

# LANCOM 1800VAW

## SD-WAN Gateway mit VDSL und Wi-Fi 6



Die aktuelle Herausforderung für die IT mittelständischer Unternehmen liegt in einer zuverlässigen und hochgradig sicheren Standortvernetzung. Mit skalierbarer SD-WAN-Technologie und schnellem Dual-Band Concurrent Wi-Fi 6 bringt der LANCOM 1800VAW genau die Power mit, die Sie dafür brauchen. Auch bei hohem Datenaufkommen ist eine performante Internetanbindung dank des integrierten VDSL-Modems sowie der optionalen Glasfaser-Anbindung sichergestellt. Ihre Filialen und mobilen Mitarbeitende vernetzen Sie mit LANCOM IPsec-VPN unkompliziert und schnell. Mit dem zentralen Management des LANCOM 1800VAW und weiterer Geräte in der LANCOM Management Cloud (LMC) automatisieren und beschleunigen Sie nicht nur Ihre Arbeitsabläufe, sondern nutzen wertvolle Ressourcen wie Geld und Zeit effizienter.

- SD-WAN – inkl. zero-touch Inbetriebnahme und Auto-VPN über die LANCOM Management Cloud
- Integriertes VDSL-Supervectoring-Modem für bis zu 300 MBit/s
- Highspeed-Internet über Glasfaser (GPON- und AON-Module separat erhältlich) und Gigabit Ethernet zum Anschluss externer Modems
- Dual-Band Concurrent Wi-Fi 6 mit bis zu 1.200 MBit/s bei 5 GHz und bis 575 MBit/s bei 2,4 GHz
- 5 integrierte IPsec-VPN-Kanäle (25 optional)
- Netzvirtualisierung mit bis zu 16 Netzen auf einem Gerät (ARF)
- Maximale Zukunftsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit „Engineered in Germany“



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## **LANCOM SD-WAN – Next-level Vernetzung**

Mit LANCOM SD-WAN managen und überwachen Sie Ihr gesamtes Unternehmensnetzwerk zentral, kostengünstig, schnell und stressfrei! In Kombination mit der LANCOM Management Cloud eröffnet Ihnen das SD-WAN Gateway alle Möglichkeiten für eine automatisierte Einrichtung sicherer VPN-Verbindungen (Auto-VPN) zwischen Standorten, inklusive Netzwerkvirtualisierung. Highlight-Features wie High Scalability VPN (HSVPN) und Advanced Mesh VPN bieten Ihnen dabei ein signifikantes Plus an Skalierbarkeit und Effizienz bei vielen Filialen und Anwendungen. Sind des Weiteren mehrere WAN-Verbindungen definiert, werden diese automatisch im Active/Active-Modus (Load Balancing) betrieben und die verfügbare Gesamtbandbreite dadurch erhöht. Mit Dynamic Path Selection und Dynamic Traffic Steering werden Anwendungen zudem dynamisch über die jeweils aktuell beste Verbindung geroutet.

## **WAN-Konnektivität mit VDSL-Supervectoring**

Der LANCOM 1800VAW bietet volle VDSL-Supervectoring-Unterstützung und ist zusätzlich abwärtskompatibel zu VDSL2 und ADSL2+. Dabei sind Datenraten von bis zu 300 MBit/s auf bestehenden Kupferleitungen möglich.

## **Professionelle Einbindung drahtloser Clients über Wi-Fi 6**

Der LANCOM 1800VAW bietet WLAN im Wi-Fi 6-Standard (IEEE 802.11ax) und kann sowohl Clients im 2,4 GHz-Frequenzband, als auch moderne Endgeräte im 5 GHz-Band gleichzeitig ins Netzwerk einbinden und mit schnellem WLAN versorgen. Dabei ermöglicht die Dual-Band Concurrent Wi-Fi 6-Technologie Übertragungsraten von bis zu 1.200 MBit/s in 5 GHz und parallel bis zu 575 MBit/s in 2,4 GHz.

## **Modernes Gehäuse mit Fokus auf Nachhaltigkeit**

Innovative Technik trifft auf zukunftsweisende Optik: Das Zusammenspiel aus matt-schwarzem Kunststoff und spiegelglatter Plexiglas-Frontblende für Schnittstelleninformationen vermittelt ein spürbares Gefühl von Sicherheit, Verlässlichkeit und Hochwertigkeit. Das Gehäuse des SD-WAN Filialrouters bietet durch eine mögliche Tisch-, Rack- und Wandmontage hohe Flexibilität bei der Installation. Die ortsnahe Produktion sorgt für kurze Beschaffungswege mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß und punktet damit vor allem im Hinblick auf Nachhaltigkeit.

## **Sicherheit dank Stateful Inspection Firewall, VLAN und ARF**

Ausgerüstet mit einer Stateful Inspection Firewall schützt das LANCOM SD-WAN Gateway das gesamte Netzwerk mit Funktionen wie Intrusion Prevention und Denial of Service Protection. Eine logische Aufteilung des Netzwerkes ermöglicht Ihnen, je nach Anforderungen der Nutzer-Kreise individuelle Sicherheitseinstellungen und Zugriffsrechte zu definieren sowie Ihre Infrastrukturen und Applikationen in verschiedene Bereiche zu unterteilen. Durch diese Netzwerksegmentierung mittels ARF (Advanced Routing and Forwarding) und VLAN (Virtual Local Area Network) bleibt Ihr Unternehmensnetzwerk als Ganzes weiterhin geschützt, auch wenn ein Netzwerksegment kompromittiert wird. Erfahren Sie mehr im Techpaper: Advanced Routing and Forwarding.



# LANCOM 1800VAW

## WLAN-Produktspezifikation

|   |  |
|---|--|
| Frequenzband 2,4 GHz und 5 GHz                        | 2400-2483,5 MHz (ISM), 5150-5350 MHz und 5470-5725 MHz (landesspezifische Einschränkungen möglich)   |
| Übertragungsraten IEEE 802.11ax                       | → bis zu 1200 MBit/s nach IEEE 802.11ax mit MCS11/QAM-1024 bei 5 GHz, 2x2 MIMO und 80 MHz Kanalbreite<br>→ bis zu 575 MBit/s nach IEEE 802.11ax mit MCS11/QAM-1024 bei 2,4 GHz, 2x2 MIMO und 40 MHz Kanalbreite  |
| Übertragungsraten IEEE 802.11ac                       | 867 MBit/s nach IEEE 802.11ac mit MCS9 (Fallback bis auf 6,5 MBit/s mit MCS0). IEEE 802.11 ac/n/a-, IEEE 802.11ac/n- oder IEEE 802.11n/a-Kompatibilitätsmodus oder reiner IEEE 802.11ac-, reiner IEEE 802.11n- oder IEEE 802.11a-Betrieb einstellbar und Datenraten separat auswählbar   |
| Übertragungsraten IEEE 802.11n                        | 300 MBit/s nach IEEE 802.11n mit MCS15 (Fallback bis auf 6,5 MBit/s mit MCS0). IEEE 802.11a/n-, IEEE 802.11g/n-, IEEE 802.11b/g/n- oder IEEE 802.11b/g-Kompatibilitätsmodus oder reiner IEEE 802.11n-, IEEE 802.11a-, IEEE 802.11g- oder IEEE 802.11b-Betrieb einstellbar und Datenraten separat auswählbar                    |
| Übertragungsraten IEEE 802.11a/h                      | 54 MBit/s nach IEEE 802.11a/h (Fallback auf 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 MBit/s, Automatic Rate Selection), volle Kompatibilität mit TPC (Leistungseinstellung) und DFS (automatische Kanalwahl, Radarerkenung) und Datenraten separat auswählbar  |
| Übertragungsraten IEEE 802.11b/g                      | 54 MBit/s nach IEEE 802.11g (Fallback auf 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 MBit/s, Automatic Rate Selection) kompatibel zu IEEE 802.11b (11, 5,5, 2, 1 MBit/s, Automatic Rate Selection), IEEE 802.11b/g-Kompatibilitätsmodus oder reiner IEEE 802.11g- oder reiner IEEE 802.11b-Betrieb einstellbar und Datenraten separat auswählbar |
| Ausgangsleistung am Radiomodul, 2,4 GHz und pro chain | → IEEE 802.11b: +25 dBm @ 1 MBit/s, +25 dBm @ 11 MBit/s<br>→ IEEE 802.11g: +25 dBm @ 6 MBit/s, +24 dBm @ 54 MBit/s<br>→ IEEE 802.11n: +25 dBm @ MCS0/20 MHz, +23 dBm @ MCS7/20 MHz<br>→ IEEE 802.11ac/ax: +22 dBm @ MCS9/40 MHz, +20 dBm @ MCS11/40 MHz  |
| Ausgangsleistung am Radiomodul, 5 GHz und pro chain   | → IEEE 802.11a: +25 dBm @ 6 MBit/s, +22 dBm @ 54 MBit/s<br>→ IEEE 802.11n: +25 dBm @ MCS0/20 MHz, +22 dBm @ MCS7/20 MHz<br>→ IEEE 802.11ac/ax: +19 dBm @ MCS9/80 MHz, +18 dBm @ MCS11/80 MHz   |
| Empfangsempfindlichkeit, 2,4 GHz                      | → IEEE 802.11b: -98 dBm @ 1 MBit/s, -90 dBm @ 11 MBit/s<br>→ IEEE 802.11g: -95 dBm @ 6 MBit/s, -76 dBm @ 54 MBit/s<br>→ IEEE 802.11n: -94 dBm @ MCS0/20 MHz, -74 dBm @ MCS7/20 MHz<br>→ IEEE 802.11ac/ax: -67 dBm @ MCS9/40 MHz, -61 dBm @ MCS11/40 MHz  |
| Empfangsempfindlichkeit, 5 GHz                        | → IEEE 802.11a: -94 dBm @ 6 MBit/s, -75 dBm @ 54 MBit/s<br>→ IEEE 802.11n: -93 dBm @ MCS0/20 MHz, -73 dBm @ MCS7/20 MHz<br>→ IEEE 802.11ac/ax: -63 dBm @ MCS9/80 MHz, -57 dBm @ MCS11/80 MHz   |
| Funkkanäle 5 GHz                                      | Bis zu 16 nicht überlappende Kanäle (verfügbare Kanäle je nach landesspezifischer Regulierung und mit automatischer, dynamischer DFS-Kanalwahl verbunden)  |
| Funkkanäle 2,4 GHz                                    | Bis zu 13 Kanäle, max. 3 nicht überlappend (landesspezifische Einschränkungen möglich)   |
| Antennenanschlüsse                                    | Zwei Reverse SMA-Antennenanschlüsse (RP-SMA female) für externe WLAN-Antennen  |
| Multi-SSID  | Insgesamt 14 unabhängige WLAN-Netze. WLAN-Netze können zeitgesteuert aktiviert und deaktiviert werden.   |
| Gleichzeitige WLAN Clients                            | Bis zu 127 Clients (empfohlen)   |



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## Unterstützte WLAN-Standards

|               |  |
|---------------|--|
| IEEE-Standard | IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6), IEEE 802.11ac Wave 2 (Wi-Fi 5), IEEE 802.11n (Wi-Fi 4), IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.11i, IEEE 802.1X, IEEE 802.11h, IEEE 802.11d, IEEE 802.11v |
|---------------|--|

### Standard IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Unterstützte Funktionen | 2x2 DL-MU-MIMO, DL-OFDMA, triggered target-wake-time, BSS coloring, QAM-1024, 80 MHz-Kanäle |
|-------------------------|---|

### Standard IEEE 802.11ac (Wi-Fi 5)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Unterstützte Funktionen | 2x2 MIMO, 80 MHz-Kanäle, MU-MIMO, QAM-256 |
|-------------------------|---|

### Standard IEEE 802.11n (Wi-Fi 4)

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Unterstützte Funktionen | 2x2 MIMO, 40 MHz-Kanäle, 20/40 MHz Koexistenz-Mechanismus im 2,4 GHz-Band, MAC Aggregation, Block Acknowledgement, STBC (Space Time Block Coding), LDPC (Low Density Parity Check), MRC (Maximal Ratio Combining), Kurzes Guard Interval |
|-------------------------|--|

## WLAN-Betriebsarten

|       |  |
|-------|--|
| Modus | WLAN Access Point (Stand-Alone, WLC- oder LANCOM Management Cloud-gesteuert) |
|-------|--|

## WLAN-Sicherheit

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Sicherheitsverfahren        | WPA3-Personal, IEEE 802.1X (WPA3-Enterprise, WPA2-Enterprise), IEEE 802.11i (WPA2-Personal), WPA2™, WPA, WEP, IEEE 802.11w (Protected Management Frames), LEPS-MAC (LANCOM Enhanced Passphrase Security MAC), LEPS-U (LANCOM Enhanced Passphrase Security User) |
| Verschlüsselungsalgorithmen | AES-CCMP, AES-GCMP, TKIP, RC4 (nur bei WEP)   |
| EAP-Typen (Authenticator)   | EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAPv0/EAP-MSCHAPv2, PEAPv1/EAP-GTC, EAP-FAST   |
| Radius/EAP-Server           | Benutzerverwaltung von MAC-Adressen, Bandbreitenbegrenzung, Passphrase, VLAN je Benutzer, Authentisierung von IEEE 802.1X Clients mittels EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-MD5, EAP-GTC, PEAP, MS-CHAP, MS-CHAPv2, Dynamic Peer Discovery                                 |
| Sonstiges                   | WLAN-Protokollfilter (ACL), IP-Redirect von empfangenen Paketen aus dem WLAN, IEEE 802.1X Supplicant, Client Detection ("Rogue WLAN-Client Detection"), Wireless Intrusion Detection System (WIDS), RADIUS CoA (Change of Authorization)                        |

## LANCOM Active Radio Control

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Client Management           | Steuerung von WLAN Clients auf den sinnvollsten Access Point unter Verwendung von 802.11k und 802.11v |
| Band Steering               | Steuerung von 5 GHz Clients auf dieses leistungsstarke Frequenzband                                   |
| Managed RF Optimization*    | Auswahl optimaler WLAN-Kanäle durch den Administrator   |
| Airtime Fairness            | Verbesserte Ausnutzung der WLAN-Bandbreite  |
| Adaptive Transmission Power | Automatische Anpassung der Sendeleistung für Backup-Szenarien in WLAN-Umgebungen                      |



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## LANCOM Active Radio Control

\*) Hinweis Nur im Verbund mit WLAN-Controller

## Roaming

Roaming IAPP (Inter Access Point Protocol), IEEE 802.11r (Fast Roaming), OKC (Opportunistic Key Caching)

## Layer 2-Funktionen

VLAN 4.096 IDs nach IEEE 802.1q, dynamische Zuweisung

Multicast IGMP-Snooping, MLD-Snooping

Protokolle Ethernet über GRE-Tunnel (EoGRE), L2TPv3, ARP-Lookup, LLDP, DHCP Option 82, IPv6-Router-Advertisement-Snooping, DHCPv6-Snooping, LDRA (Lightweight DHCPv6 Relay Agent), Spanning Tree, Rapid Spanning Tree, ARP, Proxy ARP, BOOTP, DHCP, LACP

## Layer 3-Funktionen

Firewall Stateful Inspection Firewall mit Paketfilterung, erweitertem Port-Forwarding, N:N IP-Adressumsetzung, Paket-Tagging, Unterstützung von DNS-Zielen, unterschiedlichen Aktionen und unterschiedlichen Benachrichtigungen

Quality of Service Traffic Shaping, Bandbreitenreservierung, DiffServ/TOS, Paketgrößensteuerung, Layer 2-in-Layer 3-Tagging

Sicherheit Intrusion Prevention, IP-Spoofing, Access-Control-Listen, Denial-of-Service Protection, detailliert einstellbares Verhalten bzgl. Re-Assemblierung, Session-Recovery, PING, Stealth-Mode und AUTH-Port-Behandlung, URL-Blocker, Passwortschutz, programmierbarer Reset-Taster

PPP-Authentifizierungsmechanismen PAP, CHAP, MS-CHAP und MS-CHAPv2

Router IPv4-, IPv6-, NetBIOS/IP-Multiprotokoll-Router, IPv4/IPv6 Dual Stack

SD-WAN Application-Routing SD-WAN Application Routing in Verbindung mit der LANCOM Management Cloud

SD-WAN Dynamic Path Selection SD-WAN Dynamic Path Selection in Verbindung mit der LANCOM Management Cloud

SD-WAN Zero Touch Deployment Zero Touch Inbetriebnahme des Geräts in Verbindung mit der LANCOM Management Cloud

Router-Virtualisierung ARF (Advanced Routing und Forwarding) mit bis zu 16 Kontexten

IPv4-Dienste HTTP- und HTTPS-Server für die Konfiguration per Webinterface, DNS-Client, DNS-Server, DNS-Relay, DNS-Proxy, Dynamic DNS-Client, DHCP-Client, DHCP-Relay und DHCP-Server mit Autodetection, NetBIOS/IP-Proxy, NTP-Client, SNTP-Server, Policy-based Routing, Bonjour-Proxy, RADIUS

IPv6-Dienste HTTP- und HTTPS-Server für die Konfiguration per Webinterface, DHCPv6-Client, DHCPv6-Server, DHCPv6-Relay, DNS-Client, DNS-Server, Dynamic DNS-Client, NTP-Client, SNTP-Server, Bonjour-Proxy, RADIUS

Dynamische Routing-Protokolle RIPv2, BGPv4, OSPFv2, LISP (Locator/ID Separation Protocol)

IPv4-Protokolle DNS, HTTP, HTTPS, ICMP, NTP/SNTP, NetBIOS, PPPoE (Server), RADIUS, RADSEC (Secure RADIUS), RTP, SNMPv1,v2c,v3, TFTP, TACACS+, IGMPv3



# LANCOM 1800VAW

## Layer 3-Funktionen

|                              |  |
|------------------------------|--|
| IPv6-Protokolle              | NDP, Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC), Stateful Address Autoconfiguration (mit DHCPv6), Router Advertisements, ICMPv6, DHCPv6, DNS, HTTP, HTTPS, PPPoE, RADIUS, SMTP, NTP, BGP, LISP, Syslog, SNMPv1,v2c,v3, MLDv2, PIM, NPTv6 (NAT66)                |
| Multicast Routing            | PIM (Protocol Independent Multicast), IGMP-Proxy, MLD-Proxy  |
| WAN-Betriebsarten            | VDSL, ADSL1, ADSL2 oder ADSL2+ jeweils auch mit externem Modem an einem ETH-Port (auch simultan zum LAN-Betrieb)   |
| WAN-Protokolle               | PPPoE, Multi-PPPoE, GRE, PPTP (PAC oder PNS), L2TPv2 (LAC oder LNS), L2TPv3 mit Ethernet-Pseudowire und IPoE (mit oder ohne DHCP), RIP-1, RIP-2, VLAN, IPv6 over PPP (IPv6 und IPv4/IPv6 Dual Stack Session), IP(v6)oE (Autokonfiguration, DHCPv6 oder Statisch) |
| Tunnelprotokolle (IPv4/IPv6) | 6to4, 6in4, 6rd (statisch und über DHCP), Dual Stack Lite (IPv4-in-IPv6-Tunnel), 464XLAT   |

## Sicherheit

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Intrusion Prevention          | Überwachung und Sperrung von Login-Versuchen und Portscans  |
| IP-Spoofing                   | Überprüfung der Quell-IP-Adressen auf allen Interfaces: nur die IP-Adressen des zuvor definierten IP-Netzes werden akzeptiert                         |
| Access-Control-Listen         | Filterung anhand von IP- oder MAC-Adresse sowie zuvor definierten Protokollen für den Konfigurationszugang  |
| Denial-of-Service Protection  | Schutz vor Fragmentierungsfehlern und SYN-Flooding  |
| Allgemein                     | Detailliert einstellbares Verhalten bzgl. Re-Assemblierung, Session-Recovery, PING, Stealth-Mode und AUTH-Port-Behandlung                             |
| URL-Blocker                   | Filtern von unerwünschten URLs anhand von DNS-Hitlisten sowie Wildcard-Filtern. Weiterreichende Möglichkeiten durch Nutzung der Content Filter Option |
| Passwortschutz                | Passwortgeschützter Konfigurationszugang für jedes Interface einstellbar  |
| Alarmierung                   | Alarmierung durch E-Mail, SNMP-Traps und SYSLOG   |
| Authentifizierungsmechanismen | PAP, CHAP, MS-CHAP und MS-CHAP v2 als PPP-Authentifizierungsmechanismen   |
| Programmierbarer Reset-Taster | Einstellbarer Reset-Taster für "ignore", "boot-only" und "reset-or-boot"  |

## Hochverfügbarkeit / Redundanz

|                |   |
|----------------|---|
| VRRP           | VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) zur herstellerübergreifenden Absicherung gegen Geräte- oder Gegenstellenausfall.  |
| FirmSafe       | Für absolut sichere Software-Upgrades durch zwei speicherbare Firmware-Versionen, inkl. Testmodus bei Firmware-Updates  |
| Load-Balancing | Statische und dynamische Lastverteilung auf bis zu 4 WAN-Strecken (inkl. Client-Binding). Kanalbündlung durch Multilink-PPP (sofern vom Netzbetreiber unterstützt). |



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## Hochverfügbarkeit / Redundanz

|                     |  |
|---------------------|--|
| VPN-Redundanz       | Backup von VPN-Verbindungen über verschiedene Hierarchie-Stufen hinweg, z.B. bei Wegfall eines zentralen VPN-Konzentrators und Ausweichen auf mehrere verteilte Gegenstellen. Beliebige Anzahl an Definitionen für VPN-Gegenstellen in der Konfiguration (Tunnel-Limit gilt nur für aktive Verbindungen). Bis zu 32 alternative Gegenstellen mit jeweils eigenem Routing-Tag als Backup oder zur Lastverteilung pro VPN-Gegenstelle. Die automatische Auswahl kann der Reihe nach, aufgrund der letzten erfolgreichen Verbindung oder zufällig (VPN-Load-Balancing) erfolgen |
| Leitungsüberwachung | Leitungsüberwachung mit LCP Echo Monitoring, Dead Peer Detection und bis zu 4 Adressen für Ende-zu-Ende-Überwachung mit ICMP-Polling   |

## VPN

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| IPSec over HTTPS                   | Ermöglicht IPSec VPN durch Firewalls in Netzen, für die z. B. Port 500 für IKE gesperrt ist, auf Basis von TCP über Port 443. Geeignet für Client-to-Site und Site-to-Site-Verbindungen. IPSec over HTTPS basiert auf der NCP VPN Path Finder Technology   |
| Anzahl der VPN-Tunnel              | 5 Tunnel gleichzeitig aktiv (25 mit VPN-25 Option) bei Kombination von IPSec- mit PPTP-(MPPE) und L2TPv2-Tunneln, unbegrenzte Anzahl konfigurierbarer Gegenstellen. Konfiguration aller Gegenstellen über einen einzigen Eintrag möglich bei Nutzung von RAS User Template oder Proadaptive VPN. |
| Hardware-Beschleuniger             | Integrierter Hardwarebeschleuniger für die 3DES/AES-Ver- und -Entschlüsselung  |
| Echtzeituhr                        | Integrierte, gepufferte Echtzeituhr zur Speicherung der Uhrzeit bei Stromausfällen, sodass die zeitliche Validierung der Gültigkeit von Zertifikaten immer möglich ist   |
| Zufallszahlen-Generator            | Erzeugung echter Zufallszahlen in Hardware, z. B. zur Verbesserung der Generierung von Schlüsseln für Zertifikate direkt nach dem Einschalten  |
| 1-Click-VPN Client-Assistent       | Erstellung von VPN-Client-Zugängen mit gleichzeitiger Erzeugung von Profilen für den LANCOM Advanced VPN Client mit einem Klick aus LANconfig heraus   |
| 1-Click-VPN Site-to-Site           | Erzeugen von VPN-Verbindungen zwischen LANCOM-Routern per "Drag and Drop" mit einem Klick in LANconfig   |
| IKE, IKEv2                         | IPSec-Schlüsselaustausch über Preshared Key oder Zertifikate (RSA-Signature, ECDSA-Signature, Digital-Signature)   |
| Smart Certificate*                 | Komfortable Erstellung von digitalen X.509 Zertifikaten mittels einer eigenen Zertifizierungsstelle (SCEP-CA) via Weboberfläche oder SCEP.   |
| Zertifikate                        | Unterstützung von X.509 digitalen mehrstufigen Zertifikaten, kompatibel z.B. zu Microsoft Server / Enterprise Server und OpenSSL. Secure Key Storage zur Sicherung eines privaten Schlüssels (PKCS#12) gegen Diebstahl.  |
| Zertifikatsrollout                 | Automatisierte Erzeugung sowie Rollout und Verlängerung von Zertifikaten mit SCEP (Simple Certificate Enrollment Protocol) pro Zertifikatshierarchie   |
| Certificate Revocation Lists (CRL) | Abruf von CRLs mittels HTTP pro Zertifikatshierarchie  |
| OCSP Client                        | Prüfen von X.509-Zertifikaten anhand von OCSP (Online Certificate Status Protocol), in Echtzeit arbeitende Alternative zu CRLs   |
| OCSP Server/Responder*             | Bereitstellen von Gültigkeits-Informationen zu mittels Smart Certificate ausgestellten Zertifikaten via OCSP   |



# LANCOM 1800VAW

## VPN

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>XAUTH</b>                          | XAUTH-Client zur Anmeldung von LANCOM Routern und Access Points an XAUTH-Servern inkl. IKE-Config-Mode. XAUTH-Server, der die Anmeldung von Clients per XAUTH an LANCOM Routern ermöglicht. Anbindung des XAUTH-Servers an RADIUS-Server zur Authentisierung von VPN-Zugängen pro Verbindung über eine zentrale Benutzerverwaltung. Authentisierung für VPN-Client-Zugänge via XAUTH mit RADIUS-Anbindung auch mit OTP-Tokens |
| <b>RAS User Template</b>              | Konfiguration aller VPN-Client-Verbindungen im IKE-Config-Mode über einen einzigen Konfigurationseintrag  |
| <b>Proadaptive VPN</b>                | Automatisierte Konfiguration und dynamisches Anlegen aller notwendigen VPN- und Routing-Einträge anhand eines Default-Eintrags bei Site-to-Site Verbindungen.   |
| <b>Algorithmen</b>                    | 3DES (168 Bit), AES-CBC und -GCM (128, 192 und 256 Bit), RSA (1024-4096 Bit), ECDSA (P-256-, P-384-, P-521-Kurven) und Chacha20-Poly 1305. OpenSSL-Implementierung mit FIPS-140 zertifizierten Algorithmen. MD-5, SHA-1, SHA-256, SHA-384 oder SHA-512 Hashes   |
| <b>NAT-Traversal</b>                  | Unterstützung von NAT-Traversal (NAT-T) für den VPN-Einsatz auf Strecken, die kein VPN-Passthrough unterstützen   |
| <b>LANCOM Dynamic VPN</b>             | Ermöglicht den VPN-Verbindungsaufbau von oder zu dynamischen IP-Adressen. Die IP-Adresse wird verschlüsselt mittels ICMP- oder UDP-Protokoll übertragen. Dynamische Einwahl von Gegenstellen mittels Verbindungs-Template   |
| <b>Dynamic DNS</b>                    | Ermöglicht die Registrierung der IP-Adresse bei einem Dynamic-DNS-Provider, falls keine feste IP-Adresse für den VPN-Verbindungsaufbau verwendet wird   |
| <b>Spezifisches DNS-Forwarding</b>    | DNS-Forwarding einstellbar pro DNS-Domäne, z.B. zur Auflösung interner Namen durch eigenen DNS-Server im VPN und Auflösung externer Namen durch Internet-DNS-Server. Eintrag für Backup-DNS pro DNS-Weiterleitung   |
| <b>Split-DNS</b>                      | Ermöglicht für IKEv2 das selektive Weiterleiten von Datenverkehr abhängig von der angesprochenen DNS-Domäne.  |
| <b>IPv4 VPN</b>                       | Kopplung von IPv4 Netzwerken  |
| <b>IPv4 VPN über IPv6 WAN</b>         | Nutzung von IPv4 VPN über IPv6 WAN-Verbindungen   |
| <b>IPv6 VPN</b>                       | Kopplung von IPv6 Netzwerken  |
| <b>IPv6 VPN über IPv4 WAN</b>         | Nutzung von IPv6 VPN über IPv4 WAN-Verbindungen   |
| <b>RADIUS</b>                         | RADIUS Authorization und Accounting, Auslagerung von VPN-Konfigurationen in externem RADIUS-Server bei IKEv2, RADIUS CoA (Change of Authorization)  |
| <b>High Scalability VPN (HSVPN)</b>   | Übertragung von mehreren, sicher getrennten Netzen innerhalb eines VPN-Tunnels  |
| <b>Advanced Mesh VPN</b>              | Dynamischer VPN-Tunnelaufbau zwischen beliebigen Filialen bei Bedarf  |
| <b>IKEv2-EAP*</b>                     | VPN-Clients können mit IKEv2-EAP gegen eine zentrale Datenbank wie Microsoft Windows Server oder RADIUS-Server authentifiziert werden   |
| <b>Zwei-Faktor-Authentifizierung*</b> | Zwei-Faktor Authentifizierung mit LANCOM Advanced VPN Client über IKEv2 EAP-OTP   |
| <b>*)</b>                             | Nur mit VPN-25 Option   |





LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## Performance

**Routing-Performance** Daten zur Routing-Performance finden Sie im LANCOM Techpaper "Routing-Performance" auf [www.lancom-systems.de](http://www.lancom-systems.de)

## VoIP

**SIP ALG** SIP ALG (Application Layer Gateway) agiert als Proxy für SIP. Automatische Öffnung der notwendigen Ports für Sprachdaten. Automatische Adressumsetzung (STUN unnötig).

## Schnittstellen

**WAN: VDSL / ADSL2+**

- VDSL2 nach ITU G.993.2, Profile 8a, 8b, 8c, 8d, 12a, 12b, 17a, 30a, 35b
- VDSL Supervectoring nach ITU G.993.2 (Annex Q)
- VDSL2-Vectoring: nach ITU G.993.5 (G.Vector)
- Kompatibel zu VDSL2 der Deutschen Telekom
- Kompatibel zum U-R2-Anschluss der Deutschen Telekom (1TR112)
- Zertifiziert für den Betrieb an VDSL-Anschlüssen der Swisscom (CH)
- ADSL2+ over ISDN nach ITU G.992.5 Annex B/J mit DPBO, ITU G.992.3 und ITU G.992.1
- ADSL2+ over POTS nach ITU G.992.5 Annex A/M mit DPBO, ITU G.992.3 und ITU.G.992.1
- Unterstützt nur eine virtuelle Verbindung im ATM (VPI-VCI-Paar) zur selben Zeit
- Automatische Erkennung von VDSL-Anschlüssen der Deutschen Telekom mit VLAN-ID 7

**Ethernet Ports** 5 individuelle Ports, davon 1 Combo Port (TP/SFP), 10/100/1000 MBit/s Gigabit Ethernet, im Auslieferungszustand ist 1 Port als WAN geschaltet. Weitere 3 Ports können als zusätzliche WAN-Ports geschaltet werden. Ethernet-Ports können in der LCOS-Konfiguration elektrisch deaktiviert werden. Unterstützung von Energiesparfunktionen nach IEEE 802.3az

**Port-Konfiguration** Jeder Ethernet-Port kann frei konfiguriert werden (LAN, DMZ, WAN, Monitor-Port, Aus). LAN Ports können als Switch oder isoliert betrieben werden. Als WAN-Port können zusätzliche, externe DSL-Modems oder Netzabschlussrouter inkl. Load-Balancing und Policy-based Routing betrieben werden. DMZ-Ports können mit einem eigenen IP-Adresskreis ohne NAT versorgt werden

**USB 2.0 Host-Port** USB 2.0 Hi-Speed Host-Port zum Anschluss von USB-Druckern (USB-Druck-Server), LANCOM Wireless ePaper USB Stick, USB-Datenträgern (FAT Dateisystem); bidirektionaler Datenaustausch möglich

**Serielle Schnittstelle** Serielle Konfigurationsschnittstelle / COM-Port (USB-C): 9.600-115.000 Bit/s.

## Management und Monitoring

**Management** LANCOM Management Cloud, LANconfig, WEBconfig, LANCOM Layer 2 Management (Notfall-Management)

**Management-Funktionen** Alternative Boot-Konfiguration, automatisches Software-Update über LANconfig, individuelle Zugriffs- und Funktionsrechte für bis zu 16 Administratoren, RADIUS- und RADSEC-Benutzerverwaltung, Fernwartung (über WAN oder (W)LAN, Zugangsrechte (lesen/schreiben) separat einstellbar über) SSL, SSH, HTTPS, Telnet, TFTP, SNMP, HTTP, alternative Steuerung der Zugriffsrechte durch TACACS+, Scripting, zeitliche Steuerung aller Parameter und Aktionen durch CRON-Dienst

**FirmSafe** Zwei speicherbare Firmware-Versionen im Gerät, inkl. Testmodus bei Firmware-Updates

**Automatisches Firmware-Update** Konfigurierbare automatische Prüfung und Installation von Firmware-Updates



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## Management und Monitoring

|                        |   |
|------------------------|---|
| Monitoring             | LANCOM Management Cloud, LANmonitor, WLANmonitor  |
| Monitoring-Funktionen  | Geräte-SYSLOG, SNMPv1,v2c,v3 inkl. SNMP-TRAPS, sehr umfangreiche LOG- und TRACE-Möglichkeiten, PING und TRACEROUTE zur Verbindungsüberprüfung, interne Loggingbuffer für SYSLOG und Firewall-Events   |
| Monitoring-Statistiken | Umfangreiche Ethernet-, IP- und DNS-Statistiken, SYSLOG-Fehlerzähler, Accounting inkl. Export von Accounting-Informationen über LANmonitor und SYSLOG, Layer-7-Anwendungserkennung inkl. anwendungsbezogenes Erfassen des verursachten Traffics |
| IPerf                  | IPerf ermöglicht es den Datendurchsatz von IP-Netzwerken zu testen (integrierter Client und Server)   |
| SLA-Monitor (ICMP)     | Performance-Überwachung von Verbindungen  |
| Netflow                | Export von Informationen über eingehenden bzw. ausgehenden IP-Datenverkehr  |
| SD-LAN                 | SD-LAN - Automatische LAN-Konfiguration über die LANCOM Management Cloud  |
| SD-WAN                 | SD-WAN - Automatische WAN-Konfiguration über die LANCOM Management Cloud  |

## Hardware

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Gewicht                       | 800 g   |
| Umgebung                      | Temperaturbereich 0–40° C; Luftfeuchtigkeit 0–95%; nicht kondensierend  |
| Gehäuse                       | Robustes Kunststoffgehäuse, Anschlüsse auf der Rückseite, für Wandmontage vorbereitet, Maße 293 x 44 x 190 mm (B x H x T) |
| Anzahl Lüfter                 | 1 leiser Lüfter   |
| Abwärme (max.)                | 132 BTU/h   |
| Leistungsaufnahme (max./Idle) | 33 Watt / 17 Watt   |

## Konformitätserklärungen\*

|               |  |
|---------------|--|
| Europa/EFTA   | CE   |
| IPv6          | IPv6 Ready Gold  |
| Herkunftsland | Made in Germany  |
| *) Hinweis    | Auf unserer Website <a href="http://www.lancom-systems.de/doc">www.lancom-systems.de/doc</a> finden Sie die vollständigen Erklärungen zur Konformität unserer Produkte |

## Lieferumfang

|          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| Handbuch | Quick Installation Guide (DE/EN) |
| Kabel    | Ethernet-Kabel, 3 m              |



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## Lieferumfang

|          |   |
|----------|---|
| Kabel    | DSL-Kabel für den IP basierten Anschluss inkl. galvanischer Signatur, 4,25m   |
| Antennen | Zwei 3 dBi Dipol-WLAN-Antennen (Gewinn ist abhängig von der genutzten Frequenz.)  |
| Netzteil | Externes Steckernetzteil (230 V), NEST 12 V/3,4 A DC/S, Hohlstecker 2,1/5,5 mm, Temperaturbereich -5 bis +40° C, LANCOM Art.-Nr. 111850 |

## Support

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Gewährleistungsverlängerung    | Kostenfreie Gewährleistungsverlängerung auf 3 Jahre (Austausch-Service bei Defekt)<br>Details finden Sie in den Service- und Supportbedingungen unter <a href="http://www.lancom.de/supportbedingungen">www.lancom.de/supportbedingungen</a> oder unter <a href="http://www.lancom.de/rma">www.lancom.de/rma</a> .   |
| Security Updates               | Bis 2 Jahre nach End of Sale des Gerätes (aber min. 3 Jahre, siehe <a href="http://www.lancom.de/produkttabellen">www.lancom.de/produkttabellen</a> ), verlängerbar mit LANcare-Produkten  |
| Software Updates               | Regelmäßig kostenfreie Updates inkl. neuer Features im Rahmen des LANCOM Lifecycle Managements ( <a href="http://www.lancom.de/lifecycle">www.lancom.de/lifecycle</a> )  |
| Hersteller-Support             | Für LANcommunity Partner bis zum End of Life des Gerätes<br>Für Endkunden mit LANcare Direct oder LANcare Premium Support während der LANcare-Laufzeit   |
| LANcare Basic S                | Security Updates bis EOL (min. 5 Jahre) und 5 Jahre Austausch-Service mit Versand des Ersatzgerätes innerhalb von 5 Tagen nach Eintreffen des defekten Gerätes (8/5/5Days), Art.-Nr. 10720   |
| LANcare Advanced S             | Security Updates bis EOL (min. 5 Jahre) und 5 Jahre NBD-Vorabaustausch mit Lieferung des Ersatzgerätes innerhalb eines Werktages (8/5/NBD), Art.-Nr. 10730   |
| LANcare Direct Advanced 24/7 S | Direkter, priorisierter 10/5-Hersteller-Support inkl. 24/7-Notfall-Hotline und Security Updates für das Gerät, NBD-Vorabaustausch mit Lieferung des Ersatzgerätes zum nächsten Werktag (24/7/NBD), zugesicherte Erstreaktionszeiten (SLA) von max. 30 Minuten bei telefonischer Meldung massiver Betriebsstörungen (Priorität 1) und max. 4 Stunden für alle weiteren Anliegen (Priorität 2), laufzeitbasiert für 1, 3 oder 5 Jahre (Art.-Nr. 10776, 10777 oder 10778) |
| LANcare Direct 24/7 S          | Direkter, priorisierter 10/5-Hersteller-Support inkl. 24/7-Notfall-Hotline und Security Updates für das Gerät, zugesicherte Erstreaktionszeiten (SLA) von max. 30 Minuten bei telefonischer Meldung massiver Betriebsstörungen (Priorität 1) und max. 4 Stunden für alle weiteren Anliegen (Priorität 2), laufzeitbasiert für 1, 3 oder 5 Jahre (Art.-Nr. 10752, 10753 oder 10754)   |
| LANcare Direct Advanced 10/5 S | Direkter, priorisierter 10/5-Hersteller-Support und Security Updates für das Gerät, NBD-Vorabaustausch mit Lieferung des Ersatzgerätes zum nächsten Werktag (10/5/NBD), zugesicherte Erstreaktionszeiten (SLA) von max. 2 Stunden bei telefonischer Meldung massiver Betriebsstörungen (Priorität 1) und max. 4 Stunden für alle weiteren Anliegen (Priorität 2), laufzeitbasiert für 1, 3 oder 5 Jahre. (Art.-Nr. 10764, 10765 oder 10766)                            |
| LANcare Direct 10/5 S          | Direkter, priorisierter 10/5-Hersteller-Support und Security Updates für das Gerät, zugesicherte Erstreaktionszeiten (SLA) von max. 2 Stunden bei telefonischer Meldung massiver Betriebsstörungen (Priorität 1) und max. 4 Stunden für alle weiteren Anliegen (Priorität 2), laufzeitbasiert für 1, 3 oder 5 Jahre. (Art.-Nr. 10740, 10741 oder 10742)  |



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## Software

**Lifecycle Management** Das Gerät unterliegt nach der Abkündigung (End of Sale) dem LANCOM Lifecycle Management. Details dazu finden Sie auf:  
[www.lancom.de/lifecycle](http://www.lancom.de/lifecycle)

**Backdoor-Freiheit** LANCOM hat sich der Backdoor-Freiheit seiner Produkte verpflichtet und ist Träger des vom Bundeswirtschaftsministerium initiierten Qualitätszeichens „IT-Security Made in Germany“.

## Optionen

**VPN** LANCOM VPN-25 Option (25 Kanäle), Art.-Nr. 60083

**LANCOM Content Filter** LANCOM Content Filter +10 Benutzer (additiv bis zu 100), 1 Jahr Laufzeit, Art.-Nr. 61590

**LANCOM Content Filter** LANCOM Content Filter +25 Benutzer (additiv bis zu 100), 1 Jahr Laufzeit, Art.-Nr. 61591

**LANCOM Content Filter** LANCOM Content Filter +100 Benutzer (additiv bis zu 100), 1 Jahr Laufzeit, Art.-Nr. 61592

**LANCOM Content Filter** LANCOM Content Filter +10 Benutzer (additiv bis zu 100), 3 Jahre Laufzeit, Art.-Nr. 61593

**LANCOM Content Filter** LANCOM Content Filter +25 Benutzer (additiv bis zu 100), 3 Jahre Laufzeit, Art.-Nr. 61594

**LANCOM Content Filter** LANCOM Content Filter +100 Benutzer (additiv bis zu 100), 3 Jahre Laufzeit, Art.-Nr. 61595

**LANCOM BPjM Filter** LANCOM BPjM Filter Option, 5 Jahre Laufzeit, Art.-Nr. 61418

**LANCOM Public Spot** Hotspot-Option für LANCOM Produkte, flexible Zugangsmöglichkeiten (Voucher, E-Mail, SMS), inkl. komfortablem Einrichtungs-Assistent, sichere Trennung von Gast- und Hausnetz, Art.-Nr. 60642

**LANCOM Public Spot (10er Bulk)** Hotspot-Option für LANCOM Produkte, flexible Zugangsmöglichkeiten (Voucher, E-Mail, SMS), inkl. komfortablem Einrichtungs-Assistent, sichere Trennung von Gast- und Hausnetz (10er Bulk), Art.-Nr. 61312

**LANCOM All-IP Lizenz Option** Upgrade-Option zur Nutzung der LANCOM Router an All-IP-Anschlüssen, Unterstützung von TK-Anlagen und Telefoniegeräten sowie Sprach- & Faxdiensten, inkl. Voice Call Manager, Art.-Nr. 61419

**LANCOM Public Spot PMS Accounting Plus** Erweiterung der LANCOM Public Spot (XL) Option für die Anbindung an Hotelabrechnungssysteme mit FIAS-Schnittstelle (wie Micros Fidelio) zur Authentifizierung und Abrechnung von Gastzugängen, für 178x-, 179x-, 19xx-Router, 2100EF, WLCs und aktuelle Central Site Gateways, Art.-Nr. 61638

**LANCOM VoIP +10 Option** Upgrade von LANCOM VoIP-Routern für 10 zusätzliche interne VoIP-Teilnehmer (additiv bis zu 40) und 10 externe SIP-Leitungen (additiv bis zu 55), Art.-Nr. 61423

## LANCOM Management Cloud

**LANCOM Management Cloud** LANCOM LMC-B-1Y Lizenz (1 Jahr), ermöglicht für ein Jahr die Verwaltung eines Gerätes der Kategorie B mit der LANCOM Management Cloud, Art.-Nr. 50103

**LANCOM Management Cloud** LANCOM LMC-B-3Y Lizenz (3 Jahre), ermöglicht für drei Jahre die Verwaltung eines Gerätes der Kategorie B mit der LANCOM Management Cloud, Art.-Nr. 50104



LCOS 10.80

# LANCOM 1800VAW

## LANCOM Management Cloud

|                         |  |
|-------------------------|--|
| LANCOM Management Cloud | LANCOM LMC-B-5Y Lizenz (5 Jahre), ermöglicht für fünf Jahre die Verwaltung eines Gerätes der Kategorie B mit der LANCOM Management Cloud, Art.-Nr. 50105 |
|-------------------------|--|

## Geeignetes Zubehör

|  |  |
|--|--|
| 1000Base-BX20-U SFP-Modul                | LANCOM SFP-AON-1, Art.-Nr.: 60200  |
| GPON ONT SFP-Modul                       | LANCOM SFP-GPON-1, Kompatibel zum Betrieb an FTTH-Anschlüssen der Deutschen Telekom, Art.-Nr.: 60199   |
| XGS-PON ONT SFP-Modul                    | LANCOM SFP-XGSPON-1, Art.-Nr.: 60207   |
| 1000Base-BX20 SFP-Modul-Paar             | LANCOM SFP-BiDi1550-SC1, Art.-Nr.: 60201   |
| 1000Base-SX SFP-Modul, 550 m             | LANCOM SFP-SX-LC1, Art.-Nr.: 61556   |
| 1000Base-SX SFP-Modul, 550 m (10er Bulk) | LANCOM SFP-SX-LC1 (10er Bulk), Art.-Nr.: 60184   |
| 1000Base-SX SFP-Modul, 2 km              | LANCOM SFP-SX2-LC1, Art.-Nr.: 60183  |
| 1000Base-LX SFP-Modul                    | LANCOM SFP-LX-LC1, Art.-Nr.: 61557   |
| 1000Base-LX SFP-Modul (10er Bulk)        | LANCOM SFP-LX-LC1 (10er Bulk), Art.-Nr.: 60185   |
| SFP-Kupfer-Modul 1G                      | LANCOM SFP-CO1, Art.-Nr.: 61494  |
| SFP-Kupfer-Modul 1G (10er Bulk)          | LANCOM SFP-CO1 (10er Bulk), Art.-Nr.: 60186  |
| 19"-Montage                              | 19" LANCOM CPE blackline Rack Mount, Art.-Nr. 61990  |
| 19"-Montage                              | 19" LANCOM CPE blackline Rack Mount Plus, Art.-Nr. 61991   |
| LANCOM Wireless ePaper USB               | Ansteuerung von ESL-Displays des Herstellers SES-imagotag im 2,4 GHz-Frequenzband, Art.-Nr. 62225      |
| VPN-Client-Software                      | LANCOM Advanced VPN Client für Windows 7,8/8.1,10,11 - 1er Lizenz Art.-Nr. 61600                       |
| VPN-Client-Software                      | LANCOM Advanced VPN Client für Windows 7,8/8.1,10,11 - 10er Lizenz, Art.-Nr. 61601                     |
| VPN-Client-Software                      | LANCOM Advanced VPN Client für Windows 7,8/8.1,10,11 - 25er Lizenz, Art.-Nr. 61602                     |
| VPN-Client-Software                      | LANCOM Advanced VPN Client für Mac OS X (10.5 nur Intel, 10.6 oder höher), 1er Lizenz, Art.-Nr. 61606  |
| VPN-Client-Software                      | LANCOM Advanced VPN Client für Mac OS X (10.5 nur Intel, 10.6 oder höher), 10er Lizenz, Art.-Nr. 61607 |
| *) Hinweis                               | Support zu Fremdherstellerequipment (SFP und DAC) ist ausgeschlossen und wird nicht gewährt            |



LCOS 10.80

lancom-systems.de

# LANCOM 1800VAW

---

**Artikelnummer(n)**

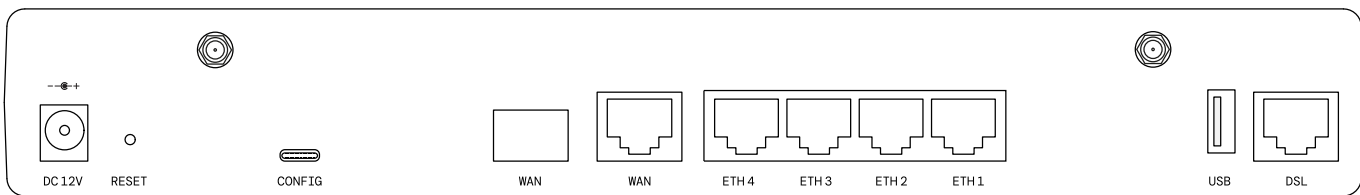
---

LANCOM 1800VAW (EU)

62149

---

---



LANCOM Systems GmbH  
A Rohde & Schwarz Company  
Adenauerstr. 20/B2  
52146 Würselen | Deutschland  
info@lancom.de | www.lancom-systems.de

LANCOM, LANCOM Systems, LCOS, LANcommunity und Hyper Integration sind eingetragene Marken. Alle anderen verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein. Dieses Dokument enthält zukunftsbezogene Aussagen zu Produkten und Produkteigenschaften. LANCOM Systems behält sich vor, diese jederzeit ohne Angaben von Gründen zu ändern. Keine Gewähr für technische Ungenauigkeiten und / oder Auslassungen. 11/24