Příloha č. 1b - **Technická specifikace předmětu plnění**

**Technická specifikace předmětu plnění**

**Sestava pro validaci zkoumaných topologií a řídicích algoritmů výkonových měničů a řídicích systémů**

Předmětem plnění veřejné zakázky je dodávka sestavy pro validaci zkoumaných topologií a řídicích algoritmů výkonových měničů a řídicích systémů sestávající z HW části validačního systému nahrazující reálný řízený systém (kde simulační model definuje jeho parametry a vlastnosti), jehož schopnosti jsou dostatečně dimenzovány pro široký rozsah zkoumaných systémů, a SW části, jež je souborem softwaru pro nastavení a komunikaci s hardwarovými/kartovými ověřovacími sadami, softwarem pro modelování a simulaci a vývojovým prostředím pro vytváření automatizovaných testů sledovaných prvků.

Součásti předmětu plnění veřejné zakázky bude rovněž doprava do místa plnění, instalace zařízení včetně ověření a testování funkčnosti sestavy a zaškolení (3 osoby).

**Sestava pro validaci zkoumaných topologií a řídicích algoritmů výkonových měničů a řídicích systémů musí splňovat následující kritéria:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Popis položky/parametru** | **Požadovaná minimální hodnota (musí být splněno!)** | **Hodnota nabízeného zařízení** |
| 1. **SW část**
 |  |
| * 1. **SW balík pro simulaci a testování elektronických systémů**
 |  |
| Typ licence | Standardní (bez omezení) | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Počet licencí | 1 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Simulace komunikačních sběrnic | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Implementace databází pro sběrnice | DBC, A2L, LDF, | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Textové zobrazení měřených hodnot | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Grafické zobrazení měřených hodnot | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Implementace automatických testů | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Diagnostické funkce UDS | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Stimulace komunikačních sběrnic | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| HIL implementace | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| CAN-bus nástroje | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| SENT nástroje | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| * 1. **SW balík pro tvorbu automatizovaných testů**
 |  |
| Přímá kompatibilita s položkou 1.1. | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Textová tvorba testovacích úloh | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Programovací jazyk | C#, CAPL | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Grafická tvorba testovacích úloh | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Typ licence | Standardní (bez omezení) | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Počet licencí | 1 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **SW doplňující ostatní SW balíky**
 |  |
| SW doplňky pro SW a HW | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Počet licencí | 1 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| 1. **HW část**
 |  |
| * 1. **Konstrukce pro zabudování do 19“ skříně**
 |  |
| Šířka konstrukčního boxu | 19“ | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Modul pro napájení testovaného systému**
 |  |
| Vstupní napětí | -40 ÷ +40 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Proudová zatížitelnost na kanál | 70 A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní napětí vnitřního zdroje | 3 ÷ 30 V  | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Měření výstupního proudu a napětí | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Měření hodnoty dostupné v simulačním SW | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Počet výstupních kanálů | 2 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Možnost zkratování výstupních kanálů | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Možnost řízení externího zdroje | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| * 1. **Stimulační modul**
 |  |
| Výstupní napětí | 0 ÷ 40 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní proud | 100 mA | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet výstupních kanálů | 4 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozsah vnitřní odporové dekády | 10 ÷ 10000 Ω | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozsah generování PWM | 0,2 ÷ 25000 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Měření výstupních veličin | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Měření hodnoty dostupné v simulačním SW | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| * 1. **Elektronická zátěž**
 |  |
| Vstupní napětí | -40 ÷ +40 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet vstupních kanálů | 4 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozsah proudové zatížitelnosti | 0,1 ÷ 10 A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Měření vstupního napětí | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Měření vstupního PWM signálu | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Rozsah měření PWM | 0,2 ÷ 200000 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Digitální I/O modul**
 |  |
| Výstupní napětí | 0 ÷ 60 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozsah měření PWM | 0,2 ÷ 200000 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozsah generování PWM | 0,2 ÷ 10000 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní proud | 0 ÷ 200 mA | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet kanálů | 48 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Nastavitelný práh pro vzorkování vstupního sig. | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Vzorkovací interval | 50 µs | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Analogový I/O modul s FPGA**
 |  |
| Počet vstupních kanálů | 12 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet výstupních kanálů | 4 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Vstupní napětí | -60 ÷ +60 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Vstupní odpor | 1 MΩ | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Vstupní proud | -5 ÷ +5 A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Měření vstupního napětí | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Měření vstupního proudu | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Měření hodnoty dostupné v simulačním SW | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Výstupní napětí | -10 ÷ +28 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní proud | 100 mA | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet napěťových rozsahů | 2 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| A/D převodník | 16 Bit | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| D/A převodník | 14 Bit | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| FPGA aplikace | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| * 1. **Analogový I/O modul**
 |  |
| Počet vstupních kanálů | 12 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet výstupních kanálů | 4 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Vstupní napětí | -60 ÷ +60 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Vstupní odpor | 1 MΩ | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Vstupní proud | -5 ÷ +5 A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Měření vstupního napětí | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Měření vstupního proudu | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Měření hodnoty dostupné v simulačním SW | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Výstupní napětí | -10 ÷ +28 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní proud | 100 mA | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet napěťových rozsahů | 2 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| A/D převodník | 16 Bit | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| D/A převodník | 14 Bit | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Digitální I/O modul s FPGA**
 |  |
| Vstupní napětí | -40 ÷ +40 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Vstupní proud | 0 ÷ 800 mA | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozsah měření PWM | 0,2 ÷ 200000 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozsah generování PWM | 0,2 ÷ 25000 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní napětí | 0 ÷ 25 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní proud | 0 ÷ 30 mA | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet kanálů | 16 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Nastavitelný práh pro vzorkování vstupního sig. | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Vzorkovací interval | 50 µs | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| FPGA aplikace | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| * 1. **Modul pro simulaci v reálném čase (RT)**
 |  |
| CPU | 2 GHz, 8MB cache, 4 jádra, 8 vláken, 14nm tech. | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| RAM | 4 GB | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| USB | 2x USB 2.0 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| LAN | Ano – ethernet | *Účastník uvede ANO/NE* |
| * 1. **Komunikační modul pro sběrnice CAN a LIN**
 |  |
| Počet kanálů | 4 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. CAN baud rate | 1 Mbit/s | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| CAN identifikátory | 11/29 bit | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozhranní pro přiojení | PCI Express | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Přesnost časové známky | 1 µs | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Komunikační modul pro sběrnici Ethernet**
 |  |
| Počet kanálů | 6 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Podporovaný protokol | IEEE 100BASE-T1 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| CAN identifikátory | 11/29 bit | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozhranní pro přiojení | PCI Express | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Přesnost časové známky | 1 µs | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Komunikační modul pro sériové sběrnice SPI, I2C, UART, SENT**
 |  |
| Napěťový rozsah | 0 ÷ 6 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výstupní proud | 0 ÷ 200 mA | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Podporované sběrnice | SPI, UART, I2C, RS485, SENT | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. SPI Baud rate | 10 Mb/s | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. RS232 Baud rate | 230 kb/s | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. RS485 baud rate | 10 Mb/s | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Reléový modul**
 |  |
| Spínané napětí | -60 ÷ +60 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Spojitý proud | 6 A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Odpor kontaktů | 0 ÷ 100 mΩ | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet sepnutí | 20 000 000 cyklů | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet kanálů | 20 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| 1. **Konstrukční část sestavy**
 |  |
| * 1. **Průmyslová skříň 19“**
 |  |
| Šířka konstrukčního boxu | 19“ | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Rozměry | 1745 x 503 x 800 mm | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Hmotnost zátěže | 200 kg | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Materiál | Ocel / hliník | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Jednotková výška | 38U | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Odjímatelné bočnice | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Čelní provedení | Krytí panely | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Pojezdová kolečka | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Průměr koleček | 100 mm | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Zásuvky pro testované systémy**
 |  |
| Přední madla | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Možnost vysunutí | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Možnost odebrání ze skříně | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Požadovaný počet připojení | 10000 cyklů spojení a rozpojení | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Montážní deska | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Jendotková výška | 3U | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet kusů | 2 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Délka (hloubka) zásuvky | 460 mm | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Propojení HW s testovanými systémy a doplňkovým vybavením**
 |  |
| Provedení kabeláže pro komunikační sběrnice | Musí odpovídat normám | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Požadavek na pohyblivou kabeláž | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| 1. **Doplňkové vybavení**
 |  |
| * 1. **Napájecí a ovládací box s jistícími prvky**
 |  |
| Šířka konstrukčního boxu | 19“ | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Připojení do sítě | 1x230V/50Hz (3x400V/50Hz) | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Hlavní vypínač | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| „Central stop“ | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Vstupní přepěťová ochrana | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Indikace připojení do sítě | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Zdroj DC napětí | 12V/30A + 24V/10A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet 230V zásuvek na čelním panelu | 2 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet 230V zásuvek na zadním panelu | 2 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| * 1. **Výkonový stejnosměrný zdroj 5 kW 80 VDC/170 A**
 |  |
| Vstupní napětí | 340 ÷ 460 V / 50 / 60 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Regulovatelné napětí | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Regulovatelný proud | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Externí regulace | Analogová, USB | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výkon | 5 kW | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet výstupů | 1 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Typ výstupního napětí | DC, stejnosměrné | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. Výstupní proud | 170 A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. Výstupní napětí | 80 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Přesnost výstupního napětí | 0,1 % | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Funkce funkčního generátoru | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Montáž do 19“ průmyslové skříně | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| * 1. **Vysokonapěťový stejnosměrný zdroj**
 |  |
| Vstupní napětí | 340 ÷ 460 V / 50 / 60 Hz | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Regulovatelné napětí | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Regulovatelný proud | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Externí regulace | Analogová, USB | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Výkon | 10 kW | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Počet výstupů | 1 | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Typ výstupního napětí | DC, stejnosměrné | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. Výstupní proud | 30 A | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Max. Výstupní napětí | 1000 V | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Přesnost výstupního napětí | 0,1 % | *Účastník uvede ANO/NE a konkrétní hodnotu* |
| Funkce funkčního generátoru | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |
| Montáž do 19“ průmyslové skříně | Ano | *Účastník uvede ANO/NE* |

*Údaje doplní dodavatel v souladu s technickými údaji nabízeného přístroje.*