



ZAŁĄCZNIK NR 1.12 do PFU

Przełączniki dla Stacji Bazowych (BS) oraz GPD

Przełączniki 24-portowe dla Stacji Bazowych (BS)

1. Typ i liczba portów:
 - a. Minimum 24 portów 10/100/1000
 - b. Minimum 4 dodatkowe porty uplink Gigabit Ethernet SFP w tym 2 Combo
2. Urządzenie musi obsługiwać 4096 sieci VLAN
3. Urządzenie musi obsługiwać minimum 16000 adresów MAC
4. Urządzenie musi posiadać min. 128MB pamięci RAM i 256MB pamięci flash
5. Parametry fizyczne – wysokość maksimum 1RU, możliwość montażu w szafie 19"
6. Wydajność przełączania minimum 40Mpps dla pakietów 64-bajtowych. Przepustowość przełącznika minimum 50Gb/s
7. Urządzenie musi umożliwiać obsługę ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów
8. Wbudowane funkcje zarządzania energią:
 - a. Zgodność ze standardem IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet)
 - b. Wygaszanie portów Ethernet nie biorących udziału w transmisji celem dodatkowego oszczędzania energii
9. Obsługa protokołu NTP
10. Obsługa ruchu multicast - IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping
11. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
12. Obsługa połączeń link aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad.
13. Obsługa mechanizmów bezpieczeństwa typu Port Security i IP Source Guard
14. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
 - a. Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę
 - b. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL
 - c. Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie.
 - d. Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie
 - e. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2, web
 - f. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) – dla portów zarówno dla IPv4 jak i IPv6
 - g. Obsługa mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
 - h. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
 - i. Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych (mechanizmy typu sFlow lub równoważne)
15. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:



- a. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
 - b. Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu Weighted Round Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek
 - c. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
 - d. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 256 różnych ograniczeń
16. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP)
17. Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED lub równoważnych (np. CDP)
18. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli
19. Urządzenie musi być wyposażone w port USB
20. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego,
21. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych
22. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania zasilania -48VDC oraz redundantnego zasilacza
23. Przełącznik musi pozwalać na sprawdzenie z poziomu panelu czołowego zajętości CPU i pamięci bez konieczności logowania się przez CLI np. za pomocą wyświetlacza bądź LEDów

Przełącznik 24-portowy dla GPD

1. Typ i liczba portów:
 - a. Minimum 24 portów 10/100/1000
 - b. Minimum 4 dodatkowe porty uplink Gigabit Ethernet SFP w tym 2 Combo
2. Urządzenie musi obsługiwać 4096 sieci VLAN
3. Urządzenie musi obsługiwać minimum 16000 adresów MAC
4. Urządzenie musi posiadać min. 128MB pamięci RAM i 256MB pamięci flash
5. Parametry fizyczne – wysokość maksimum 1RU, możliwość montażu w szafie 19"
6. Wydajność przełączania minimum 40Mpps dla pakietów 64-bajtowych. Przepustowość przełącznika minimum 55Gb/s
7. Urządzenie musi umożliwiać obsługę ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów
8. Wbudowane funkcje zarządzania energią:
 - a. Zgodność ze standardem IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet)
 - b. Wygaszanie portów Ethernet nie biorących udziału w transmisji celem dodatkowego oszczędzania energii
9. Obsługa protokołu NTP



10. Obsługa ruchu multicast - IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping
11. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
12. Obsługa połączeń link aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad.
13. Obsługa mechanizmów bezpieczeństwa typu Port Security i IP Source Guard
14. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
 - a. Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę
 - b. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL
 - c. Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie.
 - d. Wymagana jest obsługa dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie
 - e. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2, web
 - f. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) – dla portów zarówno dla IPv4 jak i IPv6
 - g. Obsługa mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
 - h. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
 - i. Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych (mechanizmy typu sFlow lub równoważne)
15. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
 - a. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
 - b. Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu Weighted Round Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek
 - c. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
 - d. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 256 różnych ograniczeń
16. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP)
17. Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED lub równoważnych (np. CDP)
18. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli
19. Urządzenie musi być wyposażone w port USB
20. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego,
21. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową



konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych

22. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania zasilania -48VDC oraz redundantnego zasilacza
23. Przełącznik musi pozwalać na sprawdzenie z poziomu panelu czołowego zajętości CPU i pamięci bez konieczności logowania się przez CLI np. za pomocą wyświetlacza bądź LEDów