**48 Port Gigabit POE Layer3 Switch**

**1.** Anahtar üzerinde en az 48 adet 10Base‐T/100Base‐TX/1000Base‐T port bulunmalıdır.

**2.** Anahtar üzerine en az 4 adet 1000Base‐X SFP port ve 4 adet de 10G SFP+ port bulunmalıdır.

 Toplamda aynı anda 52 port çalışabilmelidir.Cihazla birlikte 4 adet 1000Base-LX modül verilecektir.

**3.** Anahtar üzerinde bakır ve fiber portlardan bağımsız 2 adet yığın portu bulunmalıdır.İki anahtar arası yığın hızı en az 40GBps olmalıdır.En az 6 adet anahtar yığınlanabilmelidir.

**4.** Anahtarın bütün bakır portlarının 802.3af/at/bt(60W) POE desteği olmalıdır.Güç bütçesi en az 740W olmalıdır.

**5.** 10/100/1000 portlar Auto‐MDIX özelliğine sahip olmalı böylelikle çapraz veya düz bağlantı

ayarlaması otomatik olarak yapılmalıdır.

**6.** Anahtarı üzerinde konfiguarsyon yedeklenmesi ve yazılım yükseltilmesi ve yedeklenmesi için USB port bulunmalıdır.

**7.** Cihazın backplane kapasitesi 256 Gbps degerinden az olmamalıdır.

**8.** Cihazın üzerinde en az 2GB DRAM ve 1GB Flash Bellek olmalıdır.

**9.** Cihazın portlarında hız sınırlaması yapılabilmelidir.

**10.** Adres tablosunda en az 32000 adet MAC adresi destegi olmalıdır.

**11.** Yönlendirme tablosunda en az 16.000 adet yön bilgisi tutulabilmelidir.

**12.** Birden fazla konfigürasyon dosyası tutulması için yeterli Flash bellek ile teklif edilmelidir.

**13.** Cihazın işletim sisteminin güncellenmesi esnasında yedeklilik için birbirinden bağımsız iki imaj

desteği olmalıdır.

**14.** IEEE 802.3ad link aggregation özelliği ile 8 portu destekleyen 24 adet bağlantı noktası (Trunk) oluşturulabilmelidir.

**15.** IEEE 802.1s Multiple‐Instance Spanning Tree protokolü desteği olmalıdır.

**16.** IEEE 802.1Q (4,094 VLAN ID) VLAN ID’si işaretleme desteği ve en az 256 adet port bazında VLAN tanımlanabilmelidir.

**17.** GVRP veya benzeri bir protokol ile otomatik olarak VLAN’ları öğrenebilmeli ve atama yapabilmelidir.

**18.** IEEE 802.1D Spanning Tree protokolü desteği olmalıdır.

**19.** IEEE 802.1w Rapid Convergence/ Reconfiguration Spanning Tree protokolü desteği olmalıdır.

 Ayrıca cihaz üreticisine ait bir Ring Protokolü ve G.8032 ERPS özelliği bulunmalıdır.

**20.** 9,220 byte büyüklüğüne kadar iletim birimi (Jumbo Frame) desteği bulunmalıdır.

**21.** Layer 3 yönlendirme desteklenecektir. Statik yönlendirme, RIPv1 ve RIPv2,MPLS L2/L3 VPN,

OSPFv3,BGP4+,6to4 tunnel,ISATAP tunnel,Policy Based Routing,ECMP,PIM-DM,PIM-SSM,PIM- SM,MSDP,URPF IPv4/IPv6 ve VRRP desteği olacaktır.Bu özellikler için yazılım gerekiyorsa,cihaz gerekli yazılımlar yüklü olarak verilecektir.Ayrıca yazılım yükseltilmesiyle MPLS özelliğine sahip olabilmelidir.

**22.** Gereksiz yayın trafiğinin engellenmesi için IGMPv3 desteği olmalıdır.

**24.** Yeni jenerasyon IPv6 desteği bulunmalıdır. IPv4 protokolünden IPv6 protokolüne geçiş için her iki protokolün kullanımına imkan vermelidir. Bu bağlamda aşağıdaki özellikler desteklenmelidir;

 .DHCPv6 Server

 .DHCPv6 Relay,

 .DHCPv6 Snooping,

 .Http over IPv6,

 .IPv6 Radius+,

 .Ipv6 syslog,

 .Ipv6 SNTP,

 .IPv6 FTP/TFTP,

 .IPv6 Telnet,MLD Snooping,

 .IPv6 Multicast VLAN Register

 .IPv6 ACL

**25.** IP kaynak/hedef adreslerine göre, UDP/TCP port numarasına göre Access Control List’ler (ACL)yazılabilmelidir.

**26.** Port güvenliği özelliği ile kullanıcı listeleri oluşturularak sadece belli MAC adreslerinin ilgili portlara bağlantı kurmasına izin verilebilmelidir. Bu sayede izinsiz kullanıcı ve cihazların ağa girişleri engellenebilmelidir.

**27.** RADIUS ve TACACS+ protokolleri ile kimlik tanımlama özelliklerini desteklemelidir.

**28.** Anahtarı yönetmek isteyen kişiler Radius sorgulama protokolü tarafından sorgulanabilmelidirler.

**29.** IEEE 802.1x kimlik tanımlama protolü desteği bulunmalıdır.

**30.** Port bazında Web tabanlı ve MAC adresi tabanlı kimlik tanımlama metodunu desteklemelidir.

**31.** Port başına aynı anda birden fazla kimlik tanımlama metoduna (802.1x, Web Tabanlı veya Mac Tabanlı) destek vermelidir.

**32.** Port başına aynı anda birden fazla 802.1x kullanıcısı desteği bulunmalıdır.

**33.** Kimlik kontrolüne bağlı dinamik VLAN ataması gerçekleştirilebilmelidir.

**34.** Kimlik kontrolüne bağlı dinamik erişim kontrolü (ACL) yapılabilmelidir.

**35.** İstenmeyen ARP Broadcast saldırılarına karşın güvenlik önlemi olarak dinamik ARP koruması özelliği bulunmalıdır.

**36.** Port başına gereksiz yayın (broadcast) trafiğini engelleme mekanizması olmalıdır.

**37.** İstenmeyen DHCP sunucularına karşın güvenlik önlemi olarak DHCP koruması özelliği bulunmalıdır.

**38.** BPDU ataklarına karşın STP BPDU port koruması bulunmalıdır.

**39.** STP Root olarak seçilmiş anahtarı ataklara ve yapılandırma hatalarına karşı koruma özelliği

bulunmalıdır.

**40.** SSHv2 Secure Shell protokolü ile uzaktan güvenli şekilde yönetilebilir olmalıdır.

**41.** Secure Sockets Layer (SSL) protokolü desteklenmelidir.

**42.** Secure FTP, güvenli dosya transfer protokolü desteği bulunmalıdır.

**43.** Herhangi bir tarayıcı ile HTML tabanlı, HTTP ve HTTPS protokolleri ile uzaktan yönetilebilir

olmalıdır.

**44.** SNMPv1/v2c/v3 ve RMONv2 protokolleri desteklenmelidir.

**45.** 16 taneye kadar aynı tür anahtarlama cihazı yığınlanıp tek bir IP adresi ile yönetilebilmelidir.

**46.** sFlow veya NetFlow gibi veri akışı izleme protokollerinin en az birinin desteği bulunmalıdır.

**47.** Network trafiğini takip etmek için Port‐Mirroring özelliği bulunmalıdır. Birden fazla portun trafiği tek bir porttan takip edilebilecektir.

**48.** TFTP Protocol (revision 2) dosya transfer protokolü desteği bulunmalıdır. TFTP protokolü ile anahtar yazılımı (firmware) güncellemesi yapılabilmelidir.

**49.** Anahtarlama cihazları arasındaki bağlantıların sağlığının korunması amaçlı Uni‐Directional Link Detection (UDLD) desteği bulunmalıdır.

**50.** IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) keşif protokolü veya benzeri bir protokol

desteği bulunmalıdır.

**51.** IP Telefon gibi uç cihazların QoS ve Vlan gibi ayarlarının otomatik olarak yapılabilmesi için LLDP-MED protokolü desteği bulunmalıdır.

**52.** İstek dışı multicast baskınlarına karşı IP multicast snooping desteği bulunmalıdır.

**53.** IPv6 multicast trafiğinin gerekli arayüzlere yönlendirilebilmesi ve gereksiz multicast yayının engellenebilmesi için MLD snooping özelliği bulunmalıdır.

**54.** IEEE 802.1p trafik önceliklendirme desteği olmalıdır.

**55.** CoS Class of Service özelliği ile, 802.1p önceliklendirmeler IP adresi, IP Type of Service, Layer 3

protokol, TCP/UDP port numarası, DiffServ ve kaynak portuna göre yapılabilmelidir.Bant genişliğini garantilemek için Strict Priority,Weighted Round Robin WRR ve Strict WRR özelliği bulunacaktır

**56.** TCP/UDP Port numaralarına gore Layer 4 düzeyinde trafik önceliklendirme desteği olmalıdır.

**57.** Hız sınırlama (Rate Limiting) özelliği olmalıdır.

**58.** Yazılım güncellemeleri ürünün yaşam süresi boyunca ücretsiz olarak sağlanmalıdır.

**59.** Cihaza dahili yedek güç kaynağı takılabilmelidir ve yedekli olarak verilecektir.

**60.** Cihaz en az 3 yıl garantili olmalı, garanti kapsamındaki arızalarda cihaz 1 iş günü içerisinde yenisiyle değiştirilmelidir.