 5- żyłowych (z adapterem AutoISO-1000C), możliwość pomiaru natężenia oświetlenia, rejestracja i analiza parametrów sieci - łącznie z harmonicznymi do 40-tej; • posiadający innowacyjną pamięć, umożliwiającą zapis kilkudziesięciu tysięcy wyników w strukturze gotowego protokołu z opisanymi punktami: klient → obiekt → pomieszczenie → punkt pomiarowy; • do wprowadzania danych można wykorzystać klawiaturę na ekranie lub bezprzewodową mini-klawiaturę z paskiem na rękę. Dane z pamięci można transmitować do komputera PC poprzez kabel USB lub bezprzewodowo poprzez Bluetooth®. 		
11	Zestaw gwiazda-trójkąt	Zestaw gwiazda-trójkąt 5,5kW 12A 24V DC SDAINLM12(24VDC): Funkcja - Układ gwiazda-trójkąt; Rodzaj napięcia sterowniczego – DC; Znamionowa moc pracy przy AC-3, 400 V [kW] - 5.5000; Rodzaj przyłącza obwodu głównego - Połączenie śrubowe Stopień ochrony (IP) - IP20; Znamionowe napięcie sterowania Us dla DC [V] od – 24; Znamionowe napięcie sterowania Us dla DC [V] do – 24; Znamionowy prąd pracy Ie przy AC-3, 400 V [A] – 12.	1	szt.
12	Rozrusznik silnikowy nawrotny	Rozrusznik silnikowy nawrotny 0,06-0,75kW 0,18-2,4A SmartWire-D: Znamionowa moc pracy przy AC-3, 400 V [kW] 0.75; Stopień ochrony (IP) IP20; Rodzaj napięcia sterowniczego – DC; Zakres nastawy wyzwalacza przeciążeniowego [A] od 0,18; Znamionowy prąd pracy Ie [A] 2.4; Z obsługą magistrali – Tak; Zakres nastawy wyzwalacza przeciążeniowego [A] do 2,4; Znamionowe napięcie sterowania Us dla DC [V] 24; Funkcja - Rozruch nawrotny (rewersyjny); Znamionowe napięcie sterowania Us dla DC [V] od 24; Rodzaj przyłącza obwodu głównego - Zacisk sprężynowy; Znamionowe napięcie sterowania Us dla DC [V] do 24.	1	szt.
13	Miernik cyfrowy wielofunkcyjny tablicowy LCD	LCD 96x96mm analiza harmonicznymi 100-440VAC /110-250VDC Moc czynna i bierna – tak; Wskaźnik – Cyfrowy; Pomiar harmonicznymi – tak; Zakres pomiarowy napięcia / AC bezpośrednio [V] do 400; Liczba kanałów wejściowych napięcia 4; Zasilanie – Sieć; Współczynnik mocy – tak; Złącze - (interfejs).	1	szt.
14	Wyłącznik mocy 3P 25A 36kA	Opcjonalny napęd silnikowy; Stopień ochrony (IP) IP20; Zakres nastawy bezwłocznego wyzwalacza zwarciovego [A] od 350; Zakres nastawy wyzwalacza przeciążeniowego [A] od; 20 Zakres nastawy wyzwalacza przeciążeniowego [A] do 25; Zakres nastawy bezwłocznego wyzwalacza zwarciovego [A] do 350; Przyłącza obwodów głównych - Z przodu; Rodzaj elementu przełączającego – Dźwignia; Rodzaj przyłącza obwodu głównego - Zacisk ramowy; Liczba biegunów 4; Budowa urządzenia - Urządzenie mocowane na stałe; Znamionowa zwarciovowa zdolność łączeniowa Icu przy 400 V, 50 Hz [kA] 36; Znamionowy prąd ciągły Iu [A] 25;	1	szt.
15	Rozłącznik izolacyjny PV 20A	Budowa urządzenia - Kompletne urządzenie w obudowie; Odpowiedni do montażu płaskiego; Stopień ochrony (IP) IP65;	1	szt.

		Opcjonalny wyzwalacz napięciowy; Liczba biegunów 2; Znamionowy prąd ciągły Iu [A] 20.		
16	Wyłącznik mocy 100A 3P 25kA	Znamionowy prąd ciągły Iu [A] 100; Budowa urządzenia - Urządzenie mocowane na stałe; Rodzaj elementu przełączającego – Dźwignia; Rodzaj przyłącza obwodu głównego - Połączenie śrubowe; Ze wskaźnikiem wyłączenia; Przyłącza obwodów głównych Z przodu; Zakres nastawy wyzwalacza przeciążeniowego [A] od 40; Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa Icu przy 400 V, 50 Hz [kA] 25; Opcjonalny napęd silnikowy; Zakres nastawy wyzwalacza przeciążeniowego [A] do 100; Liczba biegunów 3; Zakres nastawczy wyzwalacza zwarciowego zwłocznego [A] od 150; Stopień ochrony (IP) IP20; Zakres nastawczy wyzwalacza zwarciowego zwłocznego [A] do 1000.	1	szt.
17	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P 25A	Znamionowy prąd różnicowy [A] 0,03; Częstotliwość [Hz] 50; Możliwość dodatkowego wyposażenia; Czulość A; Znamionowa zdolność zwarciova [kA] 10; Odporność na udar prądowy [kA] 3; Wyzwalanie krótkozwłoczne; Liczba biegunów 4; Szerokość wyrażona liczbą modułów 4; Głębokość wbudowania [mm] 44; Stopień ochrony (IP) IP2X; Prąd znamionowy [A] 25; Wymiar obudowy (zgodnie z DIN 43880) 4; Sposób montażu - Szyna DIN.	1	szt.
18	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P 25A	Odporność na udar prądowy [kA] 3; Możliwość dodatkowego wyposażenia; Czulość B; Wytrzymałość zwarciova (Icw) [kA] 10; Wyzwalanie krótkozwłoczne; Stopień ochrony (IP) IP20; Szerokość wyrażona liczbą modułów 4; Głębokość wbudowania [mm] 70.5000; Znamionowy prąd różnicowy [A] 0,3; Sposób montażu Szyna DIN; Prąd znamionowy [A] 25; Liczba biegunów 4; Wymiar obudowy (zgodnie z DIN 43880) 1; Znamionowa zdolność zwarciova [kA] 0.5000.	1	szt.
19	Inwerter	Wysokość [mm] 498; Głębokość [mm] 222; Szerokość [mm] 405; Odpowiedni do montażu na zewnątrz; Maksymalny prąd wejściowy [A] 16,5; Liczba systemów śledzenia punktu mocy maksymalnej (MPP-tracker) – 2; Zakres napięcia MPP [V] od 200; Liczba połączeń wtykowych DC 2; Zakres napięcia MPP [V] do 900; Monitorowanie sieci 3-fazowe; Z rejestratorem danych; Maksymalne obciążenie wejściowe DC [W] 12000; Wyświetlacz Monochromatyczny; Maksymalne napięcie wejściowe [V] 1000; Zakres napięcia MPP [V] 200-900; Stopień ochrony (IP) IP65; Zasilanie 3-fazowe; Znamionowa moc wyjściowa [W] 10000; Liczba połączeń śrubowych DC - 2; Wymiana danych; Poziom sprawności Euro [%] 97,6; Masa własna [g] 25. Wielokrotne śledzenie maksymalnego punktu mocy; łatwa obsługa przy instalacji i konserwacji; Komunikacja RS485 i Modbus RTU; Funkcje zarządzania siecią za pośrednictwem zintegrowanego ComBox, AiCom, AiCom Wi-Fi lub AiManager; praca, poziom hałasu poniżej 40 dB.	1	szt.
20	Hybrydowy zestaw solarny off-grid ESB-6kW-24	Zestaw składa się z 8 paneli polikrystalicznych PV z powłoką samoczyszczącą Anti-Dust o mocy 280W każdy, inwertera hybrydowego ESB-6kW-24, oraz kompletnego okablowania o długości 25 metrów zakończonego złączami MC4; Dane techniczne inwertera: PARAMETRY WEJŚCIOWE >>> Nominalne	1	szt.

		<p>napięcie wejściowe: 230 VAC; Zakres napięcia wejściowego: 90-280 VAC; częstotliwość napięcia pracy: 50 Hz/60 Hz (automatyczne wykrywanie); PARAMETRY WYJŚCIOWE >>> Napięcie wyjściowe: 230 VAC; Moc szczytowa: 6000VA; moc ciągła: 3000W; Sprawność: 93%; Czas przełączenia: 15 ms; Przebieg napięcia na wyjściu: Czysta Sinusoida; AKUMULATOR >>> Napięcie akumulatora: 24 VDC; Napięcie ładowania akumulatora: 27 VDC; Zabezpieczenie przed przeładowaniem akumulatora: 33 VDC; ŁADOWANIE >>> Rodzaj ładowania: MPPT; Maksymalna moc paneli PV: 4000W; Zakres napięcia pracy MPPT: 120-450 VDC; Maksymalne napięcie obwodu paneli PV: 500 VDC; Maksymalny prąd ładowania z paneli PV: 80 A; Maksymalny prąd ładowania z sieci: 60 A; Maksymalny prąd ładowania: 80 A; WYMIARY WAGA >>> Wymiary Gł. x Szer. x Wys. [mm]: 115 x 300 x 400; Waga [kg]: 9; WARUNKI PRACY >>> Temperatura pracy: -10°C ~ +50°C; Wilgotność: 5%-95% wilgotność względna (bez kondensacji); Stopień ochrony (IP): IP21; DANE TECHNICZNE PANEL FOTOWOLTAICZNY: polikrystaliczny Kingdom Solar KD-P280-60 280W; Moc nominalna Pmax (W): 280; Tolerancja mocy Pmax Maximum: 0 ~ +10; Maksymalne napięcie Vmp [V]: 31.6/td>; Prąd w mocy nominalnej Imp [A]: 8.86; Napięcie obwodu otwartego VOC [V]: 38.7; Zabezpieczenie zwarciove [A]: 16; Prąd zwarciovy [A]: 9.46; Wydajność modułu [%]: 17.21; NOTC: 43°C - 47°C; Współczynnik temperatury Pmax: -0.408%/C; Współczynnik temperatury Voc: -0.27%/C; Współczynnik temperatury Isc: +0.049%/K; Maksymalne napięcie pracy: 1000VDC; Temperatura robocza: -40°C +85°C; Maksymalny prąd zwrotny [A]: 15; Maksymalne obciążenie (śnieg/wiatr): 5400 Pa / 3800 Pa ; Ogniwa: Poli 156x156 mm; Ilość ogniw: 60 (6x10); Wymiary modułu [mm]: 1640x992x35; Waga [kg]: 18.0; Szkło: 3.2mm szyba, szkło hartowane; Skrzynka przyłączeniowa: IP68 z 3 diodami bypass ; przewody: 4mm², 900 mm; Konektory: MC4-kompatybilne</p>		
21	Mikroinwerter fotowoltaiczny on-grid	<p>Cechy urządzenia: Klasa szczelności IP67; Niskie napięcie rozruchowe wynoszące zaledwie 22VDC Wysoką ochroną przeciwprzepięciową; Dodatkowo każdy z inwerterów może być połączony z serwerem WWW na którym w czasie rzeczywistym można monitorować stan instalacji PV.; Dane techniczne: Moc nominalna (W): 1200; Zalecana moc wejściowa (W): Maks 1520; Zakres napięcia MPPT (V): 32 do 48; Napięcie startowe (V): 22; Zakres napięcia roboczego (V): 16 do 60; Maksymalne napięcie wejściowe (V): 60; Maksymalny prąd wejściowy (A): 10.5; Znamionowa moc wyjściowa (W): 1200; Znamionowy prąd wyjściowy (A): 5.22; Nominalne napięcie wyjścia / zakres (VAC): 230 / 180 do 275; Częstotliwość nominalna / zakres (Hz): 50 / 47.5 do 51.5; Współczynnik mocy: powyżej 0.99; Zniekształcenia harmoniczne prądu wyjściowego: poniżej 3%; Maksymalna liczba jednostek obwodu 20A: 3; CEC sprawność szczytowa: 96.5%; CEC sprawność ważona: 96.0%; Nominalna sprawność MPPT: 99.8%; Konsumpcja mocy: poniżej 50 mW; Zakres temperatury pracy (°C): -40 do +85; Wymiary (Dł.</p>	1	szt.

		X Szer. X Wys.): 280x176x33mm; Waga (kg): 3.75; Klasa szczelności IP67; Chłodzenie Pasywne.		
22	Silnik elektryczny trójfazowy	Parametry: min. 5,5 kW 720 obr/min. Łączenie trójkąt (przystosowany do włącznika gwiazda trójkąt): Moc 5,5kW; Obroty 720 obr/min; Średnica wałka 42mm; Rozstaw łap: 254 X 210mm; Obudowa żeliwna; Tarcze łożyskowe żeliwne; łożyska SKF Explorer; łożyska uchwycone otwarte ze smarowniczkami (kalamitki); Zabezpieczenie 3X PTC; Napięcie 400/690V	1	szt.
23	Zespół napędowy z silnikiem DC, sterowaniem, dedykowanym pakietem akumulatorów wbudowanych	Silnik DC z dedykowanym pakietem akumulatorów wbudowanych w urządzenie. Moc maks. 650W. Bateria: litowa, pojemność min. 450 Wh. Moc znamionowa pracy: min. 280 W. Korpus wykonany z aluminium lotniczego. Wyświetlanie min. 8 rodzajów danych w czasie rzeczywistym: m.in. pomiar prędkości. Możliwość wyświetlania na wbudowanym ekranie: tak. Wyposażone w układ hamulcowy: tak. Waga: min. 13±15 kg.	1	szt.
24	Oprawa uliczna	M.in. VT-100ST CHIP 100W 6400K 12000lm IP65 Szara 530: Zawiera źródło światła; Maksymalna moc źródła światła [W] 100; Stopień ochrony (IP) IP65; Sposób montażu – Obejma; Materiał klosza - Szkło przezroczyste; Napięcie znamionowe od/do [V] od 175; Napięcie znamionowe od/do [V] do 265; Źródło światła LED; Strumień świetlny [lm] 12000; Odpowiednie do montażu na szczycie słupa, rozmiar od/do [mm] od 50; Materiał obudowy – Aluminium; Odpowiednie do montażu na szczycie słupa, rozmiar od/do [mm] do 60; Kolor obudowy Szary; Odporność udarowa IK08	3	szt.
25	Oprawa uliczna	M.in.: VT-100ST CHIP 100W 4000K 12000lm Szara: Zawiera źródło światła; Maksymalna moc źródła światła [W] 100; Stopień ochrony (IP) IP65; Sposób montażu – Obejma; Materiał klosza - Szkło przezroczyste; Napięcie znamionowe od/do [V] od 175; Napięcie znamionowe od/do [V] do 265; Źródło światła LED; Strumień świetlny [lm] 12000; Odpowiednie do montażu na szczycie słupa, rozmiar od/do [mm] od 50; Materiał obudowy – Aluminium; Odpowiednie do montażu na szczycie słupa, rozmiar od/do [mm] do 60; Kolor obudowy Szary; Odporność udarowa IK08	4	szt.
26	Wyłącznik nadprądowy selektywny 3P Cs 25A	Charakterystyka wyzwania - Cs; Napięcie znamionowe izolacji Ui [V] - 690V; Sposób montażu - Szyna DIN	1	szt.
27	Wyłącznik nadprądowy selektywny 3P Cs 20A	Napięcie znamionowe izolacji Ui [V] - 690V; Sposób montażu - Szyna DIN	1	szt.
28	Licznik energii elektrycznej 3-fazowy	3-fazowy, przekładnikowy, 4-taryfowy, M-bus EC378, urządzenia do pomiaru energii elektrycznej czynnej i biernej w sieciach jedno - i trójfazowych prądu przemiennego: Szerokość 72; Rozmiar zacisków- drut 1,5 / 10mm ² ; Wysokość 90; Rozmiar zacisków- linka 1 / 6mm ² ; Ilość modułów 4; Temperatura pracy - 10 do 55; Moc wejściowa 10 VA; Częstotliwość znamionowa 50/60 Hz; Max. prąd obwodu pomiar. 6000 A; Temperatura magazynowania -25 do 70 °C.	1	szt.
29	Laser CNC	Moc maksymalna 15W i długości fali 450nm. Możliwość zastosowania w maszynach do cięcia i grawerowania	1	szt.

		laserowego, frezarkach CNC, laserach DIY. Możliwość dostosowania ostrości wiązki obracając głowicę lasera. Obudowa odprowadzająca ciepło wyposażona w wentylator chłodzący. Możliwość sterowania mocą lasera (TTL/PWM). Możliwość grawerowania w: sklejka, mdf, drewno, tkanina itp. Dane techniczne: Długość fali: 450nm; Moc: 15W; Materiał obudowy: aluminium; Napięcie zasilające: DC 12V; Chłodzony wbudowanym wiatrakiem; Praca w temperaturach: +10 ~+40 °C		
--	--	---	--	--