**IZD.272.5.2022 Załącznik nr 1.4 do SWZ (część nr 4) PO MODYFIKACJI Z DN. 02.03.2022R.**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Część 4. Pracownia elektrotechniki i elektroniki w ZSZ w Brzegu Dolnym**

**Wymagany minimalny okres gwarancji: 24 miesiące.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa** | **Jednostka miary** | **Ilość** | **Opis urządzenia – minimalne wymagania, parametry techniczne** | **Spełnienie paramentów****TAK/NIE** | **Oferowane parametry****(jeśli są inne niż wymaga Zamawiający)** |
| **1** | **autotransformator** | sztuka | 5 | **Autotransformator regulowany jednofazowy:*** napięcie wyjściowe AC: 0 – 250V,
* pokrętło do regulacji napięcia wyjściowego,
* moc: 2000W/2kVA/2000kVA,
* maksymalny prąd wyjściowy: 8A,
* woltomierz dla wyjścia AC,

wejściowe/wyjściowe zaciski do przykręcenia przewodów. |  |  |
| **2** | **Zestaw elementów elektronicznych** | zestaw | 3 | **Zestaw zawiera co najmniej poniższe elementy:**Kondensatory elektrolityczne: 0,22 uF / 50 V 10 szt., 0,47 uF / 50 V 10 szt., 0,1 uF / 50 V 10 szt., 2,2 uF / 50 V 10 szt., 4,7 uF / 50 V 10 szt., 10 uF / 50 V 10 szt., 22 uF / 50 V 10 szt., 33 uF / 50 V 10 szt., 47 uF / 50 V 10 szt., 100 uF / 50 V 10 szt., 220 uF / 50 V 10 szt., 470 uF / 50 V 10 szt..Diody prostownicze: 1N4148 25 szt., 1N4007 25 szt., 1N5819 10 szt., 1N5399 10 szt., 1N5408 5 szt., 1N5822 5 szt., FR107 10 szt., FR207 10 szt.Diody LED: 3 mm Czerwona 20 szt., Niebieska 20 szt., Biała 20 szt., Żółta 20 szt., Zielona 20 szt.Kondensatory ceramiczne: 2 pF 10 szt., 3 pF 10 szt., 5 pF 10 szt., 10 pF 10 szt., 15 pF 10 szt., 22 pF 10 szt., 33 pF 10 szt., 47 pF 10 szt., 75 pF 10 szt., 68 pF 10 szt., 82 pF 10 szt., 101 pF 10 szt., 151 pF 10 szt., 221 pF 10 szt., 331 pF 10 szt., 471 pF 10 szt., 681 pF 10 szt., 1 nF 10 szt., 2,2 nF 10 szt., 3,3 nF 10 szt., 4,7 nF 10 szt., 6,8 nF 10 szt., 10 nF 10 szt., 15 nF 10 szt., 22 nF 10 szt., 47 nF 10 szt., 68 nF 10 szt., 100 nF 10 szt..Tranzystory S9012 10 szt., S9013 10 szt., S9014 10 szt., S9015 10 szt., S9018 10 szt., A9015 10 szt., A42 10 szt., C1815 10 szt., A92 10 szt., 2N5401 10 szt., 2N5551 10 szt., A73 10 szt., C945 10 szt., S8050 10 szt., S8550 10 szt., 2N3906 10 szt., 2N3904 10 szt..Rezystory:10 Ω 20 szt., 22 Ω 20 szt., 47 Ω 20 szt., 100 Ω 20 szt., 150 Ω 20 szt., 200 Ω 20 szt., 220 Ω 20 szt., 270 Ω 20 szt., 330 Ω 20 szt., 470 Ω 20 szt., 510 Ω 20 szt., 680 Ω 20 szt., 1 kΩ 20 szt., 2 kΩ 20 szt., 2,2 kΩ 20 szt., 3,3 kΩ 20 szt., 4,7 kΩ 20 szt., 5,1 kΩ 20 szt., 6,8 kΩ 20 szt., 10 kΩ 20 szt., 20 kΩ 20 szt., 47 kΩ 20 szt., 51 kΩ 20 szt., 68 kΩ 20 szt., 100 kΩ 20 szt., 220 kΩ 20 szt., 300 kΩ 20 szt., 470 kΩ 20 szt., 680 kΩ 20 szt., 1 MΩ 20 szt. |  |  |
| **3** | **Płytka prototypowa stykowa 830 pól** | sztuka | 30 | Płytka prototypowa stykowa 830 pól |  |  |
| **4** | **Zestaw przewodów do płytek stykowych SDxx** | zestaw | 3 | Zestaw zawierający co najmniej 40 przewodów typu: męski-męski o długości 30 cm (min. 30 cm) |  |  |
| **5** | Lampa z lupą | zestaw | 6 | Lampa LED:* kolor: biały/szary obudowy
* regulacja intensywności światła,
* możliwość mocowania do krawędzi blatu,
* wymienna optyka,
* montaż na ramieniu,
* regulacja konta nachylenia,
* ~~długość przewodu: min. 1,5m,~~
* materiał soczewki: szkło,
* powiększenie 5D.
 |  |  |
| **6** | Zestaw szczypiec i wkrętaków | zestaw | 6 | * certyfikat 1000V: tak

Zestaw zawiera co najmniej poniższe elementy:* próbnik instalacji elektrycznej ~~190 mm,~~
* ~~wkrętak 1.8x8x175 mm,~~
* ~~wkrętak:1.0x5.5x125 mm,~~
* ~~wkrętak: 0.8x4x100 mm,~~
* ~~wkrętak:1.0x6.5x150 mm,~~
* ~~wkrętak:PH0 3x60 mm,~~
* ~~wkrętak:PH2 6x100 mm,~~
* ~~wkrętak: PH1 4.5x80 mm~~
* ~~szczypce:PH1 4.5x80 mm,~~
* ~~szczypce: uniwersalne 160 mm,~~
* ~~szczypce: boczne 160 mm,~~
* ~~szczypce: wydłużone 160 mm,~~
* ~~uchwyt: dwumateriałowy,~~
* ~~materiał wykonania szczypiec: stal chromowo-wanadowa (CrV),materiał wykonania wkrętaków: stal chromowo-molibdenowa (CrMo).~~
* **- wkrętaki płaskie izolowane w minimum 4 różnych rozmiarach, o długości nie mniejszej niż 100 mm**
* **- wkrętaki krzyżakowe izolowane w minimum 3 różnych rozmiarach (PH0, PH1, PH2)**
* **- szczypce izolowane minimum 3 rodzaje (uniwersalne, boczne i wydłużone, o długości min. 160mm)**
* **- uchwyty antypoślizgowe**
* **- materiał wykonania szczypiec: stal chromowo-wanadowa (CrV), materiał wykonania wkrętaków: stal CrV lub CrMo."**
 |  |  |
| **7** | **Zestaw edukacyjny Elektryczność** | zestaw | 2 | Zestaw zawiera co najmniej poniższe elementy:* 4 uchwyty baterii D,
* 2 przełączniki nożowe,
* 6 żarówek,
* 4 oprawki do żarówek,
* 4 przewody krokodylkowe (2 czerwone, 2 niebieskie),
* 2 wiatraczki,
* 2 brzęczyki,
* przewód,
* 2 plastikowe grzebienie,
* 2 arkusze papieru ściernego,
* 7 dwustronnych kart z opisem doświadczeń (A4),
* drewniana podstawka pod kartę,
* instrukcja dla nauczyciela.
 |  |  |
| **8** | **Zestaw edukacyjny Magnetyzm** | zestaw | 2 | Zestaw zawiera co najmniej poniższe elementy:* 2 magnesy sztabkowe (8 x 1 cm)
* 4 magnesy "cegiełka" (6 x 1,5 cm)
* 8 magnesów "pierścień" (śr. 3,5 cm) z 2 stojakami (wys. 10 cm)
* 2 kompasy (śr. 4 cm)
* 2 fiolki stalowych kulek
* 20 krążki transparentne z metalową obwódką (śr. 2 cm)
* 2 elektromagnesy (7 x 7 cm)
* 4 przewody krokodylkowe (2 niebieskie, 2 czerwone - dł. 28 cm)
* 2 uchwyty baterii
* 2 tacki
* 7 dwustronnych kart z opisem doświadczeń (A4)
* drewniana podstawka pod kartę
* instrukcja dla nauczyciela
 |  |  |
| **9** | zasilacz stabilizowany napięcia stałego | sztuka | 2 | * napięcie wyj: 0-30 VDC,
* prąd wyj.:0-5A,
* moc: 150W,
* odporny na zwarcie,
* zabezpieczenie przed przeciążeniem,
* tętnienia resztkowe I: 3mA skut.,
* tętnienia szczątkowe U: 1mW skut.,
* przyłącza: safety socets, 4mm,
* typ wyświetlacza: digital,
* wejście napięciowe 100-240V AC,
* częstotliwość sieci: 50-60Hz.
 |  |  |
| **10** | Generator funkcyjny | sztuka | 4 | * dwa kanały,
* generowanie dwóch niezależnych przebiegów elektrycznych CH1 i CH2,
* długość pamięci przebiegu: 8192 punktów = 8k,,
* próbkowanie: 250MSa/s,
* rozdzielczość pionowa: 14bit,
* możliwość zdefiniowania przesunięcia fazowego pomiędzy CH1 i CH2,
* wyjście cyfrowe TTL / CMOS,
* wejście licznika i miernika częstotliwości,
* generacja przebiegów w oparciu o cyfrową syntezę częstotliwości DDS,
* cyfrowy impulsator do regulacji parametrów, funkcji,
* kolorowy wyświetlacz LCD TFT,
* przekątna ekranu 2,4 cala,
* zakres generacji przebiegu sinusoidalnego: 0 do 30MHz,
* regulacja częstotliwości z rozdzielczością (skokiem): 0,01Hz = 10mHz,
* generowane przebiegi:sinusoida, przebieg prostokątny, trójkątny, impulsy Lorentza, szum biały Gaussa,
* modulowane: modulacja sygnału FM i AM,
* zakres regulacji amplitudy wyjściowej: od 1mVpp do 20Vpp,
* rozdzielczość regulacji amplitudy: 1mV,
* napięciowe sterowanie wyjścia VCO,
* napięciowe sterowanie częstotliwością VCF,
* napięciowe sterowane amplitudą VCA,
* napięciowe sterowane offsetem VCO,
* napięciowe sterowanie współczynnikiem wypełnienia = DCDC,
* regulacja współczynnika wypełnienia: 0,1% do 99,9%,
* regulacja nachylenia zboczy dla przebiegu piłokształtnego,
* funkcja przemiatania SWEEP:---> przemiatanie częstotliwością,---> przemiatanie amplitudą,---> przemiatanie offsetu,---> przemiatanie współczynnika wypełnienia,
* wbudowany licznik częstotliwości i częstościomierz do 100MHz,

obudowa z możliwością pracy w pozycji poziomej lub pod kątem. |  |  |
| **11** | Oscyloskop cyfrowy | sztuka | 4 | * 2 kanały,
* szerokość pasma: 100MHz,
* częstotliwość próbkowania: 1GS/s,
* czas narastania: <3,5ns,
* długość pamięci: 25k na każdy kanał,
* wyświetlacz: LCD 7” (800x480) – matryca TFT (kolor 64k),
* czułość: 1mV/dz – 20V/dz,
* podstawa czasu: 2ns/dz - 50s/dz ,
* rodzaje wyzwalania: zboczem, impulsem, naprzemienne,
* interfejs: USB OTG,
* zasilanie: 100-240V AC RMS, 45-440 Hz, CAT II,
* zakres temperatury pracy: 0C - 40C ,
* 2 sondy z mnożnikiem (1:1, 1:10 o długości 1,5m),
* kabel USB,
* oprogramowanie.
 |  |  |
| **12** | Zestaw edukacyjny do konstruowania układów elektronicznych za pomocą łączników magnetycznych + bateria słoneczna: | zestaw | 1 | * moduł zasilania, 4 baterie AA ,
* moduł z elementem elektronicznym - 19 szt.,
* moduł uniwersalny z zaciskami - 2 szt.,
* łącznik długi - 5 szt.,
* łącznik krótki - 15 szt.,
* łącznik elastyczny - 1 szt.,
* kulka węzłowa - 27 szt.,
* wybrane elementy elektroniczne - 30 szt.,
* bateria słoneczna,
* magnetyczna sonda pomiarowa – 2szt.
 |  |  |
| **13** | **Zestaw układów cyfrowych serii TTL i C-MOS w obudowach DIL z podstawkami DIL14 i DIL16.**  | zestaw | 1 | * 7400 - cztery 2-wejściowe bramki NAND – 2 szt.
* 74HC04 - sześć inwerterów – 2 szt.
* 74153 - dwa multipleksery z 4 na 1 – 2 szt.
* 4001 - cztery 2-wejściowe bramki NOR – 2 szt.
* 4011 - cztery 2-wejściowe bramki NAND – 2 szt.
* 4013 - dwa przerzutniki D – 2 szt.
* 4017 - licznik Johnsona – 2 szt.
* 4035 - uniwersalny rejestr 4-bitowy – 2 szt.
* 4040 - 12-stopniowy licznik dwójkowy – 2 szt.
* 4066 - cztery klucze analogowe – 2 szt.
* 4093 - cztery 2-wejściowe bramki NAND z układem Schmitta – 2 szt.
* 4511 - dekoder BCD do wyświetlacza 7-segmentowego LED – 2 szt.
* 4520 - dwa 4-stopniowe liczniki dwójkowe– 2 szt.
 |  |  |
| **14** | Opornica dekadowa | sztuka | 6 | Max rezystancja - 9999.9 Ohm |  |  |
| **15** | Tester kolejności faz | sztuka | 2 | * wskazywanie kolejności faz (kierunku wirowania pola) w sieciach o nominalnych napięciach międzyfazowych 120...690 V AC przy pomocy diod LED,
* praca w sieciach o częstotliwości 10...70 Hz,
* wskazywanie obecności napięć w poszczególnych fazach przy pomocy neonówek,
* zasilanie z testowanej sieci ,
* rodzaj izolacji: podwójna, zgodnie z PN-EN 61010 – 1,
* kategoria pomiarowa: III 600 V wg PN-EN 61010 – 1,
* stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529: IP42.
 |  |  |
| **16** | Rozdzielnica budowlana wyposażona | sztuka | 4 | * gniazda IP44:
	+ 32A/5P 400V - 1 sztuka,
	+ 16A/5P 400V - 1 sztuka,
	+ 200/250V 16A Schuko - 4 sztuki,
* klasa ochronności obudowy: IP65,
* klasa ochronności gniazd: IP44,
* klasyfikacja wytrzymałości mechanicznej: IK08,
* wyłącznik różnicowoprądowy 4-biegunowy 30mA - 1 sztuka,
* wyłącznik nadprądowy: (4 szt.),
	+ prąd znamionowy: 16 A,
	+ zdolność zwarciowa: 6 kA,
	+ charakterystyka wyzwalania: C,
	+ ilość biegunów: 1p ,
* wyłącznik nadprądowy: 1 szt,
	+ prąd znamionowy In: 16 A,
	+ typ wyłącznika nadprądowego: B,
	+ znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa Icn: 6 kA,
	+ liczba biegunów: 3 P,
	+ liczba modułów: 3,
	+ napięcie znamionowe łączeniowe Ue (AC): 230/400 V,
	+ znamionowe napięcie izolacji Ui: 500 V,
	+ częstotliwość znamionowa: 50/60 Hz,
	+ rodzaj podłączenia: ze śrubą,
* szyna grzebieniowa widełkowa 12 modułów - 1 sztuka.
 |  |  |
| **17** | Silnik elektryczny 3 fazowy | sztuka | 2 | * moc: 0,75kW,
* obroty: 1380 obr/min,
* średnica wałka: 19mm,
* wznios wałka: 80mm,
* rozstaw łap: 125X100mm,
* obudowa aluminiowa,
* napięcie: 230/400V,
* łączenie: gwiazda.
 |  |  |
| **18** | Silnik elektryczny 1 fazowy | sztuka | 2 | * moc 0,09 kW,
* obroty 2760obr/min,
* średnica wałka 9mm,
* wznios wału 56mm,
* rozstaw łap: 90X71mm,
* obudowa aluminiowa,
* napięcie 230V,
* kondensator pracy.
 |  |  |
| **19** | **Kabel elektryczny 5 x 2,5 mm2**  | mb | 40 | * kategoria: 5,
* ekranowany: Tak,
* kolor: biały,
* ilość żył: 5,
* przekrój żyły: 2,5 mm,
* rodzaj żyły: drut,
* kształt kabla: okrągły,
* powłoka zewnętrzna: igielit .
 |  |  |
| **20** | Kabel płaski 3x1,5mm2 | mb | 100 | * seria produktu: YDYP,
* kategoria: wielożyłowy płaski,
* identyfikacja żył: kolor,
* materiał powłoki zewnętrznej: PVC,
* kolor izolacji: Biały,
* materiał żyły: Z miedzi (Cu),
* napięcie znamionowe U: 750 V,
* znamionowy przekrój żyły: 1,5 mm2,
* nierozprzestrzeniający płomienia: Zgodnie z EN 60332-1-2,
* liczba żył: 3,
* napięcie znamionowe U0: 450 V.
 |  |  |
| **21** | Zestaw końcówek i konektorów kablowych | zestaw | 4 | * 50 sztuk końcówek do kabli 0,5 mm2,
* 50 sztuk końcówek do kabli 0,75 mm2,
* 100 sztuk końcówek do kabli 1,0 mm2,
* 250 sztuk końcówek do kabli 1,5 mm2,
* 150 sztuk końcówek do kabli 2,5 mm2,
* 50 sztuk końcówek do kabli 4,0 mm2
* 25 sztuk końcówek do kabli 6,0 mm2,
* 10 sztuk końcówek do kabli 10,0 mm2.
 |  |  |
| **22** | Kabel 3 x 1,5 mm typu linka | mb | 100 | * przewód okrągły OMY 3x1,5mm2 biały,
* żyły: miedziane wielodrutowe giętkie,
* miedziane wielodrutowe kl. 5, wg normy PN-EN 60228,
* izolacja: polwinitowa PVC,
* powłoka: polwinitowa PVC,
* napięcie znamionowe: 300/300 V.
 |  |  |
| **23** | Zaciskarka, praska tulejek kablowych  | sztuka | 4 | * Zakres 0.14-10mm2
 |  |  |
| **24** | Miernik rezystancji uziemienia | sztuka | 2 | * rezystancja uziemienia: 0-4000 Ohm,
* ilość zakresów: 3,
* pomiar napięcia ziemi: 0-400 V; ±(1%+6),
* częstotliwość: 50/60 Hz,
* maksymalny odczyt: 4000,
* ręczna zmiana zakresów pomiarowych,
* automatyczne wyłączenie: około 10 minut,
* wskaźnik niskiego poziomu baterii,
* zamrożenie ostatniego wskazania,
* zapis pomiarów,
* podwójna izolacja,
* pomiar metodą 2-przewodową,
* pomiar metodą 3-przewodową,
* zasilanie: baterie.
 |  |  |
| **25** | Cyfrowy miernik cęgowy | sztuka | 2 | * ~~pomiar prądu AC: do 400 A,~~
* ~~pomiar napięcia AC i DC: do 600 V,~~
* pomiar rezystancji,
* ~~test ciągłości z sygnalizacją akustyczną (beeper) dla rezystancji poniżej 50 Ω,~~
* pomiar temperatury (stopnie Fahrenheita lub Celsjusza),
* pomiar częstotliwości,
* test diody.
* **- pomiar prądu AC: do min. 400 A,**
* **- pomiar napięcia AC i DC: do min. 600 V,**
* **- test ciągłości z sygnalizacją akustyczną (beeper),**
 |  |  |
| **26** | Bezdotykowy wskaźnik napięcia: | sztuka | 2 | * dwa zakresy wykrywania napięcia przemiennego: 12 V / 100…1000 V,
* wodoszczelność przy stopniu ochrony IP67,
* końcówka z podświetleniem, przystosowana do gniazd zasilających,
* sygnalizacja świetlna i dźwiękowa przy wykryciu napięcia,
* wbudowana latarka LED,
* praca w sieciach 50/60 Hz,
* zasilanie bateria
 |  |  |
| **27** | Oscyloskop cyfrowy typu przystawka USB | sztuka | 1 | * interfejs komunikacyjny USB 2.0, nie wymaga zewnętrznego zasilania (zasilany z portu USB)
* wymiary (mm): 205(L) x120(W) x35(H)
* wydajność: 48MS/s próbkowanie w czasie rzeczywistym,
* 20MHz -szerokość pasma
* oprogramowanie działa w systemach operacyjnych: Windows 7/8/10, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, VISTA
* 23 funkcje pomiarowe
* możliwość wykonywania operacji matematycznych przebiegów (dodawanie, odejmowanie ...)
* możliwość zapisania przebiegów: text file, jpg/bmp graphic file, MS excel/word file, CSV.
* analiza FFT
* kompatybilny z LabVIEW®
 |  |  |
| 28 | Płytka prototypowa PCB uniwersalna jednostronna | sztuka | 20 | * wymiary 78 x 58 mm. ,
* 572 pola - 22 x 26, o rastrze 2,54 mm.,
* 4 otwory montażowe o średnicy 3 mm.
 |  |  |
| **29** | Płytka prototypowa PCB uniwersalna dwustronna | sztuka | 20 | * rozmiar: ok. 5 cm x 7 cm/1.96 ''x 2.75'',
* przysłona: ok. 0.1 cm/0.039 ''(błąd +-5%),
* skok otworu: appro. 0.254 cm/0.1'',
* grubość: ok. 0.16 cm/0.063'',
* otwory platerowane,
* materiał: FR-4 (włókno szklane),
* rozstaw otworów (kolumna x rząd): 24x17.
 |  |  |
| **30** | Mata silikonowa do lutowania  | sztuka | 1 | * antyelektrostatyczna,
* rozmiar 450 x 300mm
* wyposażenie: 3 obszary magnetyczne, w których można przetrzymywać drobne metalowe elementy, np. śrubki bez obaw przed ich zgubieniem.
 |  |  |
| **31** | Ołowiowy drut lutowniczy | szpula | 5 | * średnica: 0,8 mm,
* masa szpuli: 500g.
 |  |  |
| **32** | Topnik w płynie | pojemnik | 5 | * na bazie alkoholu,
* pojemność 1l.
 |  |  |
| **33** | Czyścik do grotów | sztuka | 2 | * masa: 20g,
* skład: fosforan amonowy, proszek cynowy.
 |  |  |

1. Dostarczone pomoce dydaktyczne powinny być:
2. tak zapakowane, aby nie uległy uszkodzeniu lub pogorszeniu podczas transportu,
3. kompletne, gotowe do użytkowania, bez konieczności składania ich przez Zamawiającego,
4. nowe, nieużywane i żaden element pomocy dydaktycznych, ani żadna ich część składowa, nie jest powystawowa i nie była wykorzystywana wcześniej przez inny podmiot,
5. wolne od wad fizycznych i prawnych.
6. Dostarczone pomoce dydaktyczne muszą:
7. spełniać wszelkie wymagania jakościowe i normy obowiązujące dla danego rodzaju asortymentu oraz wymogi przewidziane obowiązującymi przepisami,
8. **posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.**

*Dokument należy podpisać kwalifikowanym podpisem*

*elektronicznym lub podpisem zaufanym lub podpisem osobistym*