

Część 4

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

W niniejszym opisie przedmiotu zamówienia przedstawiono minimalne wymagania dotyczące wyposażenia, które muszą być spełnione. Wykonawcy mogą przedstawić oferty równoważne, jednakże proponowany przez wykonawcę sprzęt równoważny musi charakteryzować się takimi samymi parametrami funkcjonalno-użytkowymi jak produkty opisane poniżej lub je przewyższać. Proponowany sprzęt musi spełniać wymagane parametry wymiarowe i techniczne podane w opisie poszczególnych pozycji sprzętu poniżej. Jakikolwiek wskazane w opisie przedmiotu zamówienia, nazwy produktów lub ich producenci mają na celu jedynie przybliżenie wymagań, których nie można było opisać przy pomocy dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń. Zamawiający dopuszcza tolerancje wymiarów i parametrów w zakresie +/- 5% stałych, konkretnie wskazanych parametrów, które nie zawierają określeń typu: minimum, maksimum, nie więcej niż, nie mniej niż, maksymalnie, minimalnie, chyba, że w treści opisu danej pozycji przedmiotu zamówienia, podany jest inny dopuszczalny zakres tolerancji.

Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia

1. Okres gwarancji udzielony przez Wykonawcę wynosi minimum 24 miesiące.
2. Naprawy w okresie gwarancji odbywają się w Zespole Szkół, a w przypadku braku takiej możliwości w autoryzowanym serwisie.
3. Oferowany produkt nie może być prototypem musi być produktem istniejącym na rynku w obrocie.
4. Zestawy dydaktyczne muszą być dostarczone z instrukcją przeprowadzenia ćwiczeń dla ucznia oraz nauczyciela w języku polskim.
5. Wymagane wraz z ofertą podanie modelu oraz producenta oferowanego produktu.
6. Wymagane przeprowadzenie **montażu, uruchomienia i szkolenia**
7. Koszt dostawy, rozładunku, uruchomienia urządzeń i szkolenia pokrywa Wykonawca.
8. Dostarczone urządzenia muszą być wyposażone w następujące dokumenty:
 - a) Deklarację zgodności producenta CE,
 - b) Dokument gwarancyjny,
 - c) Instrukcję obsługi w języku polskim,

Część 4 – Zestawy dydaktyczne – elektroenergetyka i wyposażenie

L.p.	Nazwa	Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje
1	Zestaw dydaktyczny przełączniki zabezpieczające w elektroenergetyce	<p>WYTWARZANIE, PRZESYŁ, DYSTRYBUCJA, ZARZĄDZANIE I OCHRONA SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO - WYPOSAŻENIE DYDAKTYCZNE</p> <p>Stanowisko dydaktyczne z zakresu elektroenergetyki zostało opracowane w taki sposób, aby umożliwić studentom zapoznanie się z głównymi cechami czterech głównych obszarów badawczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wytwarzanie energii - Przesył i dystrybucja energii elektrycznej - Techniki zabezpieczeń - Wykorzystanie energii <p>Stacja robocza musi być kontrolowana przez przemysłowe oprogramowanie do nadzoru i akwizycji danych (SCADA), które komunikuje się ze wszystkimi aktywnymi urządzeniami w trenażerze, aby zapewnić pomiary w czasie rzeczywistym, status systemu i kontrolę systemu.</p> <p>Oprogramowanie musi być skonstruowane zgodnie z podejściem dydaktycznym, dzieląc każdą jednostkę nauki na pojedyncze ćwiczenia.</p> <p>Otwarta licencja SCADA musi dawać nauczycielom możliwość tworzenia własnych projektów i pełnego dostosowywania eksperymentów poprzez wyświetlanie interesujących parametrów i sterowanie siłownikami w celu "inteligentnego" zarządzania energią.</p> <p>Stacja robocza musi mieć strukturę modułową i składać się z paneli dydaktycznych, z których wiele jest zainstalowanych na pionowej ramie.</p> <p>Modułowość tego systemu dydaktycznego musi zapewniać uczniom bezpośrednie i natychmiastowe podejście do tematu, oferując możliwość studiowania różnych przedmiotów i wykonywania różnych czynności edukacyjnych, takich jak:</p> <p>Analiza generatora</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pomiar rezystancji uzwojenia - Test generatora bez obciążenia - Test zwarcia generatora - Sprawność konwencjonalna <p>Charakterystyka obciążenia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generowanie mocy czynnej. - Wytwarzanie mocy biernej indukcyjnej. - Wytwarzanie mocy biernej pojemnościowej. - Analiza wydajności regulacji. <p>Synchronizacja sieci</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synchronizacja ręczna: Metoda synchronizacji ciemnej lampy, metoda synchronizacji dwóch jasnych i jednej ciemnej lampy oraz praca równoległa z wykorzystaniem synchronoskopu. - Automatyczna synchronizacja za pomocą przełącznika synchronizacyjnego. <p>Działanie sieci generatorów</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praca alternatora i silnika synchronicznego. - Dynamiczna kontrola współczynnika mocy sieci. <p>Transformatory trójfazowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupa wektorowa transformatorów. - Praca transformatora bez obciążenia. - Wydajność zwarcia transformatora i obwód równoważny.

	<ul style="list-style-type: none"> - Parametry obciążenia. - Impedancja zerowa. - Obciążenie asymetryczne. - Autotransformator. - Praca równoległa. <p>Linie przesyłowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Badania trójfazowych linii przesyłowych <ul style="list-style-type: none"> - Wydajność bez obciążenia, efekt Ferrantiego. - Wydajność przy dopasowanym obciążeniu. - Trójfazowe zwarcia symetryczne. - Obciążenie rezystancyjno-indukcyjne. - Obciążenie rezystancyjno-pojemnościowe. - Impedancja w fazie zerowej. - Kompensacja równoległa dla obciążenia rezystancyjno-indukcyjnego. - Kompensacja szeregowo obciążenia rezystancyjno-indukcyjnego. - Trójfazowe zwarcie asymetryczne. - Równoległe i szeregowe połączenie linii przesyłowych <ul style="list-style-type: none"> - Połączenie szeregowe dwóch linii. - Połączenie równoległe dwóch linii. - Linia przesyłowa z kompensacją zwarć doziemnych <ul style="list-style-type: none"> - Zwarcie doziemne na linii z izolowanym punktem zerowym. - Cewka tłumiąca Petersena. <p>Dystrybucja mocy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trójbiegunowe podwójne systemy szyn zbiorczych <ul style="list-style-type: none"> - Podstawowy system podwójnych szyn zbiorczych. - Podwójny system szyn zbiorczych z obciążeniem. - Sprężenie szyn zbiorczych. - Topologie sieci <ul style="list-style-type: none"> - Sieć promieniowa. - Sieć kratowa. <p>Przekładnik prądowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Działanie jednofazowego przekładnika prądowego - Test obciążenia jednofazowego przekładnika prądowego - Trójfazowy przekładnik prądowy - Obwód sumujący trójfazowego przekładnika prądowego - Kolejność zerowa układu trójfazowego - Przekładnik prądowy sumujący <p>Przekładnik napięciowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jednofazowy przekładnik napięciowy
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Przekładnik i wpływ obciążenia - Trójfazowe przekładniki napięciowe i zwarcie do ziemi - Dwa jednobiegunowe przekładniki napięciowe. <p>Złożone obciążenia, energia i pobór mocy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbiorniki trójfazowe z połączeniami w gwiazdę i trójkąt (obciążenia R, L, C, RL, RC i RLC). - Obciążenie dynamiczne: - Badanie silnika asynchronicznego jako obciążenia trójfazowego - Pomiar mocy w przypadku odwrócenia przepływu energii. - Zużycie energii czynnej - Zużycie energii biernej: - dla symetrycznych i asymetrycznych obciążeń RL. - w przypadku zaniku fazy. - w przypadku nadmiernej kompensacji (obciążenie RC). - dla obciążeń aktywnych. - Maksymalne zapotrzebowanie na moc. <p>Kompensacja współczynnika mocy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ręczna kompensacja współczynnika mocy: - Obliczanie parametrów kondensatorów kompensacyjnych. - Kompensacja przy użyciu różnych kondensatorów. - Automatyczna kompensacja współczynnika mocy. <p>Zarządzanie energią:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profilowanie obciążenia i wydajność - Analiza zużycia energii przez obciążenie mieszane z kompensacją i bez kompensacji współczynnika mocy. <p>Konfiguracja parametrów, symulacja awarii, pomiar odpowiedzi przełącznika i rejestracja oscylograficzna dla następujących zabezpieczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zabezpieczenie nadprądowe czasowe - Zabezpieczenie nadprądowe czasu odwrotnego - Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - Zabezpieczenie podnapięciowe - Zabezpieczenie przepięciowe - Ochrona przed przepięciem i pod napięciem - Zabezpieczenie przed zbyt wysoką i zbyt niską częstotliwością - Zabezpieczenie przed zwarcim stojan-ziemia - Zabezpieczenie przed odwrotną mocą - Zabezpieczenie różnicowe generatora - Zabezpieczenie nadprądowe czasowe - Zabezpieczenie różnicowe transformatora - Zabezpieczenie nadprądowe - Ochrona przed niezrównoważonym obciążeniem - Kierunkowe zabezpieczenie zasilania - Ochrona równoległe połączonych linii - Zabezpieczenie odległościowe.
--	---

	<p>Minimalny wymagany zestaw modułów elektroenergetycznych obejmuje następujące elementy: CYFROWY MODUŁ POMIAROWY MOCY ELEKTRYCZNEJ - Sprzęt dydaktyczny Cyfrowy miernik mocy elektrycznej Umieszczony w aluminiowej obudowie i wyposażony w panel z bezpiecznymi zaciskami pokazującymi schemat. Pomiar napięcia, natężenia, mocy i energii prądu stałego. Pomiar napięcia, prądu, mocy, energii czynnej, energii biernej, energii pozornej, $\cos\varphi$ i częstotliwości przy prądzie przemiennym. Główne cechy techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napięcie DC: 300 Vdc - Prąd stały: 20 Adc - Napięcie AC: 450 Vac - Prąd AC: 20 Aac - Moc: 9000 W - Zasilanie: jednofazowe, 90-260 V, 50/60 Hz - Komunikacja: RS485 z protokołem MODBUS RTU <p>Moduł posiada bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Podstawa uniwersalna - sprzęt dydaktyczny (2 sztuki) Ten element składa się z lakierowanej konstrukcji ze stopu stali zamontowanej na gumowych nóżkach antywibracyjnych, wyposażonej w prowadnice ślizgowe do mocowania jednej lub dwóch maszyn oraz w osłonę sprzęgła. W komplecie z urządzeniem do blokowania wirnika maszyn asynchronicznych z pierścieniem ślizgowym w teście zwarcia. Skład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podstawa z lekkiego stopu, wypoziomowana na górnych płaszczyznach nośnych, z dwiema prowadnicami dla wszystkich sprzęgieł maszyn o mocy znamionowej 1 kW - W dolnej części zamontowane są amortyzatory o wysokiej czułości, ustawione tak, aby można je było przymocować do płaszczyzny nośnej. - Zdemowana taśma doczołowa z lakierowanej płyty. - Kolba do testu zablokowanego wirnika z lakierowanego stopu lekkiego. <p>ZASILACZ TRÓJFAZOWY AC - Sprzęt dydaktyczny Trójfazowy zasilacz, zasilacz zmiennego napięcia 3-fazowego odpowiedni do zasilania maszyn prądu przemiennego. Musi zapewniać 3-fazowe wyjście AC od 0 do 400 V, minimum 2 A. Musi być wyposażony w wyłącznik główny magneto-termiczny różnicowy 16 A, 30 mA, przycisk awaryjny obsługiwany kluczem, przyciski start i stop, wyłącznik ochronny silnika: 6,3 do 10 A. Musi zawierać wielofunkcyjny cyfrowy przyrząd do pomiaru napięcia, prądu i mocy na pojedynczej fazie. Analizowana faza musi być wybierana za pomocą selektora umieszczonego na panelu przednim. Bezpieczne zaciski 4 mm do połączeń elektrycznych w zestawie. Port RS485 do komunikacji ModBus. Napięcie zasilania: trójfazowe z sieci.</p> <p>OBCIĄŻENIE POJEMNOŚCIOWE - Sprzęt dydaktyczny Musi składać się z jedno- lub trójfazowego pojemnościowego obciążenia zmiennego skokowo. Umieszczone w metalowej obudowie. CECHY MECHANICZNE:</p>
--	---

Obciążenie powinno składać się z wytrzymałej metalowej konstrukcji, a na przednim panelu powinny być zebrane wszystkie elementy sterujące, zabezpieczenia, zaciski wyjściowe i przejrzysty schemat synoptyczny. Ten element musi być również wyposażony w bezpieczniki.

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE:

Obciążenie powinno składać się z kondensatorów, z możliwością połączenia w gwiazdę, trójkąt i równolegle, sterowanych trzema przełącznikami.

Musi być również wyposażone w bezpieczniki.

W zależności od pozycji przełącznika, powinny występować następujące wartości faz (obliczone przy 50Hz):

Pozycja	Pojemność [μF]	Maks. Moc na fazę [Var]
1	2	33
2	3	50
3	5	83
4	8	133
5	10	166
6	13	216
7	18	299

Maksymalna moc bierna w połączeniu jednofazowym lub trójfazowym 900 Var.

Napięcie znamionowe w połączeniu w gwiazdę musi wynosić 400 V, w połączeniu Δ musi wynosić 230 V, a w połączeniu jednofazowym musi wynosić 230 V.

Bezpieczne zaciski 4 mm na panelu przednim do podłączenia elektrycznego.

Moduł musi być dostarczony z instrukcją obsługi w języku polskim.

OBCIĄŻENIE INDUKCYJNE - Sprzęt dydaktyczny

Musi składać się z jedno- lub trójfazowego obciążenia indukcyjnego o zmiennym kroku. Umieszczone w metalowej obudowie.

CECHY MECHANICZNE:

Metalowa skrzynka, na przednim panelu muszą być pokazane wszystkie elementy sterujące, zabezpieczenia, zaciski wyjściowe oraz schemat na etykiecie PCV.

CECHY ELEKTRYCZNE:

Obciążenie musi składać się z trzech indukcyjności, z możliwością połączenia w gwiazdę, trójkąt i równolegle, sterowanych za pomocą trzech przełączników.

Musi być również wyposażone w bezpieczniki.

W zależności od pozycji przełącznika, muszą występować następujące wartości faz (obliczone dla częstotliwości 50 Hz):

Pozycja	Indukcyjność [H]	Maks. moc na fazę [Var]
1	5,071	33
2	3,381	50
3	2,028	83
4	1,268	133
5	1,014	166
6	0,78	216
7	0,563	299

Maksymalna moc bierna 900 Var w połączeniu trójfazowym lub jednofazowym.

Napięcie znamionowe w połączeniu w gwiazdę 400 V, w połączeniu Δ wynosi 230 V, w połączeniu jednofazowym 230 V.

Musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.

Urządzenie musi być dostarczone z instrukcją obsługi w języku polskim.

	<p>Obciążenie rezystancyjne - sprzęt dydaktyczny</p> <p>Musi składać się z jedno- lub trójfazowego rezystancyjnego obciążenia zmiennego skokowo.</p> <p>CECHY MECHANICZNE:</p> <p>Metalowa obudowa, na przednim panelu muszą być pokazane wszystkie elementy sterujące, zabezpieczenia, zaciski wyjściowe oraz schemat na etykiecie PCV.</p> <p>CECHY ELEKTRYCZNE</p> <p>Obciążenie musi składać się z trzech rezystancji, z możliwością połączenia w gwiazdę, trójkąt i równoległe, sterowanych trzema przełącznikami. Musi być również wyposażone w bezpieczniki.</p> <p>W zależności od pozycji przełącznika, muszą występować następujące wartości fazowe:</p> <table><tr><th>Pozycja</th><th>Rezystancja [Ω]</th><th>Maks. moc na fazę[W]</th></tr><tr><td>1</td><td>1050</td><td>46</td></tr><tr><td>2</td><td>750</td><td>66</td></tr><tr><td>3</td><td>435</td><td>113</td></tr><tr><td>4</td><td>300</td><td>167</td></tr><tr><td>5</td><td>213</td><td>234</td></tr><tr><td>6</td><td>150</td><td>333</td></tr><tr><td>7</td><td>123</td><td>400</td></tr></table> <p>Maksymalna moc w połączeniu jedno- lub trójfazowym wynosi 1200 W.</p> <p>Napięcie znamionowe w połączeniu w gwiazdę 400 V, w połączeniu Δ 230V, w połączeniu jednofazowym 230V.</p> <p>Musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Urządzenie musi być dostarczone z instrukcją obsługi w języku polskim.</p> <p>TRÓJFAZOWA MASZYNA ASYNCHRONICZNA KLATKOWA - Sprzęt dydaktyczny</p> <p>Maszyna z gładkim wzбудnikiem i trójfazowym uzwojeniem twornika stojana do pracy jako alternator lub silnik asynchroniczny.</p> <p>Cechy techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none">- Moc: 1,5 kW- Napięcie: 220/380 V Δ/Y- 4 bieguny- Prędkość znamionowa: 1500 obr/min/50Hz, 1800 obr/min/60Hz. <p>Musi istnieć możliwość połączenia maszyny elektrycznej z innymi maszynami elektrycznymi za pomocą piasty i elastycznego pierścienia zębatego z poliuretanu.</p> <p>Urządzenie musi być dostarczane z aluminiowym modułem hakowym z etykietą PCV i zaciskami bezpieczeństwa do podłączenia elektrycznego.</p> <p>Na module hakowym musi znajdować się schemat.</p> <p>Musi być zamontowany na podstawie i musi być wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none">- Adapter dostosowujący wysokość jego osi do standardowej miary (112 mm).- Płyty do przymocowania do podstawy urządzenia- Cztery śruby do mocowania urządzenia <p>Odległość między szynami: 160 mm</p> <p>Złącze sprzęgające: Średnica: 40 mm, długość 40 mm.</p> <p>TRÓJFAZOWY SILNIK SYNCHRONICZNY PIERŚCIENIOWY - Wyposażenie dydaktyczne</p> <p>Maszyna z gładką cewką indukcyjną i trójfazowym uzwojeniem twornika stojana do pracy jako alternator lub silnik synchroniczny.</p> <p>Parametry techniczne:</p>	Pozycja	Rezystancja [Ω]	Maks. moc na fazę[W]	1	1050	46	2	750	66	3	435	113	4	300	167	5	213	234	6	150	333	7	123	400
Pozycja	Rezystancja [Ω]	Maks. moc na fazę[W]																							
1	1050	46																							
2	750	66																							
3	435	113																							
4	300	167																							
5	213	234																							
6	150	333																							
7	123	400																							

	<p>Moc: 1 kVA - Napięcie: 220/380 V Δ/Y - Prąd: 2,6/1,5 A Δ/Y - Prędkość obrotowa: 1500 obr/min, 50 Hz/1800 obr/min, 60 Hz.</p> <p>Uzwojenie wzbudzenia na wirniku.</p> <p>Musi istnieć możliwość połączenia maszyny elektrycznej z innymi maszynami elektrycznymi za pomocą piasty i elastycznego pierścienia zębatego z poliuretanu. Maszyna musi być dostarczona z aluminiowym modułem hakowym z etykietą PCV i zaciskami bezpieczeństwa do podłączenia elektrycznego. Na module z zaczepekami musi znajdować się schemat.</p> <p>Każda maszyna musi być zamontowana na podstawie i musi być wyposażona w:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Płytę doprowadzającą wysokość jej osi do standardowej miary (112 mm). - Płyty do przymocowania do podstawy urządzenia - Cztery śruby do mocowania urządzenia <p>Odległość między szynami: 160 mm</p> <p>Złącze sprzęgające: Średnica: 40 mm, długość 40 mm.</p> <p>ZASILACZ Z NAPĘDEM SILNIKOWYM - Sprzęt dydaktyczny</p> <p>Umieszczony w metalowej obudowie z etykietą z PVC. Nadaje się do zasilania zmiennym napięciem układów hamulcowych i wzbudzenia maszyn w trybie ręcznym lub automatycznym. Urządzenia sterujące i zaciski połączeń bezpieczeństwa, zgodnie z normami IEC, muszą być rozmieszczone na panelu przednim, wyraźnie połączone za pomocą schematu.</p> <p>Cechy techniczne:</p> <p>Automatyczny zasilacz o następujących cechach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - płynnie regulowane napięcie wyjściowe: od 0 do 210V - stały prąd wyjściowy: maks. 2A - zabezpieczenie magneto-termiczne - zacisk i złącza sygnału analogowego WEJŚCIE: 0 do 10V <p>Moduł musi być wyposażony w</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lampkę kontrolną - Potencjometr do zmiennej regulacji - Przełącznik wyboru systemu sterowania (automatyczny - ręczny) - Zabezpieczenie magnetotermiczne wariatora - Zaciski do podłączenia systemu - Zacisk uziemienia - Zaciski wyjściowe - Zasilanie: 220 V, 50/60 Hz - Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm. <p>TRANSFORMATOR TRÓJFAZOWY - Sprzęt dydaktyczny (2 sztuki)</p> <p>Trójfazowy transformator do zasilania modelu linii przesyłowej 380 kV o współczynniku skali 1:1000.</p> <p>Napięcie pierwotne</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 x 380 V z odczepem na 220 V - Połączenie w gwiazdę lub trójkąt <p>Uzwojenie wtórne</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 x 220 V z odczepami +5%, -5%, -10%, -15% - Połączenie w gwiazdę dla 3 x 380 V
--	---

	<p>- Możliwe różne połączenia w gwiazdę i trójkąt Trzeciorzędowe - 3 x 220 V - Połączenie w trójkąt Moc znamionowa: 1000 VA Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>ZASILACZ TRÓJFAZOWY - Sprzęt dydaktyczny Musi być przystosowany do zasilania trójfazowego przy napięciu i częstotliwości sieci. Wyjście: trójfazowe + N + T na bezpiecznych zaciskach. Zabezpieczenie za pomocą różnicowego wyłącznika magneto-termicznego i lampki kontrolnej. Przełącznik zasilania trójfazowego obsługiwany kluczem i lampki kontrolne dla trzech faz. Moduł musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>WYŁĄCZNIK ZASILANIA - Wyposażenie dydaktyczne (4 sztuki) Trójfazowy wyłącznik mocy z normalnie zamkniętym stykiem pomocniczym. Cechy: - Obciążalność styków: 400 Vac, 3 A - Napięcie zasilania: jednofazowe z sieci zasilającej - Obwód zasilania: - Napięcie izolacji: 750 V - Prąd termiczny: 20 A - Styk pomocniczy: - Napięcie izolacji: 750V. - Prąd znamionowy: 3A - Zasilanie pomocnicze: - Napięcie jednofazowe 220V, 50-60Hz Musi istnieć możliwość ręcznego sterowania wyłącznikiem zasilania za pomocą przycisków "on" i "off" lub zewnętrznie za pomocą styku przełączającego PLC lub RELAY. Stan styków zasilania powinien być wskazywany przez diody LED: - Zielona dioda = otwarte styki. - Czerwona dioda = zamknięte styki. Podczas gdy na zaciskach SIGNAL OUTPUT będzie dostępny poziom TTL: - Niski poziom (0V) = otwarte styki. - Wysoki poziom (5V) = zamknięte styki. Stan przerzutnika RS będzie wskazywany przez diodę LED: - Żółta dioda = ustawiona klapka. Bezpieczne zaciski 4 mm i 2 mm na panelu przednim do podłączenia elektrycznego. Musi zawierać bezpieczniki ochronne. Moduł musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym.</p> <p>PODWÓJNY SZYNOPRZEWÓD Z DWOMA ODŁĄCZNIKAMI - Wyposażenie dydaktyczne (3 sztuki)</p>
--	---

	<p>Moduł z izolowanym panelem</p> <p>Odpowiedni do rozbudowy systemu podwójnych szyn zbiorczych.</p> <p>Moduł musi być wyposażony w izolowany panel przedni i cztery przyciski świetlne (dwa czerwone i dwa zielone).</p> <p>Każda szyna zbiorcza musi mieć gałąź zasilającą, która będzie podłączana lub odłączana za pomocą rozłącznika.</p> <p>Możliwe jest ręczne sterowanie wyłącznikiem zasilania za pomocą dwóch par przycisków "on" i "off" lub zewnętrznie za pomocą styku przełączającego PLC lub RELAY.</p> <p>Stan styków zasilania jest wskazywany przez diody LED:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zielona dioda = otwarte styki. - Czerwona dioda = zamknięte styki. <p>Podczas gdy na zaciskach SIGNAL OUTPUT będzie dostępny poziom TTL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niski poziom (0V) = otwarte styki. - Wysoki poziom (5V) = zamknięte styki. <p>Stan przerzutnika RS flip-flop jest wskazywany przez diodę LED:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Żółta dioda = przerzutnik flip-flop ustawiony. <p>Bezpieczne zaciski 4 mm i 2 mm na panelu przednim do podłączenia elektrycznego.</p> <p>Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym.</p> <p>WYŁĄCZNIK ZASILANIA - Wyposażenie dydaktyczne</p> <p>Trójfazowy wyłącznik mocy z normalnie otwartym stykiem pomocniczym.</p> <p>Cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obciążalność styków: 400 Vac, 3 A - Napięcie zasilania: jednofazowe z sieci zasilającej - Obwód zasilania: - Napięcie izolacji: 750 V - Prąd termiczny: 20 A - Styk pomocniczy: - Napięcie izolacji: 750V. - Prąd znamionowy: 3A <p>Zasilanie pomocnicze:</p> <p>Napięcie jednofazowe 220V, 50-60Hz</p> <p>Musi istnieć możliwość ręcznego sterowania wyłącznikiem zasilania za pomocą przycisków "on" i "off" lub zewnętrznie za pomocą styku przełączającego PLC lub RELAY.</p> <p>Stan styków zasilania powinien być wskazywany przez diody LED:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zielona dioda = otwarte styki. - Czerwona dioda = zamknięte styki. <p>Podczas gdy na zaciskach SIGNAL OUTPUT będzie dostępny poziom TTL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niski poziom (0V) = otwarte styki. - Wysoki poziom (5V) = zamknięte styki. <p>Stan przerzutnika RS flip-flop będzie wskazywany przez diodę LED:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Żółta dioda = przerzutnik flip-flop ustawiony. <p>Bezpieczne zaciski 4 mm i 2 mm na panelu przednim do podłączenia elektrycznego.</p> <p>Musi zawierać bezpieczniki ochronne.</p> <p>Moduł musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym.</p>
--	--

	<p>KONDENSATOR LINII PRZESYŁOWEJ - Wyposażenie dydaktyczne (2 sztuki) Moduł z izolowanym panelem, trójfazowy kondensator linii przesyłowej o dokładnie połowie pojemności roboczej modelu linii przesyłowej 380 kV o długości 360 km, pojemność: 3 x 2,5 μF, 450 Vac. Moduł musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>CEWKA PETERSENA - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, cewka Petersena, indukcyjność z 20 odczepami do kompensacji zwarć doziemnych w liniach przesyłowych: 2000mH-1800mH-1600mH-1400mH-1250mH-1100mH-980mH-860mH-750mH-620mH-500mH-400mH-300mH-220mH-160mH-120mH-80mH-40mH-20mH-5mH-0. - Indukcyjność: 0.005 ... 2 H - Napięcie znamionowe: 220 V - Prąd znamionowy: 0,5 A Bezpieczny zacisk 4 mm na panelu przednim do podłączenia elektrycznego. Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym.</p> <p>Obciążenie przekładnika prądowego - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, jednofazowe obciążenie przekładnika prądowego składający się z dwóch oddzielnych rezystorów omowych: Rezystor stały: 0,5 Ω, obciążenie 7 A Rezystor zmienny: 0 ... 60 Ω, obciążenie 1 A Zakres: 0 ... 100% Moduł musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Obciążenie przekładnika napięciowego - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, jednofazowe obciążenie przekładnika napięciowego składający się z dwóch oddzielnych rezystorów omowych: Rezystor stały: 220 Ω, obciążenie 0,5 A Rezystor zmienny: 330 ... 1930 Ω. Moduł ten musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Przełącznik nadprądowy czasowy odwrócony - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, odrotny przełącznik nadprądowy czasowy, trójfazowy przełącznik nadprądowy i ziemnozwarciowy z programowalnymi krzywymi czasowo-prądowymi odpowiedni do ochrony systemów dystrybucji energii z izolowanym, uziemionym rezystancyjnie lub skompensowanym przewodem neutralnym. Znamionowy prąd wejściowy do wyboru: 1A lub 5A, 50/60 Hz. Musi być wyposażony w trzy niezależne elementy nadprądowe, trzy elementy ziemnozwarciowe, element termowizyjny, wyjście blokujące i wejście blokujące do koordynacji selektywności przewodu pilotowego, zabezpieczenie przed awarią wyłącznika, rejestrację wielu zdarzeń ze znacznikiem czasu, przechwytywanie kształtu fali oscylograficznej, komunikację Modbus RTU / IEC870-5-103, protokoły, wyświetlacz LCD 16 (2x8) znaków. Bezpieczne zaciski 4 mm i zaciski 2 mm muszą znajdować się na panelu przednim w celu podłączenia elektrycznego. Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni.</p> <p>PRZEKĄŻNIK OSTRZEGAWCZY DOZIEMIENIA - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, wielofunkcyjny trójfazowy przełącznik przepięciowy / podnapięciowy. Trójfazowy przełącznik napięciowy, odpowiedni do ochrony systemów przesyłu i dystrybucji energii WN, SN, NN.</p>
--	---

	<p>Przełącznik mierzy rzeczywistą wartość R.M.S. napięcie 3 faz do zera doprowadzonych do trzech transformatorów. Musi być wyposażony w dwa elementy podnapięciowe, dwa elementy nadnapięciowe, jeden element podczęstotliwościowy, jeden element nadczęstotliwościowy, jeden element nadnapięciowy o sekwencji omopolarnej, jeden element nadnapięciowy o sekwencji ujemnej, jeden element podnapięciowy o sekwencji dodatniej, rejestrację wielu zdarzeń ze znacznikiem czasu, przechwytywanie kształtu fali oscylograficznej, Modbus RTU / IEC870-5-103, wyświetlacz LCD 16 (2x8) znaków, protokół komunikacyjny. Bezpieczne zaciski 4 mm i zaciski 2 mm muszą znajdować się na panelu przednim w celu podłączenia elektrycznego. Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym.</p> <p>REGULATOR MOCY BIERNEJ - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, regulator mocy biernej do automatycznej regulacji współczynnika mocy w systemach z obciążeniem indukcyjnym. Fazy: 1 lub 3 programowalne Zakres współczynnika mocy -0,7 ... 0 ... 0,7 Krok 1 ... 7 programowalny Wyjścia dla zewnętrznych styczników 4 Moc stycznika 250V 10A Prąd linii maks. 5A Na panelu przednim znajdują się następujące elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wskaźnik działania - Regulacja współczynnika mocy - Regulacja czasu przełączania przełączników - Regulacja liczby podłączonych kondensatorów - Regulacja liczby faz - Przycisk umożliwiający wejście do menu ustawień - Przycisk zmniejszania wartości parametrów - Przycisk zwiększania wartości parametrów - Przycisk potwierdzenia ustawionych wartości - Wyświetlacz - Wskaźnik nieprawidłowości systemu - Wskaźnik obciążenia indukcyjnego - Wskaźnik obciążenia pojemnościowego - Wskaźnik wzbudzonych przełączników <p>Bezpieczne zaciski 4 mm muszą znajdować się na panelu przednim w celu podłączenia elektrycznego.</p> <p>PRZEŁĄCZANA BATERIA KONDENSATORÓW - Sprzęt dydaktyczny Układ przełączający, za pomocą którego różne wartości pojemności są podłączane do sieci w celu kompensacji mocy biernej. Cztery poziomy przełączania, każdy składający się z 3 kondensatorów w połączeniu gwiazdowym z rezystorami rozładowującymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poziom 1 (cewka b1): 3 x 2 μF/450 V - poziom 2 (cewka b2): 3 x 4 μF/450 V - poziom 3 (cewka b3): 3 x 8 μF/450 V - poziom 4 (cewka b4): 3 x 16 μF/450 V <p>Moc kompensacyjna: maks. 1360 Var przy 50 Hz, 380 V Musi istnieć możliwość oddzielnego sterowania każdym poziomem przełączania:</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - wewnętrznie, za pomocą 4 przełączników - zewnętrznie, poprzez 4 wejścia sterujące <p>Napięcie robocze cewki: 220 Vac Musi istnieć możliwość używania modułu ze sterowaniem wewnętrznym i zewnętrznym. Moduł musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym, a także musi zawierać bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>PRZekaźnik różnicowy transformatora - Wyposażenie dydaktyczne Trójfazowy, procentowo polaryzowany przełącznik różnicowy i ograniczający zwarcia doziemne dla 2-uzwojeniowych transformatorów lub 3-uzwojeniowych z tylko jednym źródłem zasilania. Dwufazowy przełącznik nadprądowy i ziemnozwarciowy z programowalnymi krzywymi czasowymi prądu odpowiedni do ochrony systemów przesyłowych i dystrybucyjnych WN i SN. Pomiary w czasie rzeczywistym wartości pierwotnych wielkości wejściowych są stale dostępne na wyświetlaczu przełącznika, jak również poprzez szeregową magistralę komunikacyjną z programu interfejsu MSCom. Ustawienie przełącznika można wykonać za pomocą klawiatury przedniej lub za pośrednictwem szeregowej magistrali komunikacyjnej z programu interfejsu MSCom. Sterowanie powiązaniem wyłącznikiem może odbywać się z klawiatury przełącznika lub poprzez magistralę komunikacji szeregową z programu interfejsu MSCom. Ustawienia, zdarzenia i zapisy oscylograficzne są przechowywane w nieulotnej pamięci 2 (E PROM). Każda wykryta usterka wewnętrzna jest sygnalizowana komunikatem na wyświetlaczu i odłączeniem zasilania przełącznika RS. Pomiary <ul style="list-style-type: none"> - dA, dB, dC : Prąd różnicowy - IA, IB, IC: Prąd - 2H,5H: Prąd wykrywania 2. i 5. harmonicznej - Io: Prąd neutralny - Zapis zdarzeń (100 ostatnich zdarzeń) - Zapis zdarzeń (ostatnie 10 zdarzeń z datą i godziną) Sterowanie <ul style="list-style-type: none"> - 2 programy ustawień - 6 przełączników wyjściowych - 4 wejścia cyfrowe - Lokalne przyciski do sterowania C/B - 1 port komunikacji szeregowej RS232 na panelu przednim Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>PRZekaźnik ochrony odległości - Wyposażenie dydaktyczne Przełącznik zabezpieczenia odległościowego został zaprojektowany, aby spełnić wymagania złożonej jednostki polowej dla linii napowietrznych i kabli w sieciach kompensowanych lub uziemionych rezystancyjnie. Zakres funkcji obejmuje wszystkie aplikacje prądowe i napięciowe, w tym funkcję zabezpieczenia odległościowego. Moduł jest rozszerzony o funkcję zabezpieczenia różnicowego linii, funkcję automatycznego ponownego załączenia i funkcję zabezpieczenia częstotliwościowego. Panel przedni musi zawierać następujące elementy: <ul style="list-style-type: none"> - Połączenie Ethernet - Napięcie przekładnika VL1, VL2, VL3, wejściowe napięcie nominalne = 400 V - Ekran panelu dotykowego - Vt0, maksymalne akceptowane napięcie 100 V </p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Prąd przekładnika CT1, CT2, CT3, prąd znamionowy 1 A - Prąd przekładnika I neutralny, prąd znamionowy 1 A - Port RS485 - Wyjścia przekaźnikowe - Wejście binarne Opto - Przycisk zaawansowanego zasilania <p>Moduł musi obsługiwać następujące opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trójfazowe zabezpieczenie nadprądowe chwilowe (50) - Trójfazowe zabezpieczenie nadprądowe czasowe (51) - Trójfazowe kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe (67) - Zabezpieczenie nadprądowe różnicowoprądowe (50N) - Szczątkowe zabezpieczenie nadprądowe czasowe (51N) - Zabezpieczenie nadprądowe kierunkowe szczątkowe (67N) - Zabezpieczenie różnicowe linii (87L) - Zabezpieczenie odległościowe (21) - Wykrywanie i blokowanie rozruchu (68) - Zabezpieczenie nadprądowe sekwencji ujemnej (46) - Zabezpieczenie termiczne (49) - Zabezpieczenie przepięciowe na czas określony (59) - Zabezpieczenie podnapięciowe na czas określony (27) - Ochrona przed przepięciem szczątkowym (59N) - Zabezpieczenie przed przepięciem o sekwencji ujemnej (47) - Zabezpieczenie przed zbyt wysoką częstotliwością (81O) - Zabezpieczenie przed zbyt niską częstotliwością (81U) - Zabezpieczenie przed zmianą częstotliwości (81R) - Kontrola synchronizacji (25) - Automatyczne zamykanie (79) - Awaria bezpiecznika (VTS) (60) - Zabezpieczenie przed niezrównoważeniem prądu (60) - Ochrona przed awarią wyłącznika (50BF) - Przeciążenie kierunkowe (32) - Zbyt mała moc kierunkowa (32) <p>Bezpieczne zaciski 4 mm i 2 mm muszą znajdować się na przednim panelu w celu podłączenia elektrycznego.</p> <p>Przełącznik - Wyposażenie dydaktyczne</p> <p>Wielofunkcyjny trójfazowy przełącznik prądowy, napięciowy i ziemnozwarciowy do ochrony i zarządzania liniami dystrybucyjnymi SN/WN.</p> <p>Pomiar wartości pierwotnej wielkości wejściowych w czasie rzeczywistym jest stale dostępny na wyświetlaczu przełącznika i przez port komunikacji szeregowej. Programowanie i ustawianie przełącznika może odbywać się bezpośrednio za pomocą klawiatury lub poprzez porty komunikacji szeregowej. Ustawienia, rejestracja zdarzeń i oscylografia są przechowywane w pamięci nieulotnej (E2PROM).</p> <p>Przełącznik jest wyposażony w wielonapięciowy zasilacz z automatyczną regulacją napięcia, zabezpieczony przed uszkodzeniem i separowany transformatorem.</p> <p>Trzy poziomy prądu fazowego niezależnie programowalne jako kierunkowe lub bezkierunkowe.</p>
--	--

	<p>Trzy poziomy dla zwarcia doziemnego niezależnie programowalne jako kierunkowe lub bezkierunkowe. Możliwość wyboru krzywych czasowych prądu zgodnie z normami IEC i IEEE. Dwa poziomy nad/pod napięciowe Dwa poziomy nad/poniżej częstotliwości Poziom przepięcia sekwencji zerowej Dwa poziomy prądu sekwencji ujemnej Jeden poziom przepięcia sekwencji dodatniej Jeden poziom podnapięciowy sekwencji ujemnej Nadzór obwodu wyzwajającego Powiązane sterowanie wyłącznikiem (OTWÓRZ / ZAMKNIJ) Ochrona przed awarią wyłącznika Port komunikacji szeregowy RS232 na płycie czołowej RS485 Przełączniki wyjściowe całkowicie programowalne przez użytkownika Wejścia cyfrowe programowalne przez użytkownika Moduł musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm i 2 mm.</p> <p>Przełącznik różnicowy generatora z podziałem procentowym - Wyposażenie dydaktyczne Trójfazowy, procentowo polaryzowany przełącznik zabezpieczenia różnicowego do generatorów i maszyn wirujących, z elementem ziemnozwarciowym stojana lub ograniczonym elementem ziemnozwarciowym. Pomiar prądu różnicowego o częstotliwości systemowej z przesunięciem DC i odrzucaniem składowych harmoniczných.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazowe zabezpieczenie różnicowe - Programowalna procentowa krzywa polaryzacji o podwójnym nachyleniu - Zabezpieczenie przed zwarcim doziemnym lub ograniczonym zwarcim doziemnym - Ograniczenie harmoniczných - Zabezpieczenie nadprądowe fazy - Zabezpieczenie przed awarią wyłącznika - f_n = Częstotliwość systemu: (50-60) Hz - I_n = znamionowy prąd pierwotny fazy <p>TK: (1 - 9999) A, krok 1A Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>PRZEKAZNIK SYNCHRONIZUJĄCY GENERATOR - Wyposażenie dydaktyczne Musi składać się z numerycznego przełącznika synchronizującego, który mierzy napięcie i częstotliwość dwóch wejść; napięcie, częstotliwość i kąt fazowy wejścia generatora muszą być indywidualnie porównywane z napięciem, częstotliwością i kątem fazowym wejścia magistrali traktowanego jako odniesienie. Musi on posiadać następujące funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automatyczna synchronizacja i Synchro-check, - Sprawdzanie przesunięcia fazowego, - Port RS485 dla protokołu komunikacyjnego Modbus, - Synchronizacja generatora z magistralą odniesienia, - Tryb pracy normalnej/martwej magistrali, - Regulowane parametry ustawień zamknięcia wyłącznika,
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Regulowana różnica napięcia, - Regulowana różnica częstotliwości, - Regulowana różnica faz, - Pomiar napięcia i częstotliwości magistrali i generatora, - Pomiar ΔF, ΔV i $\Delta \phi$, - Wykres słupkowy wielkości dla wizualnego porównania testu. <p>Musi również zawierać:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 wyjście przekaźnikowe do sterowania zamknięciem wyłącznika, - 2 porty RS485 (męski/żeński) obsługujące protokół ModBus RTU i umożliwiające podłączenie modułu do oprogramowania akwizycji wysokiego poziomu, - Włącznik zasilania. <p>Moduł musi mieć izolowany panel przedni z bezpiecznymi zaciskami 4 mm i musi być zainstalowany na pionowej ramie.</p> <p>Musi być dostarczony z instrukcją obsługi w języku polskim.</p> <p>SILNIK BEZSZCZOTKOWY ZE STEROWNIKIEM - Sprzęt dydaktyczny (2 jednostki)</p> <p>System musi umożliwiać badanie działania silnika bezszczotkowego pod napięciem.</p> <p>Musi ułatwiać badanie funkcjonalności silnika bezszczotkowego w typowym środowisku automatyzacji procesów przemysłowych.</p> <p>Uczeń musi mieć możliwość uczenia się, kontrolowania i parametryzowania automatycznej pracy silnika bezszczotkowego za pomocą jego sterownika.</p> <p>System sterowania i monitorowania musi być wykonany za pomocą oprogramowania, które będzie w stanie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dostosować parametry systemu, - Rysować krzywe graficzne, - monitorować w czasie rzeczywistym niektóre parametry, takie jak m.in. moment obrotowy, prędkość. <p>Specyfikacja techniczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Silnik bezszczotkowy o mocy 1,5 KW przy 3000 obr/min, wyposażony w wewnętrzny enkoder elektroniczny, - Kontrola systemu w zakresie częstotliwości i napięcia, - Praca w 4 kwadrantach, zdolny do pracy jako główny napęd i jako układ hamulcowy do badania testowanych maszyn elektrycznych (silnik, generator), - Wyjścia analogowe dostarczające wartości momentu obrotowego i obrotów na minutę, - Panel sterowania z diodami LED wskazującymi stan, pokazujący status zdarzeń i kontrolujący wartości zadane momentu obrotowego i obrotów, - Przełącznik do uruchamiania i zatrzymywania operacji, - Przycisk zatrzymania awaryjnego, - Automatyczne zatrzymanie w przypadku alarmu, - Interfejs USB i port RS485 dla protokołu komunikacyjnego, - Wszechstronny interfejs oprogramowania PC podłączony do systemu za pośrednictwem komunikacji RS. <p>Moduł ten musi mieć izolowany panel przedni i musi być zainstalowany na pionowej ramie.</p> <p>Musi być dostarczony z instrukcją obsługi w języku polskim.</p> <p>Rezystor hamujący z wentylatorem chłodzącym - wyposażenie dydaktyczne (2 sztuki)</p> <p>Niezbędny do prawidłowego funkcjonowania silnika bezszczotkowego ze sterownikiem.</p> <p>Wentylator chłodzący musi być zintegrowany z modułem.</p> <p>Trójfazowy miernik zasilania - Wyposażenie dydaktyczne (2 jednostki)</p> <p>Moduł musi składać się z urządzenia do monitorowania sieci trójfazowej.</p>
--	---

	<p>Musi mieć izolowany panel przedni i musi być odpowiedni do pomiaru trójfazowych wartości skutecznych i szczytowych napięć i prądów (dla połączeń 3- i 4-przewodowych), a także mocy czynnej, biernej i pozornej, energii czynnej, biernej i pozornej, współczynnika mocy, chwilowego THD i częstotliwości.</p> <p>Musi umożliwiać wyświetlanie pomiarów w różnych trybach, takich jak numeryczny (sekcja pomiarów i energii), graficzny (różne typy informacji ze strony fazorów) i strony użytkownika (w pełni konfigurowalne).</p> <p>W trybie graficznym moduł musi wyświetlać następujące elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trend napięć, - Trend prądu, - Paski obciążenia, - Moc, - Energię, - Wskaźniki analogowe, - Wykres fazorowy - Harmoniczne. <p>Urządzenie musi umożliwiać użytkownikowi konfigurować, wybierając typy stron między wartościami chwilowymi, wartościami średnimi, energią, grafiką i wartością zadaną, a także ich skład z maksymalnie 6 pomiarami dla każdej strony.</p> <p>Musi posiadać następujące cechy techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napięcie wejściowe: nominalne 400Vac (52÷693Vac faza-faza, 30÷400Vac faza-neutralny), - Prąd wejściowy: do 10A (5A z przekładnikami prądowymi 10:5), - Częstotliwość robocza: 40÷70 Hz, - Harmoniczne: do 21, - Zasilanie pomocnicze: 90÷250 Vac, 50/60Hz z jednofazowym z sieci. <p>Panel przedni musi zawierać:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 porty RS485 (męski/żeński) obsługujące protokół RTU i umożliwiające podłączenie modułu do wysokopoziomowego oprogramowania akwizycyjnego, - 2 wyjścia cyfrowe (z zaciskami 2mm) programowalne jako impuls/stan/alarm (typu foto-MOS, 10÷300Vdc/150mAmax, 12÷250Vac/150mAmax), - Włącznik zasilania, - Duży wyświetlacz LCD (96x96) z przyciskami nawigacyjnymi. <p>Moduł musi posiadać bezpieczne zaciski 4 mm dla wejść i wyjść z uziemieniem i musi być zainstalowany na pionowej ramie.</p> <p>Moduł musi być dostarczony z instrukcją obsługi w języku polskim.</p> <p>Cyfrowy miernik grupy wektorowej - Wyposażenie dydaktyczne</p> <p>Przyrząd ten musi umożliwiać pomiar i porównanie wartości napięcia i kąta fazowego między dwoma różnymi wejściami w celu określenia współczynnika transformacji i grupy wektorowej transformatora trójfazowego.</p> <p>Obie wartości napięcia są wizualizowane w tym samym czasie na wyświetlaczu LCD, a podwójny cyfrowy bargraf ułatwia ich porównanie.</p> <p>Użytkownik komunikuje się z urządzeniem za pośrednictwem portu szeregowego RS485 przy użyciu protokołu, aby zbierać dane za pomocą oprogramowania nadzorującego, takiego jak SCADA lub Labview.</p> <p>Cechy techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automatyczne skalowanie - Zakres wejściowy: 0 ÷ 750 Vac, 50/60Hz - Dokładność: +/- 0.5% - Rozdzielczość: 16 bitów - Częstotliwość odświeżania: 0.5s
--	--

	<p>- Zasilanie: 90 ÷ 260 Vac, 50/60Hz - Pobór mocy: 3 VA - Komunikacja: (RS485) Moduł musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Cyfrowy wielozakresowy miernik mocy AC/DC - Wyposażenie dydaktyczne Przyrząd służący do pomiaru mocy (P, Q, S) w pojedynczej gałęzi obwodu prądu przemiennego i stałego. Wartość skuteczna napięcia, prądu i mocy czynnej (P) musi być wizualizowana na wyświetlaczu LCD wraz z wartościami mocy biernej (Q) i pozornej (S). Cyfrowy bargraf musi ułatwiać monitorowanie natężenia mocy czynnej, a dedykowany przycisk funkcyjny umożliwiać regulację jej skali. Użytkownik może komunikować się z urządzeniem poprzez port szeregowy RS485 z wykorzystaniem protokołu Modbus, aby zbierać dane za pomocą oprogramowania nadzorującego, takiego jak SCADA lub LabVIEW.</p> <p>Cechy techniczne: - Automatyczne skalowanie - Zakres prądu: 0-20 A ac/dc 50/60Hz - Zakres napięcia: 0-750 V ac/dc 50/60Hz - Zakres mocy: 0-1000W, VAR i VA - Dokładność: +/- 0.5% - Rozdzielczość: 16 bitów - Częstotliwość odświeżania: 0.5s - Zasilanie: 90-260 Vac 50/60Hz - Pobór mocy: 3 VA - Komunikacja: Modbus (RS485) Te panele dydaktyczne muszą być zainstalowane na pionowej ramie. Moduł musi mieć izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Moduł wskaźnika synchronizacji - Wyposażenie dydaktyczne Wskaźnik synchronizacji do jakościowego wskazania relacji faz między siecią a napięciem generatora. - 3 serie po 2 lampki, 220 V: H11 - H12, H21 - H22 i H31 - H32. Moduł musi posiadać izolowany panel przedni, bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Jednofazowy przekładnik prądowy - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, jednofazowy przekładnik prądowy o prądzie pierwotnym 5/1A i prądzie wtórnym 1A, klasa dokładności: 1. Bezpieczne zaciski 4 mm do połączeń elektrycznych w zestawie.</p> <p>Trójfazowy przekładnik prądowy - Wyposażenie dydaktyczne (2 sztuki) Moduł z izolowanym panelem, trójfazowy przekładnik prądowy o prądzie pierwotnym 5/1A i prądzie wtórnym 1A, klasa dokładności: 1. Bezpieczne zaciski 4 mm do połączeń elektrycznych w zestawie.</p> <p>Jednofazowy przekładnik napięcia - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, jednofazowy przekładnik napięciowy o napięciu pierwotnym 380V/V3 (220V) i wtórnym 100 V/V3, klasa dokładności: 1. Bezpieczne zaciski 4 mm do połączeń elektrycznych w zestawie.</p>
--	---

	<p>Trójfazowy przekładnik napięcia - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, trójfazowy przekładnik napięciowy z pierwotnym 380V/V3 (220V) i wtórnym 100 V/V3, klasa dokładności: 1. Bezpieczne zaciski 4 mm do połączeń elektrycznych w zestawie.</p> <p>Przekładnik prądowy sumacyjny - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem, przekładnik prądowy sumacyjny o prądzie pierwotnym 5 x 2,5 A i prądzie wtórnym 1A, klasa dokładności: 1. Bezpieczne zaciski 4 mm do połączeń elektrycznych w zestawie.</p> <p>Synchronoskop - Sprzęt dydaktyczny Moduł z izolowanym panelem i bezpiecznymi zaciskami 4 mm. Lekki miernik obrotowy z 28 diodami LED na okrągłej skali i wskaźnikiem zerowego napięcia różnicowego za pomocą 2 diod LED umieszczonych w dolnych rogach tarczy. Napięcie robocze: 380V (120Vmin) - Częstotliwość robocza: 40 do 60Hz.</p> <p>Trójfazowy transformator izolacyjny - Wyposażenie dydaktyczne Transformator izolacyjny jest umieszczony pomiędzy trójfazową siecią zasilającą a laboratoriami, zapewniając trójfazowe napięcie wtórne z izolowanym przewodem neutralnym odpowiednim do pracy modułu. Cechy techniczne: - Wejście sieci trójfazowej z regulacją +10%/-10%. - Wyjście: 400V z regulacją +5%/-5%. - 3 x trójfazowe gniazda CEE (3P+N+E) - 2 x jednofazowe gniazda CEE (2P+E) - 2 x gniazdo jednofazowe typu F - 16 A, 30 mA różnicowe zabezpieczenie magneto-termiczne. - Wyłącznik ochronny silnika: 6,3 do 10 A. - Grzybkowy przycisk zatrzymania awaryjnego - Maksymalna moc wyjściowa: 3 KVA. Moduł zarządzania obciążeniem - sprzęt dydaktyczny Moduł zarządzania obciążeniem z 3 niezależnymi wyjściami jednofazowymi do dynamicznego badania różnych typów obciążeń.</p> <p>Wyjścia są przełączane przez protokół RTU za pomocą portu szeregowego RS485. Musi być używany jako obciążenie podczas wkładania dołączonych lamp do gniazd lub do wybierania zewnętrznych obciążeń. Cechy techniczne: - Zasilanie: 90 ÷ 260 Vac, 50 ÷ 60 Hz - Komunikacja na łączu szeregowym RS-485 (2-przewodowy). - 3 wyjścia jednofazowe, 110... 230Vac - 500W max. Bezpieczne zaciski 4 mm na panelu przednim do podłączenia elektrycznego. Ten moduł musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym.</p> <p>Moduł HMI - Sprzęt dydaktyczny Przemysłowy moduł interfejsu człowiek-maszyna z 7-calowym wyświetlaczem TFT.</p>
--	---

	<p>Został zaprojektowany do użytku i łączenia z szeroką gamą produktów automatyki, w tym PLC, przyrządów przemysłowych i napędów, za pośrednictwem portów komunikacyjnych.</p> <p>Może być umieszczony na biurku lub w ramie.</p> <p>Cechy techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zasilanie: 90V-230V, 50/60Hz - Wyświetlacz: <p>Typ: 7" TFT</p> <p>Rozdzielczość: 800 x 400</p> <p>Kolor: 16.7M</p> <p>Panel dotykowy: 4-przewodowy typ rezystancyjny</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pamięć: 128 MB (pamięć Flash i RAM) - Procesor: 32 bity RISC Cortex-A8 600MHz - Wbudowany RTC - Porty I/O: <ul style="list-style-type: none"> - 1 port szeregowy RS232 - 1 port szeregowy RS485 2Wire - 1 port szeregowy RS485 4Wire - 1 port Ethernet - 1 port USB <p>Musi być dostarczony z kablami zasilania i danych, wspornikami i oprogramowaniem do programowania.</p> <p>Model napowietrznej linii przesyłowej - Wyposażenie dydaktyczne (2 sztuki)</p> <p>Moduł z panelem izolowanym, trójfazowy model napowietrznej linii elektroenergetycznej o długości 360 km, napięciu 380 kV i prądzie 1000 A, współczynnik skali: 1:1000.</p> <p>Parametry linii:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rezystancja: 13 Ω - indukcyjność linii: 290 mH, - pojemność wzajemna: 0,5μF, - pojemność uziemienia: 1μF, - rezystancja uziemienia: 11 Ω, - indukcyjność uziemienia: 250 mH. <p>Musi również zawierać bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Model napowietrznej linii przesyłowej - Wyposażenie dydaktyczne</p> <p>Trójfazowy model napowietrznej linii przesyłowej o długości 100 km, napięciu 380 kV i prądzie 1000 A.</p> <p>Współczynnik skali: 1:1000</p> <p>Parametry linii:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rezystancja: 3,3 Ω - indukcyjność linii: 80 mH, - pojemność wzajemna: 0,1 μF,
--	--

	<p>- pojemność uziemienia: 0,2 μF, rezystancja uziemienia: 3 Ω, indukcyjność uziemienia: 69 mH. Moduł ten musi mieć izolowany panel przedni ze schematem elektrycznym; musi również zawierać bezpieczne zaciski 4 mm.</p> <p>Komunikacja - Wyposażenie dydaktyczne Moduł z izolowanym panelem przednim zawierający:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dwa wejścia RS485 i sześć wyjść RS485. - Wyjście analogowe 1: 0 do 10V - Wyjście analogowe 2: 0 do 10V - Sześć wyjść przełącznikowych: 1NO/1NC każde - Jeden przełącznik do włączania/wyłączania zasilania i port do złącza zasilania - Zaciski bezpieczeństwa 2 mm. <p>Ten panel dydaktyczny musi być zainstalowany na pionowej ramie.</p> <p>RAMA TRZYPOZIOMOWA (4 sztuki) Metalowa rama z trzema poziomami z lampami LED do montażu modułów laboratorium z taśmą LED na górze i uchwytem na komputer. Musi być zamontowana na stole warsztatowym.</p> <p>OPROGRAMOWANIE SCADA Oprogramowanie do kontroli i akwizycji danych, które umożliwia operacje kontroli i akwizycji danych. Jest to system działający w czasie rzeczywistym, który pozwala użytkownikom skoncentrować się na celu eksperymentów i uzyskać niezbędne dane w łatwy i skuteczny sposób.</p> <p>STÓŁ ROBOCZY (4 sztuki) Stół warsztatowy z platformą z melaminy. Na płaskiej powierzchni znajdują się dwa otwory umożliwiające montaż trzypoziomowej ramy. Cechy techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wymiary: 80x120x90 (wys. x szer. x dł.) - W komplecie z kółkami blokującymi <p>Dostarczany z 15 gniazdami zabezpieczonymi termicznym wyłącznikiem magnetycznym.</p> <p>Stół roboczy (2 sztuki) Wielofunkcyjna ławka jest używana w laboratoriach elektrotechnicznych jako wsparcie dla maszyn elektrycznych. Cechy techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wymiary: 80x60x90cm (wys. x szer. x dł.) <p>W komplecie z kółkami blokującymi.</p> <p>UCHWYT NA PRZEWODY Wykonany w wytrzymałej konstrukcji, produkt ten musi być używany do przechowywania i organizowania różnych przewodów połączeniowych w laboratorium. Musi być wyposażony w kółka u podstawy.</p> <p>ZESTAW PRZEWODÓW POŁĄCZENIOWYCH Z ZACISKAMI BEZPIECZEŃSTWA</p> <p>Wymagania dodatkowe:</p>
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - Model nie może być prototypem musi być produktem istniejącym na rynku w obrocie. - Model musi być dostarczony z instrukcją przeprowadzenia ćwiczeń dla ucznia oraz nauczyciela. - Model musi posiadać trwale oznaczenie CE. - Wymagane przeprowadzenie wizji lokalnej - Wymagane jest przedstawienie karty katalogowej oferowanego produktu.
2	Stół elektrotechniczny 2000 VA	<p>Stół elektrotechniczny moc 2000VA o parametrach nie gorszych niż</p> <p>Kolor: grafitowo-pomarańczowy</p> <p>Wypożyczenie stołu spełnia międzynarodowe wymagania bezpieczeństwa. Standardowy wymiar stołu wynosi 2000x750mm. Wszystkie wyjścia wyposażone są w bezpieczne gniazda 4mm. Gwarancja 2 lata. Oznaczenia oraz opisy nadstawki wykonane są w języku polskim. Wytrzymały blat odporny na zarysowania, wysoką temperaturę, środki chemiczne. Obciążenie blatu do 1000kg. Solidna metalowa konstrukcja stołu malowana proszkowo.</p> <p>STOŁY ELEKTROTECHNICZNE posiadają Deklarację Zgodności, Oznaczenie CE</p> <p>Wymagania ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stół elektrotechniczny moc minimum 2000VA - Kolor konstrukcji: grafitowo – pomarańczowy - Wymiar blatu stołu w zakresie szerokość 2000mm-2100mm x głębokość 750mm-780mm - Wyjścia muszą być wyposażone w bezpieczne gniazda 4mm - Wypożyczenie stołu musi spełniać międzynarodowe wymagania bezpieczeństwa (oznaczenie CE oraz deklaracja zgodności CE) - Wytrzymały blat o grubości min 40mm odporny na zarysowania, wysoką temperaturę, środki chemiczne. - Wbudowane autotransformatory w nodze technicznej z prawej strony – wyjścia zasilające AC/DC dostępne w konsoli zasilającej umieszczonej na blacie. - Wbudowane autotransformatory w nodze technicznej ułatwiają i przyspieszają pracę. Nie ma potrzeby przenoszenia ciężkich autotransformatorów. Noga techniczna metalowa z drzwiami rewizyjnymi metalowymi umożliwiającymi dostęp do autotransformatorów. Na drzwiach dodatkowo mniejsze drzwi dostępne do zabezpieczeń przeszkłone zamykane na kluczyk z dostępem IP2X. Wentylacja grawitacyjna za pomocą ściany nogi z otworami wentylacyjnymi. Noga w kolorze konstrukcji stołu. - Solidna i trwała metalowa konstrukcja umożliwia obciążenie stołu do 1000kg - Malowanie proszkowe konstrukcji zapewnia długi czas eksploatacji bez uszkodzeń malowania - Możliwość rozbudowy o opcjonalne półki, wyjścia zasilające w konsoli <p>Konstrukcja + konsola</p> <ul style="list-style-type: none"> - metalowa konstrukcja stołu oraz konsoli wykonana ze stali oksydowanej z warstwą galwanizacyjną oraz pokrytą dwoma warstwami farby epoksydowej proszkowej kolor szaro-pomarańczowy, nogi stołu zabezpieczone osłonami z PVC. Konstrukcja stołu wyposażona w 3 poprzeczne wsporniki profil w kształcie U dwa pod blatem, jeden na dole pomiędzy nogami stołu. - Długość konsoli zasilającej 1200mm, konsola zasilająca o wymiarach min (przekrój boczny podstawa 160mm , góra 110mm, wysokość 180mm), panel przedni ustawiony pod kątem 50° do ucznia, konsola metalowa malowana proszkowo, front konsoli z płyty pcv, grawer wykonany laserowo. Przedni panel konsoli nie przykręcany, montowany w prowadnicy oraz mocowany za pomocą listwy metalowej. W konsoli zabudowane między innymi mierniki analogowe wyjść zasilających, 4 gniazda 230V, wyjście 3 fazowe 400V z bezpiecznymi gniazdami 4mm + lampki LED średnica 30mm sygnalizująca obecność napięcia, główny przycisk bezpieczeństwa „ZATRZYMANIE AWARYJNE” z zabezpieczeniem na kluczyk, Przycisk ON/OFF załączający wyjście z pamięcią. Zdejmowany przedni panel konsoli. Konsola mocowana do blatu stołu. Przewody zasilające prowadzone w konsoli zasilającej do nogi technicznej. Konsola umieszczona z prawej lub lewej strony stołu. <p>Opis główny parametry techniczne:</p>

		<p>Stół został wyprodukowany wg. technicznej specyfikacji produktu i spełnia wszelkie standardy i wymagania zawarte w normie NF C15-100 oraz 88-1056+ 13/12/88.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasilacz główny: Regulowany zasilacz DC min 0-270V/0-8A) izolowany od źródła poprzez izolowany transformator (spełnia standardy bezpieczeństwa). Wbudowane zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przeciwzwarciove. Wbudowane mierniki napięcia i prądu. Obwód wyjściowy zabezpiecza wyłącznik magnetotermiczny. Przycisk kontrolny START/STOP, lampka wskazująca pracę zasilacza. W konsoli wbudowany przełącznik załączający Wyjście zasilacz główny DC – zasilacz główny lub regulowany autotransformator 3 fazowy AC. Wyjścia „zasilacz główny DC” oraz „autotransformator 3 fazowy AC” nie działają jednocześnie. Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi techniczne. 2. Regulowany autotransformator 3-fazowy. Zabezpieczenie przeciążeniowe, przeciwzwarciove. Napięcie min 0-430V, (prąd min 5A) Zabezpieczenie obwodu wyjściowego magnetotermiczne (brak woltomierza i amperomierza). Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi techniczne. 3. Pomocniczy zasilacz DC. Parametry min 0-250V, prąd min 2,5A, izolowany od źródła. Wbudowane zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przeciwzwarciove. Wbudowane mierniki napięcia i prądu. Przycisk kontrolny ON/OFF, lampka wskazująca pracę zasilacza. W konsoli wbudowany przełącznik załączający Wyjście pomocnicze DC lub regulowany autotransformator 1 fazowy AC. Wyjścia „pomocnicze DC” oraz „autotransformator 1 fazowy AC” nie działają jednocześnie. Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi techniczne. 4. Pomocniczy autotransformator jednofazowy min 0-250V, prąd min 2,5A. Wbudowane zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przeciwzwarciove. Wbudowane mierniki napięcia i prądu. Przycisk kontrolny ON/OFF, lampka wskazująca pracę zasilacza. Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi technicznej. 5. Wyjście zasilania 3 fazowego. 4 gniazda zabezpieczone przyciskiem ON/OFF. 6. Zasilanie sieciowe 230V, 4 gniazda (2p+E) 7. Przycisk bezpieczeństwa umieszczony na środku konsoli. 8. Przycisk Start/Stop ze wskazaniem świetlnym oznaczającym załączenie urządzenia. 9. Wszystkie wyjścia wyposażone są w bezpieczne gniazda 4mm z podwójną izolacją, napięcie 1000V do 32A. 10. Zastosowane mostki diodowe wyposażone w radiatory 11. Lampki kontrolne LED umieszczone w konsoli zasilającej <p>W wyposażeniu dodatkowy multimetr</p> <p>Funkcje pomiarowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Napięcie prądu stałego min 7 zakresów.: 0.25 / 1 / 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V czułość min 50kΩ/V • Napięcie prądu przemiennego min 5 zak.: 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V • Decybelomierz od -20 do min 60 dB • Prąd stały min 5 zakresów: 25μA -10 A; czułość co najmniej 250mV • Prąd przemienny do 10 A • Rezystancja co najmniej 4 zakresy od 0,2 oraz 20 MΩ; • Dokładność 2% pełnej skali dla napięcia stałego i prądu stałego co najmniej 3% dla V przemiennego oraz prądu stałego i rezystancji • Bezpieczeństwo zgodne z IEC 61010-1 • Skala min. 3 kolorowa z lusterkiem, zabezpieczenie wszystkich funkcji pomiarowych, bezpieczniki, pozycja wyłączenia ustawiana pokrętłem <p>Wymagania dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stół nie może być prototypem musi być produktem istniejącym na rynku w obrocie. - Stół musi być dostarczony z instrukcją przeprowadzenia ćwiczeń dla ucznia oraz nauczyciela. - Stół musi posiadać trwale oznaczenie CE.
3	Stół elektrotechniczny z	Stół elektrotechniczny z autotransformatorem trójfazowym 2 kVA z obciążeniem RLC o parametrach nie gorszych niż podane

autotransformatorem trójfazowym 2 kVA z obciążeniem RLC	<p>Wymagania ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stół elektrotechniczny moc minimum 2000VA - Kolor konstrukcji: grafitowo – pomarańczowy - Wymiar blatu stołu w zakresie szerokość 2000mm-2100mm x głębokość 750mm-780mm - Wyjścia muszą być wyposażone w bezpieczne gniazda 4mm - Wyposażenie stołu musi spełniać międzynarodowe wymogi bezpieczeństwa (oznaczenie CE oraz deklaracja zgodności CE) - Wytrzymały blat o grubości min 40mm odporny na zarysowania, wysoką temperaturę, środki chemiczne. - Wbudowane autotransformatory w nodze technicznej z prawej strony – wyjścia zasilające AC/DC dostępne w konsoli zasilającej umieszczonej na blacie. - Wbudowane obciążenia RLC w nodze technicznej z lewej strony – wyjścia dostępne w konsoli zasilającej umieszczonej na blacie. - Solidna i trwała metalowa konstrukcja umożliwia obciążenie stołu do 1000kg - Malowanie proszkowe konstrukcji zapewnia długi czas eksploatacji bez uszkodzeń malowania - Możliwość rozbudowy o opcjonalne półki, wyjścia zasilające w konsoli <p>Konstrukcja + konsola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalowa konstrukcja stołu oraz konsoli wykonana ze stali oksydowanej z warstwą galwanizacyjną oraz pokrytą dwoma warstwami farby epoksydowej proszkowej kolor szaro-pomarańczowy, nogi stołu zabezpieczone osłonami z PVC. Konstrukcja stołu wyposażona w 3 poprzeczne wsporniki profil w kształcie U dwa pod blatem, jeden na dole pomiędzy nogami stołu. - Wbudowane autotransformatory w nodze technicznej. Noga techniczna metalowa z drzwiami rewizyjnymi metalowymi umożliwiającymi dostęp do autotransformatorów. Na drzwiach dodatkowo mniejsze drzwi dostępne do zabezpieczeń, przeszkłone zamykane na kluczyk z dostępem IP2X. Wentylacja grawitacyjna za pomocą ścianki nogi z otworami wentylacyjnymi. Noga w kolorze konstrukcji stołu. - Długość konsoli zasilającej min 2000mm na całej szerokości blatu, panel przedni ustawiony pod kątem do ucznia, konsola metalowa malowana proszkowo, front konsoli z płyty pcv, grawer wykonany laserowo. W konsoli zabudowane między innymi mierniki analogowe wyjść zasilających, do których są przypisane, 4 gniazda 230V, wyjście 3 fazowe 400V z bezpiecznymi gniazdami 4mm + lampki LED, średnica 30mm sygnalizująca obecność napięcia, główny przycisk bezpieczeństwa „ZATRZYMANIE AWARYJNE” z zabezpieczeniem na kluczyk, przycisk ON/OFF załączający wyjście z pamięcią. W konsoli wyprowadzone sterowanie obciążeniem oraz wyjścia. Zdejmowany przedni panel konsoli. konsola mocowana do blatu stołu. Przewody zasilające prowadzone w konsoli zasilającej do nogi technicznej. <p>Opis główny minimalne parametry techniczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasilacz główny: regulowany zasilacz DC min 0-270V/0-8A) izolowany od źródła poprzez izolowany transformator (spełnia standardy bezpieczeństwa). Wbudowane zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przeciwzwarciove. Wbudowane mierniki napięcia i prądu. Obwód wyjściowy zabezpiecza wyłącznik magnetotermiczny. Przycisk kontrolny START/STOP, lampka wskazująca pracę zasilacza. W konsoli wbudowany przełącznik załączający Wyjście zasilacz główny DC lub regulowany autotransformator 3 fazowy AC. Wyjścia „zasilacz główny DC” oraz „autotransformator 3 fazowy AC” nie działają jednocześnie. Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi technicznej. 2. Regulowany autotransformator 3-fazowy. Zabezpieczenie przeciążeniowe, przeciwzwarciove. Napięcie min 0-430V, (prąd min 5A). Zabezpieczenie obwodu wyjściowego magnetotermiczne (brak woltomierza i amperomierza). Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi technicznej. 3. Pomocniczy zasilacz DC. Parametry min 0-250V, prąd min 2,5A, izolowany od źródła. Wbudowane zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przeciwzwarciove. Wbudowane mierniki napięcia i prądu. Przycisk kontrolny ON/OFF, lampka wskazująca pracę zasilacza. W konsoli wbudowany przełącznik załączający Wyjście pomocnicze DC lub regulowany autotransformator 1 fazowy AC. Wyjścia „pomocnicze DC” oraz „autotransformator 1 fazowy AC” nie działają jednocześnie. Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi technicznej. 4. Pomocniczy autotransformator jednofazowy min 0-250V, prąd min 2,5A. Wbudowane zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przeciwzwarciove. Wbudowane mierniki napięcia i prądu. Przycisk kontrolny ON/OFF, lampka wskazująca pracę zasilacza. Regulacja za pomocą pokrętła umieszczonego na zewnątrz nogi technicznej. 5. Wyjście zasilania 3 fazowego. 4 gniazda zabezpieczone przyciskiem ON/OFF.
---	--

		<p>6. Zasilanie sieciowe 230V, 4 gniazda (2p+E)</p> <p>7. Przycisk bezpieczeństwa umieszczony na środku konsoli.</p> <p>8. Przycisk Start/Stop ze wskazaniem świetlnym oznaczającym załączenie urządzenia.</p> <p>9. Wszystkie wyjścia wyposażone są w bezpieczne gniazda 4mm z podwójną izolacją napięcie 1000V do 32A.</p> <p>10. Zastosowane mostki diodowe wyposażone w radiatory</p> <p>11. Lampki kontrolne LED umieszczone w konsoli zasilającej</p> <p>12. Obciążenie rezystancyjne min 2000W stanowiące nogę stołu. Obciążenie zabudowane w metalowej obudowie stanowiącej nogę i konstrukcję stołu. Obciążenie nie wymaga dodatkowego zasilacza. Obciążenie nie wymaga wymuszonej wentylacji. Rezystory znajdują się w ceramicznych tubach. Obciążenie regulowane jest za pomocą 6 przełączników ze stopniem min 5%. Obciążenie może pracować w systemie 240VAC jednofazowym, 240VAC trójfazowym, 400VAC trójfazowym. Sterowanie obciążeniem z konsoli umieszczonej na blacie.</p> <p>13. Obciążenie pojemnościowe min 2000Var stanowiące nogę stołu. Składa się z kondensatorów, które mogą pracować przy 450VAC. Wyłączniki oraz złącza wejściowe znajdują się na konsoli umieszczonej na blacie. Obciążenie regulowane jest za pomocą przełączników, może być zmieniane co min 5% i zastosowane do jednej fazy przy DC 240V, trzech faz przy 240VAC lub trzech faz przy 400VAC. Obciążenie nie wymaga wymuszonej wentylacji.</p> <p>14. Obciążenie indukcyjne min 2000Var stanowiące nogę stołu. Trzy ruchome rdzenie za pomocą pokrętła sterującego i śruby ślimakowej, umożliwiają zmianę indukcyjności trzech uzwojeń przez regulację współczynnika mocy od 0.9 to 0.1 jednej lub trzech faz. Łączniki oraz gniazda zamontowane na konsoli są łatwo dostępne. Może to być zastosowane do jednej fazy przy DC 240V, trzech faz przy 240VAC lub trzech faz przy 400VAC. Wszystkie cewki są chronione bezpiecznikami Obciążenie nie wymaga wymuszonej wentylacji. Sterowanie obciążeniem z konsoli umieszczonej na blacie.</p> <p>W wyposażeniu stołu multimetr analogowy o parametrach jak poniżej</p> <p>Napięcie prądu stałego min 7 zakresów: 0.25 / 1 / 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V czułość min 50kΩ/V</p> <p>Napięcie prądu przemiennego min 5 zakresów: 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V</p> <p>Decybelomierz od -20 do min 60 dB</p> <p>Prąd stały min 5 zakresów: 25μA -10A; czułość co najmniej 250mV</p> <p>Prąd przemienny do 10A</p> <p>Rezystancja co najmniej 4 zakresy od 0,2 oraz 20 MΩ;</p> <p>Dokładność 2% pełnej skali dla napięcia stałego i prądu stałego co najmniej 3% dla napięcia przemiennego oraz prądu przemiennego i rezystancji</p> <p>Bezpieczeństwo zgodne z IEC 61010-1</p> <p>Skala min. 3 kolorowa z lusterkiem, zabezpieczenie wszystkich funkcji pomiarowych, bezpieczniki, pozycja wyłączenia ustawiana pokrętłem</p> <p>Wymagania dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stół nie może być prototypem musi być produktem istniejącym na rynku w obrocie. - Stół musi być dostarczony z instrukcją przeprowadzenia ćwiczeń dla ucznia oraz nauczyciela. - Stół musi posiadać trwale oznaczenie CE.
4	Stół elektrotechniczny	<p>Stół elektrotechniczny</p> <p>Stół ucznia wyposażony w konsolę zasilającą oraz nadstawkę.</p> <p>Blat 1800/750mm izolacyjny, wysokość stołu z blatem 840mm (wysokość stołu z półką 1240mm); blat odporny na zarysowania oraz wysoką temperaturę do 300°C, grubość blatu 40mm, gęstość blatu 650kg/m³, obciążenie stołu do 1000kg, – metalowa konstrukcja stołu oraz konsoli wykonana ze stali oksydowanej z warstwą galwanizacyjną oraz pokrytą dwoma warstwami farby epoksydowej proszkowej, kolor szaro-pomarańczowy, nogi stołu zabezpieczone osłonami z PVC.</p> <p>Konstrukcja stołu wyposażona w 3 poprzeczne wsporniki profil w kształcie U, dwa pod blatem, jeden na dole pomiędzy nogami stołu. Konstrukcja stołu skręcana śrubami.</p>

		<p>Konstrukcja stołu nie może być aluminiowa.</p> <p>Nad blatem na wysokości od 350mm do 400mm zintegrowana nadstawka/półka (drugi poziom blatu) do ustawiania urządzeń elektronicznych, pomocy naukowych. Nadstawka / półka z regulowaną wysokością umieszczoną nad konsolą zasilającą o wysokości od 350mm do 400mm, długości 1800mm, głębokość 400mm, nadstawka wyposażona w 4 gniazda 230V, lampkę LED sygnalizującą obecność napięcia, zabezpieczenie, główny przycisk bezpieczeństwa z zabezpieczeniem na kluczyk umieszczony centralnie na froncie półki między gniazdami. Półka/nadstawka wyposażona w drugi moduł gniazd 3 szt. 230V z tyłu półki.</p> <p>Na blacie głównym moduł zasilania - konsola zasilająca, zawierający: 6 gniazd AC 230V, zabezpieczenie przeciwporażeniowe, bezpiecznik automatyczny, wyłącznik bezpieczeństwa, wskaźnik optyczny napięcia lampka LED średnica 30mm. Długość konsoli zasilającej 1730mm, konsola zasilająca o wymiarach (przekrój boczny podstawa 105mm, góra 40mm, wysokość 120mm), panel przedni ustawiony pod kątem do ucznia, konsola metalowa malowana proszkowo, front konsoli z płyty PCV, grawer wykonany laserowo. W konsoli zabudowane: wyłącznik RCD 30mA mocowany za pomocą plastikowych wkrętów dla poprawy bezpieczeństwa, 6 gniazd 230V + lampka sygnalizująca obecność napięcia, konsola wyposażona w puste pole umożliwiające rozbudowę. Zdejmowany przedni panel konsoli. Konsola mocowana do blatu stołu.</p> <p>Wymagania dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stół nie może być prototypem musi być produktem istniejącym na rynku w obrocie. - Stół musi być dostarczony z instrukcją przeprowadzenia ćwiczeń dla ucznia oraz nauczyciela. - Stół musi posiadać trwale oznaczenie CE.
5	Lampa	<ul style="list-style-type: none"> • Oświetlenie LED o mocy co najmniej 15 W • Ergonomiczna konstrukcja • Dwa poziomy natężenia światła • Wysięgnik ze wzmocnionymi przegubami pozwalający na dowolne ustawienie lampy • Temperatura barwowa: 6000 K • Wysięg: co najmniej 100 cm • Długość przewodu: co najmniej 2 m • Standard mocowania: do krawędzi blatu