**Załącznik nr 7**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

***AD/ZP/14//25 Przedmiotem zamówienia jest zakup i dostawa precyzyjnego 3-fazowego programowalnego arbitralnego generatora napięcia z wysoką obciążalnością, wraz z oprogramowaniem, instalacją i uruchomieniem, oraz wsparciem technicznym***

**Specyﬁkacja techniczna *precyzyjnego 3-fazowego programowalnego arbitralnego generatora napięcia z wysoką obciążalnością***

1. Wymagania ogólne:

Przedmiot postępowania musi pozwalać na symulację realistycznych oraz ekstremalnych scenariuszy, z jakimi testowane inteligentne liczniki energii elektryczne (również połączone z rzeczywistymi obciążeniami / urządzeniami) mogą się spotkać w trakcie swojej eksploatacji, a także realizować bezpiecznie dla obsługi główne funkcje: zdolność do generowania trójfazowego napięcia przemiennego (AC) min. 16 2/3Hz, 50Hz, 60Hz, 400Hz o napięciu min. 3x0-690V (L-L) i min. 0-32ARMS / fazę oraz jednofazowego AC (AC) min. 16 2/3Hz, 50Hz, 60Hz, 400Hz o napięciu min. 0-690VRMS (L-N) i 0-32ARMS z precyzyjnie programowalnymi parametrami niezależnie dla każdej fazy, takimi jak amplituda, częstotliwość, zmiany kątów fazowych, a także możliwość wprowadzania zdeﬁniowanych znormalizowanych zaburzeń: harmoniczne i interharmoniczne, wahania napięcia, dynamiczne zmiany częstotliwości, dynamiczne zmiany napięcia i asymetria napięć fazowych wg. PN-EN 61000-4-13, PN-EN 61000-4-14, PN-EN 61000-4-28, PN-EN 61000-4-34 oraz musi być zgodne z wymaganiami dla źródeł zasilania w pomiarach harmonicznych PN-EN 61000-3-3, PN-EN 61000-3-11, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-12, PN-EN 61000-3-10.

Kluczowym elementem jest możliwość generacji przebiegów arbitralnych z buforu o rozmiarze min. 20 milionów próbek, w możliwie szerokim paśmie (min. 5 kHz), z dodatkowym udziałem komponentu sinusoidalnego o częstotliwości do min. 170 kHz, z możliwie wysoką obciążalnością źródła (min. 20 kVA dla przebiegów arbitralnych w paśmie do min. 5 kHz, min. 200 W dla przebiegów arbitralnych z dodatkowym komponentem sinusoidalnym o częstotliwości do min. 170 kHz). Przedmiotem postępowania przetargowego może być jedno samodzielne urządzenie lub system połączonych i zależnych ze sobą komponentów realizujących wskazaną funkcjonalność jako integralny układ.

W dostawie wymagane jest zapewnienie mobilności urządzenia (a w przypadku systemu jego poszczególnych komponentów) poprzez zabudowę wolnostojących urządzeń w 19’’ Stojaki pomiarowe typu Rack z kołami lub w przypadku urządzeń przeznaczonych do pracy na stole w uchwyty do przenoszenia.

W dostawie wymagane jest wykonanie wzorcowania akredytowanego urządzenia lub każdego znormalizowanego komponentu w przypadku systemu, wraz z akredytowanym świadectwem wzorcowania wg ISO 17025 z wskazaniem normy podstawowej EMC wymienionej poniżej odpowiedniej dla danego komponentu lub urządzenia.

2. Wymagania szczegółowe:

2.1 Uniwersalne źródło zasilania laboratoryjnego z własnym generatorem i analizatorem sygnałów oraz z możliwością odbioru energii o wyjściowej mocy znamionowej w trybie pracy AC min. 22kVA (min. 26A/fazę przy napięciu międzyfazowym 520V(L-L))oraz DC min. 27kW (min. 26A przy napięciu min. 360V) o sterowanych niezależnie przebiegach napięć fazowych przeznaczone do zasilania sieci wydzielonej. Wymagane minimalne parametry wyjściowe źródła zasilania laboratoryjnego:

* + - Napięcie wyjściowe 3 fazowe AC (L-N) regulowane w zakresie min. od 0 V do 300 VRMS,
    - Napięcie wyjściowe 3 fazowe AC (L-L) regulowane w zakresie min. od 0 V do 520 VRMS,
    - Rozdzielczość ustawienia napięcia wyjściowego nie mniejsza niż dla 16-bitowego przetwarzania A/D (dokładność ustawienia lepsza niż 0,5%),
    - Całkowita zawartość harmonicznych mniejsza niż 0,5%,
    - Stabilność napięcia wyjściowego lepsza niż 0,1%,
    - Pasmo częstotliwości pracy (-3dB) od DC do 5kHz, mało sygnałowe do min. 20kHz.
    - Tempo narastania (ang. slew rate) napięcia wyjściowego od 0 do 100% oraz od 100% do 0% poniżej 50μs (min. 8000V/ms) w trybie pracy AC,
    - Dynamika zmiany napięcia w trybie DC min. 1250V/ms w powtarzalnych cyklach powtarzania min. 10ms zgodnie z ISO 21948-2
    - Dokładność ustawienia częstotliwości nie mniejsza niż 0,02 Hz
    - Stabilność częstotliwości min. 100ppm,
    - Prąd wyjściowy ciągły min. 26ARMS @300V(L-N) na każdą fazę dla częstotliwości 50Hz i 60Hz,
    - Prąd wyjściowy przetężeniowy min. 47ARMS na każdą fazę dla częstotliwości 50Hz i 60Hz przez min. 3s. ,
    - Szczytowy prąd rozruchowy min. 200A w dowolnym kącie fazowym.

Charakterystyka wyjściowa źródła zasilania laboratorium musi być zgodna w zakresie prowadzenia badań i pomiarów oraz zawierać wbudowaną minimalną konﬁgurację sprzętową w zakresie weryﬁkacji dla norm podstawowych:

- PN-EN 61000-4-13, -4-14, -4-17, -4-28 i -4-29 oraz PN-EN 61000-3-2, -3-12, -3-3, -3-11, -3-10 lub równoważnymi.

Wymagany w dostawie 3 kanałowy generator sygnałów zintegrowany z źródłem zasilania laboratoryjnego w celu minimalizacji opóźnień w symulacjach anomalii sieci zasilania. Wymagane minimalne parametry trójkanałowego generatora sygnałów:

Wyjścia w postaci gniazd koncentrycznych: BNC lub N Zakres częstotliwości: min. DC-50kHz

Rozdzielczość min.: 16 Bit

Zakres napięcia wyjściowego min.: 0-10V

2.2. Moduł do realizacji generowania sygnału sinusoidalnego w zakresie od min. do 170kHz z transformatorowym sprzęgiem.

Wymagania szczegółowe:

Moduł powinien umożliwiać dodanie składnika sinusoidalnego do wygenerowanego arbitralnie sygnału przez uniwersalne źródło zasilania laboratoryjnego opisane w punkcie 2.1, celem odtworzenia rzeczywistych stanów zaburzeń niskoprzewodzonych w sieci w paśmie do 170 kHz.

Moduł musi:

- Zapewniać możliwość realizacji automatycznych procedur testowych w pętli zamkniętej z regulacją napięcia lub mocy generowanego sygnału.

- Wbudowany generator sygnału DDS DC do min. 170 kHz

- Napięcie wyjściowe min. 160 V p-p, min. 50 V rms

- Prąd wyjściowy min. 18 Arms

- Zintegrowany wbudowany selektywny częstotliwościowo dwukanałowy miernik napięcia,

- Impedancja wyjściowa 30mΩ@1kHz

Sprzęg dwutransformatorowy rekonfigurowalny dla połączenia szeregowego lub równoległego:

- Pasmo przenoszenia każdego z transformatorów min.: od 10 Hz do min. 170 kHz

- Wartość prądu uzwojenia wtórnego każdego z transformatorów min. 50 A

- Wartość napięcia uzwojenia wtórnego każdego z transformatorów min. 600V

- Wartość mocy przenoszenia sygnału narażenia uzwojenia pierwotnego każdego z transformatorów min. 200 W

- przekładnia każdego transformatora: 2:1 (step down)

Dowolna konfiguracja: połączenie szeregowe, równoległe lub pojedyncze.

Wbudowany nieindukcyjny rezystor obciążenia 0,5Ohm, 250 W do weryfikacji jakości sygnału po stronie wtórnej.

2.3. Oprogramowanie dokumentująco-sterujące **jest integralną częścią** programowalnego wielofunkcyjnego trójfazowego źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego (AC). Oprogramowanie musi sterować parametrami źródła napięcia, a także jego modułami do wykonywania zautomatyzowanych pomiarów zgodnie z zaimplementowanymi procedurami pomiarowymi oraz wymaganiami aktualnie obowiązujących norm. Oprogramowanie musi zapewniać dostosowywanie do zmian wprowadzanych w normach, pozwalać na tworzenie własnych indywidualnych procedur badawczych zarówno w postaci przebiegów napięciowych a także procedur opartych o pola decyzyjne. Oprogramowanie musi zapewniać możliwość wygenerowania raportu z badań.

W szczególności oprogramowanie musi umożliwiać wygenerowanie zaburzeń i zniekształceń parametrów sieci zasilającej dot. kształtu i częstotliwości poprzez wybranie z wbudowanej w oprogramowanie biblioteki norm zgodnie z IEC/PN-EN 61000-4-13, IEC/PN-EN 61000-4-14, IEC/PN-EN 61000-4-27, IEC/PN-EN 61000-4-28, IEC/PN-EN 61000-4-29:

* dla trybu pracy DC musi posiadać zdeﬁniowane segmenty typu Ramp, Square, Triangle, Sawtooth, Step, Sine, Sine sweep, Sine ramp, Damped sinewave, Sine ripple, Proﬁle, Square sweep, Noise, Sine Dwell, Sinc, Harmonic, Exponent , a dla trybu pracy AC segment zdeﬁniowane typu Sine, Modulation, Sine sweep, Sweep on Sine, Sine up/down, Overswing, Sine offset, Sine Dip, Sine exponent, Harmonic, Interharmonic, Interharmonic step, Harmonic distortion,
* **umożliwiać tworzenie własnych procedur testowych,**
* umożliwiać tworzenie złożonych procedur testowych (składających się z oddzielnych testów) oraz ich pełne odtwarzanie, a także swobodny wybór pojedynczych testów wchodzących w skład takiej procedury testowej,
* **umożliwiać tworzenie indywidualnych przebiegów napięcia, poprzez składanie z predeﬁniowanych segmentów, poprzez równania matematyczne, z pomiarów zarejestrowanych oscyloskopem cyfrowym lub analizatorem jakości energii, na podstawie danych z arkusza Excel,**
* umożliwić wygenerowanie po zakończeniu badania raportu w formacie RTF i PDF, z możliwością wprowadzenia do jego formatu cech własnych użytkownika.,

2.4 Wymagania funkcjonalne i integracja z infrastrukturą laboratorium:

Wymagana jest praca samodzielna źródła zasilania laboratoryjnego z wykorzystaniem panelu sterującego i wyświetlacza. Źródło musi dysponować wbudowaną pamięcią lub przestrzenią dyskowa pozwalającej na prowadzenie min. 24 godzinnych symulacji zgodnie z ww. normami lub zaprogramowanymi przebiegami napięcia bez konieczności używania dedykowanej aplikacji i zewnętrznego sterownika PC.

Źródło zasilania laboratoryjnego musi posiadać funkcje bezpieczeństwa dopasowane do poziomu generowanego napięcia i wartości prądu zasilania laboratoryjnego.

Urządzenie (ewentualnie system komponentów) musi posiadać min. 2 kanały wejściowe realizujące funkcje STOP i PAUZA, wyłącznik awaryjny, ograniczenie nadprądowe, programowalny ogranicznik wartości prądu wyjściowego RMS, programowalny ogranicznik wartości prądu wyjściowego szczytowego i zabezpieczenie temperaturowe a także możliwość pracy jako całkowicie separowane (ﬂoatend) od sieci swojego zasilania z PE w trybie AC lub GND w trybie DC. Źródło zasilania laboratoryjnego musi mieć możliwość automatycznego kompensowania spadku napięcia na impedancji doprowadzeń, jakie wystąpić może przy testowaniu inteligentnych liczników energii elektrycznej obciążonych urządzeniami o dużych poborach prądu.

Oprogramowanie

Komunikacja analizatora z komputerem (PC) powinna odbywać się poprzez co najmniej interfejs GPIB i LAN.

Oprogramowanie musi być kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego systemem Windows 11 w wersji 64-bitowej.