

Dostawa urządzeń do transmisji danych cyfrowych

Poz.1 Sprzętowa platforma transceivera SDR – 2 szt.

Urządzenie w pełniące funkcję sprzętowej platformy typu Open Source do stworzenia transceivera SDR lub wykorzystania jako odbiornik szerokopasmowy SDR. Musi udostępniać możliwość wykorzystania do tworzenia własnych konstrukcji, zarówno autonomicznych (stand-alone), jak i sterowanych z poziomu komputera, tabletu lub telefonu.

Urządzenie musi dysponować jednokanałowym odbiornikiem i nadajnikiem SDR. Procesorem urządzenia musi być układ FPGA Altera Cyclone IV 115kLE lub równoważny pod względem oferowanej funkcjonalności, wydajność oraz kompatybilności z rozwiązaniami programowymi (lista poniżej), a część radiowa musi być realizowana przy wykorzystaniu układu Lime Micro LMS6002D lub równoważnego pod względem oferowanej funkcjonalności, wydajność oraz kompatybilności z rozwiązaniami programowymi.

Urządzenie musi charakteryzować się następującymi cechami technicznymi:

- układ 1xRX plus 1x TX z możliwością pracy full-duplex,
- pracę w zakresie częstotliwości od 300MHz do 3.8GHz z możliwością rozszerzenia do obsługi pasm HF/VHF z użyciem dodatkowego modułu,
- pokrycie pasma o szerokości kanału nie mniejszej niż 28MHz w trybie full-duplex,
- przetworniki o rozdzielczości nie mniejsze niż 12bit i prędkości próbkowania minimum 40MSps,
- zasilanie i komunikację przez port USB 3.0 (kompatybilność wsteczna z USB 2.0),
- możliwość zasilania z zasilacza zewnętrznego,
- gniazda antenowe SMA 50ohm,
- gniazdo SMA zegara 10MHz,
- złącza GPIO i JTAG.

Urządzenie musi posiadać wsparcie dla:

- GNU Radio
- SoapySDR
- SDRangel
- SDR Console
- SDR Sharp
- YateBTS
- OpenAirInterface
- srsUE & srsLTE

Poz.2 Przełączniki SDN – 2 szt.

Wymagania ogólne dla przełączników

Przełączniki muszą być agregacyjnymi przełącznikami obsługującymi standard OpenFlow w wersji przynajmniej 1.4. Przełączniki muszą być przeznaczone do zaawansowanej współpracy z kontrolerami OpenFlow. Przełączniki te muszą umożliwiać pracę w trybach:

- OvS (Open vSwitch)
- tradycyjnego przełączania w warstwie 2 i 3 modelu ISO/OSI (ang. Layer2, Layer3)

a. Wymagania techniczne

- 1) Przełącznik musi być wyposażony w co najmniej 48 interfejsów 10/100/1000Base-T wyposażonych w gniazdo dla wtyku R45.
- 2) Przełącznik musi być wyposażony w co najmniej 4 interfejsy 10GE do obsadzenia modułami SFP+.

- 3) Przepustowość przełącznika nie może być mniejsza niż 176 Gb/s
- 4) Szybkość przełączania pakietów/ramek przez przełącznik nie może być mniejsza niż 132 Mp/s (milionów pakietów na sekundę).
- 5) Przełącznik musi posiadać bufor dla przesyłanych pakietów/ramek nie mniejszy niż 4MB.
- 6) Przełącznik musi poprawnie obsługiwać co najmniej 32 000 adresów MAC.
- 7) Przełącznik musi poprawnie obsługiwać co najmniej 12 000 wpisów w tablicy kierowania ruchem dla pakietów IP.
- 8) Przełącznik musi poprawnie obsługiwać co najmniej 8000 wpisów w tablicy przełączania MPLS.
- 9) Przełącznik musi obsługiwać co najmniej 8 zagregowanych łączy (ang. LAG). W skład każdego z łączy zagregowanych muszą wchodzić co najmniej dwa interfejsy typu Ethernet.
- 10) Przełącznik musi obsługiwać ramki o wielkości co najmniej 9216B.
- 11) Przełączki muszą pozwalać na przesyłanie ruchu z pełną prędkością dołączonego medium (ang. line-rate).
- 12) Przełącznik musi obsługiwać mechanizm Flow control
 - a. IEEE 802.3x dla trybu full-duplex
 - b. Back-pressure dla trybu half-duplex
- 13) Przełącznik musi obsługiwać mechanizmy kontroli nagłego wzrostu ruchu (ang. storm control) dla ruchu typu broadcast, unicast i multicast.
- 14) Przełącznik musi obsługiwać mechanizm IGMP snooping.
- 15) Przełącznik musi obsługiwać co najmniej 4096 sieci VLAN.
- 16) Przełącznik musi obsługiwać następujące protokoły typu spanning-tree
 - a. STP IEEE 802.1D
 - b. RSTP IEEE 802.1w
 - c. MSTP IEEE 802.1s
- 17) Przełącznik musi obsługiwać mechanizm QinQ.
- 18) Przełącznik musi obsługiwać mechanizm Multi-chassis Link Aggregation (MLAG).
- 19) Przełącznik musi obsługiwać zakończenie tunelu VXLAN Tunnel Endpoint (VTEP).
- 20) Przełącznik musi obsługiwać przełączanie pakietów IPv4 oraz następujące protokoły kierowania ruchem (ang. routing protocols)
 - a. RIP
 - b. OSPFv2
 - c. BGPv4
 - d. Statyczny
- 21) Przełącznik musi obsługiwać przełączanie pakietów IPv6 oraz następujące protokoły kierowania ruchem (ang. routing protocols)
 - a. RIPng
 - b. OSPFv3
 - c. Statyczny
- 22) Przełącznik musi obsługiwać ruch typu IP multicast z wykorzystaniem następujących protokołów
 - a. PIM-SM

b. IGMP

- 23) Przełącznik musi obsługiwać Open-vSwitch (OvS) w wersji co najmniej 2.0.
- 24) Przełącznik musi obsługiwać przełączanie MPLS (na bazie OvS).
- 25) Przełącznik musi obsługiwać tunelowanie GRE.
- 26) Przełącznik musi obsługiwać pracę w następujących trybach
 - a. store-and-forward
 - b. cut-through
- 27) Przełącznik musi obsługiwać mechanizm OpenFlow co najmniej w wersji 1.4 (dopuszcza się realizację poprzez integrację OvS 2.0).
- 28) Przełącznik musi poprawnie współpracować z kontrolerami OpenFlow Ryu, Floodlight, Trema.
- 29) Przełącznik musi posiadać co najmniej 2GB pamięci RAM dla systemu operacyjnego.
- 30) Przełącznik musi obsługiwać cofnięcie wprowadzonych zmian konfiguracyjnych (ang. Rollback). Jeżeli funkcjonalność nie jest dostępna dopuszcza się możliwość jej realizacji poprzez zewnętrzny system zarządzający dedykowany dla każdego przełącznika.
- 31) Przełącznik musi współpracować z modułami SFP+ i/lub QSFP+ (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu), pochodzącymi od różnych producentów¹. Instalacja modułów (SFP+ lub QSFP+) pochodzących od innych producentów nie może powodować utraty, ograniczenia lub zawieszenia gwarancji na przełączniku. Restart przełącznika nie może powodować konieczności wykonania prac serwisowych, utrzymaniowych lub konfiguracyjnych, które pozwolą na wykorzystywanie modułów optycznych innych producentów.

Gwarancja min. 24 miesiące na wszystkie pozycje.

Zamawiający dostarczy Wykonawcy zaświadczenia Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego będące podstawą do naliczenia stawki VAT 0% na poz.1,2

¹ W przypadku, gdy wykorzystanie modułów optycznych pochodzących od innych producentów, wymaga wykonania dodatkowych czynności polegających na rekonfiguracji przełącznika, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółową dokumentację techniczną, zawierającą informację na temat sposobu ich przeprowadzenia.