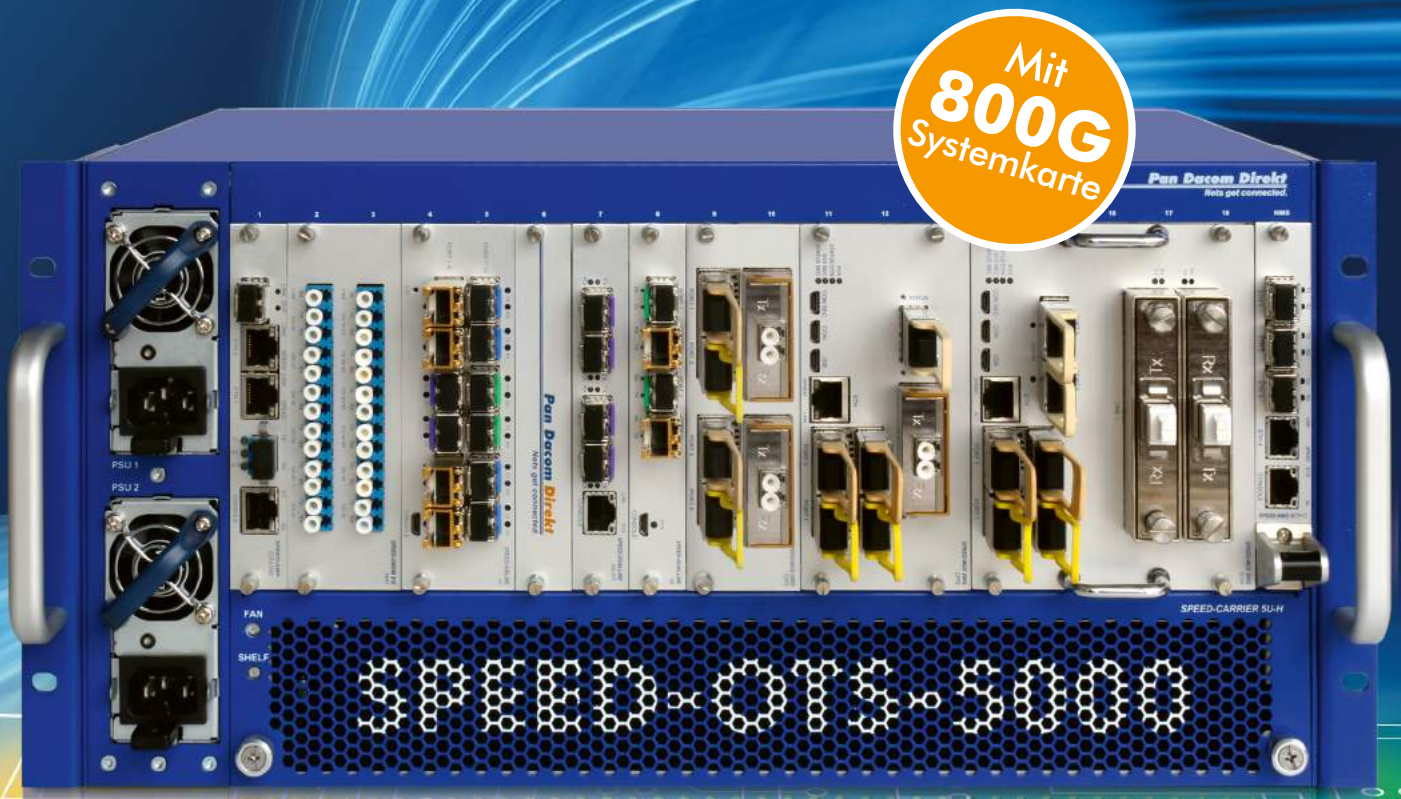
SPEED-OTS-5000

Systemübersicht



simply the best optical networking

Pan Dacom Direkt
Nets get connected.

» IHR PARTNER FÜR INNOVATIVE NETZWERKLÖSUNGEN «

Die **Pan Dacom Direkt GmbH** mit Sitz in Dreieich bei Frankfurt liefert innovative Übertragungstechnologie zur Sprach- und Datenübertragung. Als vielseitiger, international agierender Telekommunikationshersteller und -lieferant verfügt die Pan Dacom Direkt GmbH über ein langjähriges Know-how, um komplexe Übertragungsnetzwerke zu planen und zu realisieren. Kundenorientierung, technologische Innovation und eine langfristige Partnerschaft mit unseren Kunden sind für unser Unternehmen von strategischer Bedeutung.

Der ständig steigende Bedarf an höheren Bandbreiten führt dazu, dass Anforderungen, die gestern noch nicht denkbar waren, morgen umgesetzt werden müssen. Hierbei ist es jedoch nicht nur wichtig, neue Netze aufzubauen, sondern auch die bestehenden Netze, Dienste, Schnittstellen und Infrastrukturen zu migrieren.

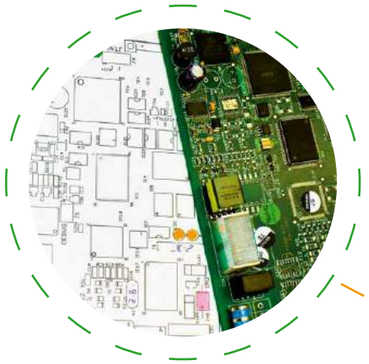
Mit unseren Lösungen können unsere Kunden die zukünftigen Anforderungen umsetzen und neue Telekommunikations-, Video- und Datendienste effizient und effektiv realisieren. Bei Nutzung unserer Managed Services erhalten Kunden ihre eigene dedizierte Verbindung für maximale Sicherheit und Kostentransparenz, ohne dass sie selbst in Know-how und Hardware (CAPEX) investieren müssen. Darüber hinaus unterstützen wir Kunden bei kurzfristigen Personal- und Ressourcenengpässen im Rahmen unserer Logistik- und Engineering as a Service Modelle.

Als Hersteller der **SPEED-OTS-5000 Produktserie** entwickeln und produzieren wir CWDM/DWDM Systeme, die es Ihnen ermöglichen, die vorhandenen Glasfaserleitungen mehrfach zu nutzen, ohne in die Verlegung oder Anmietung neuer Fasern zu investieren. Unsere Produkte erfüllen höchste Qualitätsstandards „Made in Germany". Sonderanpassungen und kundenspezifische Auftragsentwicklung sind möglich und wurden bereits mehrfach für diverse Projekte erfolgreich durchgeführt.

Auf Basis technologischer Neuerungen lassen sich vielfach Kosteneinsparungen für unsere Kunden erzielen. Mit unserer langjährigen Projekterfahrung beraten wir Sie gerne und finden gemeinsam mit Ihnen die wirtschaftlichste Lösung. Wir arbeiten als Integrator mit führenden Herstellern in den Bereichen Richtfunk, Unified Management, IP-MPLS, OpenAccess, FTTx, DSL, Layer 2 Verschlüsselung und Carrier Ethernet Switching zusammen. Zu unseren Kunden zählen unter anderem Unternehmen aus den Bereichen Carrier, ISPs, Stadtwerke, Energieversorger, Städte, Hochschulen, Wiederverkäufer, Systemintegratoren, Rechenzentrumsbetreiber, große Enterprise Kunden etc.

Das Spezialistenteam der Pan Dacom Direkt GmbH freut sich darauf, Ihre ideale Lösung zu entwerfen.

» ENTWICKLUNG UND PRODUKTION «



Hardwareentwicklung Elektronik

- » Schaltplan- & Layouterstellung
- » Platinenlayout mit bis zu 20 Lagen
- » Flexible herstellerunabhängige Bauteilauswahl
- » Analoges & digitales Highspeed Design
- » FPGA Entwicklung
- » Kostenoptimierte Bestückung & Design

Softwareentwicklung Firmware & Management

Embedded Linux & Microcontroller Plattform «
Effiziente modulbasierte Software «
Kompatibilitäts- und Interoperabilitätstest «
Testautomation für Produktfreigabe «
Kundenspezifische Sonderentwicklungen «

Mechanikentwicklung Gehäuse

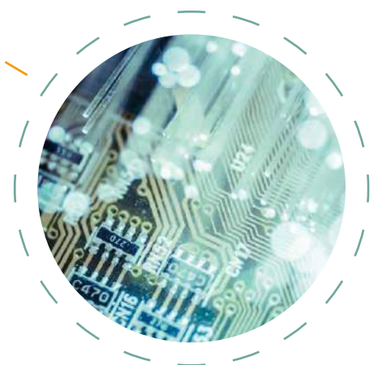
- » CAD Software Tools
- » Produktspezifische Zulassungen
- » Wärmesimulationen
- » EMV und CE Zulassungen

Qualitätsmanagement
Informationssicherheits-management
ISO 9001
ISO/IEC 27001
DEKRA zertifiziert

MADE IN GERMANY

Produktion Bestückung & Fertigung

Prototypen «
Serienfertigung «
Hohe Qualitätsstandards «
Optische Inspektion «
Individuelle Anpassungen «
Auftragsbezogene Vorkonfiguration «

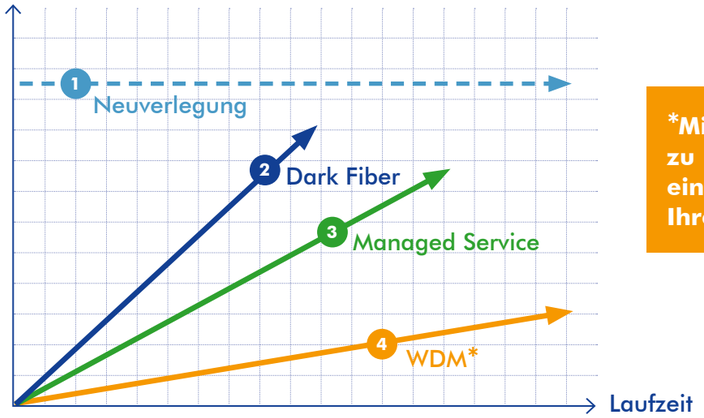


Nutzen Sie WDM-Technik zur optimalen Standort- und Rechenzentrumskopplung

SPEED UP Your Network

Je nach vorhandener Infrastruktur gibt es vier Optionen, Standorte und Rechenzentren effizient miteinander zu verbinden.

Für die optimale Verbindung sind Investitionskosten, Laufzeit und die Flexibilität beim Kapazitätsausbau zu berücksichtigen.



***Mit WDM-Technik schicken Sie bis zu 96 Applikationen über nur eine Glasfaser und können so Ihre Verbindung optimal nutzen.**

1. Neuverlegung

Noch keine Glasfaser vorhanden

+ » Viele freie Fasern vorhanden, da gleich ein Kabel mit hoher Anzahl an Fasern verlegt werden kann

− » Hohe Investitionskosten, typischerweise 100 - 350 € pro Meter zu verlegender Glasfaser
» Lange Realisierungsdauer durch Bauanträge, Genehmigungen, Baumaßnahmen etc.

2. Anmietung von Dark Fiber

Glasfaser bei Carrier mieten

+ » Exklusive Nutzung der Faser
» Jede Faser kann dediziert überwacht werden

− » Für jede Anwendung wird eine eigene Glasfaserleitung verwendet und bezahlt
» Kostspielig bei Kapazitätserhöhung
» Zum Teil schwer zu bekommen

3. Managed Service

Dienste bei Carrier mieten

+ » Keine bis sehr geringe einmalige Investitionskosten
» Bundesweite Verbindungen lassen sich einfach realisieren
» Definierte SLAs (Service Level Agreement)

− » Monatliche Kosten über die gesamte Laufzeit
» An einen Carrier gebunden
» Exakter Trassenverlauf der Glasfaserstrecke meist unbekannt
» Knoten- & kantendisjunkte Verbindung meist nicht verfügbar

4. WDM

Nutzung vorhandener/gemieteter Glasfaser

+ » Geringe monatliche Kosten, da nur eine einzige Glasfaserleitung benötigt wird
» Hohe Flexibilität und schnelle kostengünstige Erweiterbarkeit durch WDM

− » Aktive Systemtechnik im Einsatz
» Kunde oder Dienstleister für SLAs verantwortlich

Machen Sie mit uns den Verbindungs-Check! Wir beraten Sie gerne zu Ihrer kostengünstigsten Lösung!

Schnelle Installation und Amortisierung mit dem SPEED-OTS-5000 System

SPEED UP Your Cashflow

Mit der WDM-Technik können Glasfaserkapazitäten elegant und kosteneffizient vervielfacht werden. Das **SPEED-OTS-5000 System** wächst flexibel mit den Anforderungen Ihres Netzes – vom einfachen 10 Mbit/s bis hin zu redundanten Multi-100G- und 400G-Verbindungen.

Ihr Vorteil

- ✓ **Kosten sparen** durch Verringerung der Anzahl von gemieteten Glasfasern
- ✓ **Kapazitätserhöhung** von vorhandenen Glasfasern auf über 25,6 Tbit/s pro Faserpaar
- ✓ **Unabhängige Datenströme** – 100% protokolltransparent
- ✓ **Flexibilität und Erhöhung der Kapazität** nach Bedarf
- ✓ **64/96 Wellenlängen über eine Glasfaser** bei 100% Traffic Separation

Pan Dacom Direkt entwickelt und fertigt das **SPEED-OTS-5000 System** in Deutschland.

Unsere Produkte und Systeme unterliegen dem höchsten Qualitätsanspruch – „Made in Germany“

» SPEED-OTS-5000 «

MADE IN GERMANY

Ihr System für alle Anforderungen

Übersicht aller Funktionen

- » Mehrfachnutzung bestehender Leitungen – bis zu 1.920 Dienste über ein Glasfaserpaar
- » Schnelle Aufschaltung neuer Dienste – 100% protokolltransparent
- » Kapazitätserweiterung bestehender Netze bis zu 25,6 Tbit/s über eine Glasfaser
- » Hochskalierbare Lösung – flexible Kombination von CWDM, DWDM, OADM und BWDM
- » Managementkarte für die einfache Überwachung aller installierten aktiven Systemkarten
- » Kosteneinsparung durch Konsolidierung von „Mietleitungen“
- » Layer 1 AES 256 Bit Verschlüsselung

800 Gbit/s Multiplexerkarte

- » Aggregation von 8x 100G Ethernet auf 2x 400 Gbit/s
- » Layer 1 AES 256 Bit Verschlüsselung
- » Flexible Client Ports ermöglichen effiziente Bandbreitenausnutzung
- » Verwendung als Zweifach-400 Gbit/s Transponderkarte

Flexible Client Ports

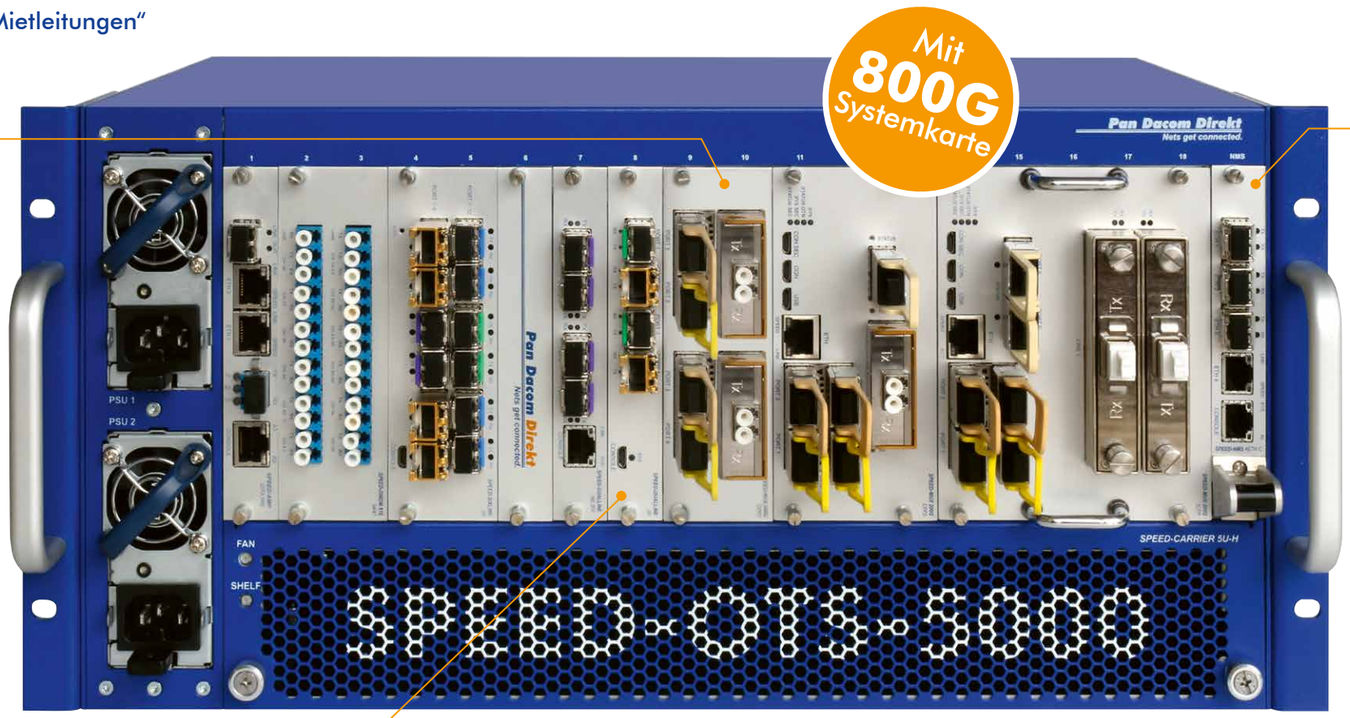
- » 100 Base TX/FX und 1000 Base TX/FX
- » 10/25/40/100/200/400 Gbit/s Ethernet
- » OTU-2,-3,-4
- » STM-1/4/16/64
- » HD-SDI, 3G-SDI, DVB-ASI
- » Audio: MADI Protokoll
- » 1/2/4/8/10/16/32 Gbit/s Fibre Channel
- » 5/10/14/25 Gbit/s Infiniband

Pay-As-You-Grow Architektur

- » 100% modularer Aufbau
- » Kombinieren Sie **aktive und passive** Module in **einem** System
- » Unterbrechungsfreie Erweiterung von 8 auf 40 DWDM Kanäle
- » **19 Slots** für hoch- und niederbitratige Systemkarten sowie eine **NMS Karte**

Große Auswahl an aktiven und passiven Erweiterungsmodulen für Ihr System

- » Optische EDFA Verstärker
- » Transponderkarten von 10 Mbit/s bis 400 Gbit/s
- » Passive CWDM/DWDM/OADM/BWDM Module
- » Dispersionskompensationsmodule (DCM)
- » 800 Gbit/s Multiplexerkarte



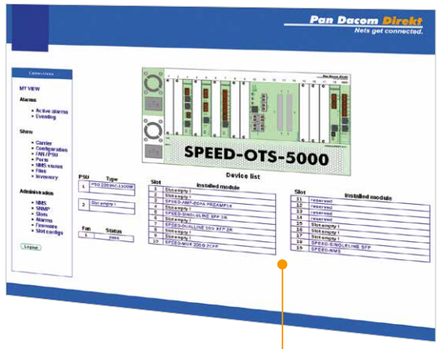
Hohe Verfügbarkeit und schnelle Wiederherstellung

- » Alle aktiven Komponenten sind hot swappable
- » Alle Optiken sind pluggable Transceiver Module
- » Front-Acces für einfache Installation
- » Im Austauschfall erfolgt ein automatisches Aufspielen der Konfiguration für einfachsten Kartenaustausch

800G ✓ 400G ✓ GREEN IT tunable DWDM IPv6 ✓

Zertifiziert durch:

Mellanox TECHNOLOGIES · QLOGIC · Brocade Data Center Ready · HITACHI



Alles auf einen Blick mit nur **einer** Managementkarte

- » Überwachung des gesamten Systems
- » SNMPv1, v2c oder v3 Management zur Überwachung und Konfiguration
- » Konfigurierbarer Eventlog und Syslog
- » Benutzerfreundliche und intuitiv bedienbare Weboberfläche (HTTP/HTTPS) über Internetbrowser
- » Access Control List und TLS 1.2
- » RADIUS Benutzerauthentifizierung
- » SSHv2 inkl. SCP oder Telnet Zugang
- » Portbasierte Alarmsperren (mit zeitgesteuerter Aktivierung der Alarme)
- » Zentrale Konfigsicherung und Software-Update aller Slots durch die NMS-Managementkarte
- » Automatisches Konfigurationsupdate nach Einsatz eines Moduls
- » Remote in-band NMS über WDM Uplink
- » NMS von 3rd Party Netzequipment über verbleibende Ethernet Ports anbindbar

Platzsparendes Design

- » Nur 30 cm tief
- » 1HE und 5HE Gehäuse erhältlich
- » Gehäuse für 10 Mbit/s bis 400 Gbit/s Systemkarten
- » 100% Front Access

» SPEED-OTS-5000 «

800G Transponder/Multiplexer Karte

Baugruppenträger

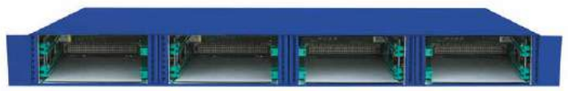
Das **modulare Baugruppenträgersystem** mit einer oder fünf Höheneinheiten ist je nach Kundenanforderung flexibel mit aktiven und passiven Systemkarten bestückbar. Es ist kein Belüftungsabstand zu Nachbarsystemen erforderlich und es lassen sich bis zu 19 Slots mit hoch- und niederbitratigen Systemkarten, sowie einer NMS-Karte bestücken. Auch dank der geringen Einbautiefe und eine flexible redundante Spannungsversorgung von 230 V AC/ 48 V DC oder gemischt, ist das System **überall einsetzbar.**

SPEED-CARRIER 5U-H

19" Chassis, 19 Slots, 5U-High Power

Robustes 5 HE Gehäuse für flexible Nutzung der modularen SPEED-OTS-5000 Systemkarten bis 800 Gbit/s

- 19" Gehäuse
- Nur 5 Höheneinheiten
- Abmessungen (H x B x T): 200 x 483 x 300 mm
- 19 (18) Slots für SPEED-OTS-5000 Systemkarten
- Bis zu 2 Spannungsquellen pro Rack
- Modulare und redundante 230 V AC / 48 V DC Spannungsversorgung



SPEED-CARRIER 1U-H

19" Chassis, 8 Slots, 1U

Kompaktes 1 HE Gehäuse für aktive und passive SPEED-OTS-5000 Systemkarten

- 19" Gehäuse
- Nur 1 Höheneinheit
- Abmessungen (H x B x T): 44,45 x 483 x 650 mm
- 8 Slots für SPEED-OTS-5000 Systemkarten
- Modulare und redundante 230 V AC / 48 V DC Spannungsversorgung

SPEED-CARRIER 1U

19" Chassis, 4 Slots, 1U

Kompaktes 1 HE Gehäuse für aktive und passive SPEED-OTS-5000 Systemkarten

- 19" Gehäuse
- Nur 1 Höheneinheit
- Abmessungen (H x B x T): 44,45 x 483 x 260 mm
- 4 Slots für SPEED-OTS-5000 Systemkarten
- Redundante 230 V AC / 48 V DC Spannungsversorgung
- Mischbetrieb möglich (230 V / 48 V)

SPEED-CARRIER 1U Mounting Rack

19" Chassis, 6 Slots, 1U

Einbaugehäuse für passive SPEED-OTS-5000 Systemkarten

- 19" Gehäuse
- Nur 1 Höheneinheit
- Abmessungen (H x B x T): 44,45 x 483 x 175 mm
- 6 Slots für passive SPEED-OTS-5000 Systemkarten

Aktive SPEED-Systemkarten

Mit den **SPEED-MUX Karten** ist eine direkte Aggregierung von 1/10/25/40/100/200/400 Gigabit Ethernet, 8/16/32 Gigabit Fibre Channel, 5/10/14/25 Gigabit Infiniband und OTU-2 auf 400 Gigabit möglich und bietet dem Anwender maximale Flexibilität in der Anwendung.

Mit den eingesetzten pluggable CFP und CFP2 Line-Transceivern werden 400 Gigabit über eine 75 GHz DWDM Wellenlänge und 100 bzw. 200 Gigabit über je eine 50 GHz DWDM-Wellenlänge übertragen. Somit lassen sich bis zu 64/96 DWDM-Wellenlängen für eine Übertragung von bis zu 25,6 Tbit/s über nur ein Faserpaar realisieren.

Mit dem integrierten AES 256 Verschlüsselungsverfahren auf Layer 1 kommt eine hardwarebasierte Verschlüsselung mit geringsten Latenzzeiten und vollem Datendurchsatz zum Einsatz, die eine Übermittlung von Daten nach höchsten Sicherheitsstandards ermöglicht.

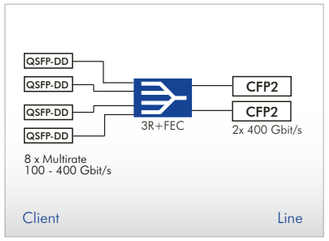
Bei der **SPEED-MUX 800 und 200G Serie** ist die Verschlüsselung über eine Softwarelizenz ohne Hardwaretausch aktivierbar und sie lässt sich sowohl als Aggregierungskarte als auch Transponderkarte einsetzen. Damit ist ein Investitionsschutz für den Anwender im Rahmen von zukünftigen Anforderungen sichergestellt.

400G ✓ 800G ✓ AES 256

SPEED-MUX 800G CFP2

8-fache Aggregationskarte

- 4 QSFP28/QSFP-DD Client Ports für maximale Bandbreitenauslastung
- Direkte Aggregation von 100/200/400G Ethernet
- 2 tunable kohärente 400 Gbit/s CFP2 Line Ports mit FEC
- 100/75 GHz Raster für bis zu 64x 400 Gbit/s pro Glasfaser
- Zukunftssicher durch optionale Verwendung als 2x 400G Transponderkarte
- AES 256 Bit Verschlüsselung auf Layer 1

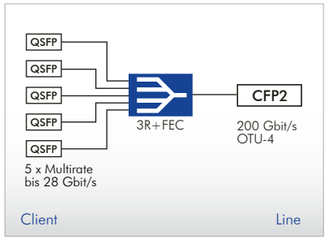


200G ✓ 32 GFC DWDM ✓ AES 256

SPEED-MUX 200G CFP2

20-fache Aggregationskarte

- 5 QSFP+/QSFP28 Client Ports für maximale Bandbreitenauslastung
- Direkte Aggregation von 1/10/25/40/100 GbE, OTU-2, 8/16/32 GFC, 5/10/14/25 G Infiniband
- Tunable kohärenter 200 Gbit/s CFP2 Line Port mit FEC
- 50 GHz Raster für bis zu 96x 200 Gbit/s pro Faserpaar
- Zukunftssicher durch optionale Verwendung als 2x 100 Gbit/s Transponderkarte
- AES 256 Bit Verschlüsselung auf Layer 1

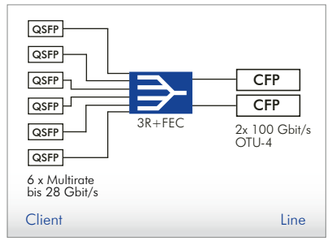


200G ✓ 32 GFC DWDM ✓ AES 256

SPEED-MUX 200G 2CFP

20-fache Aggregationskarte

- 6 QSFP+/QSFP28 Client Ports für maximale Bandbreitenauslastung
- Direkte Aggregation von 1/10/25/40/100 GbE, OTU-2, 8/16/32 GFC, 5/10/14/25 G Infiniband
- 2 tunable kohärente 100 Gbit/s CFP Line Ports mit FEC
- 50 GHz Raster für bis zu 96x 100 Gbit/s pro Faserpaar
- Zukunftssicher durch optionale Verwendung als 100 G Transponderkarte
- AES 256 Bit Verschlüsselung auf Layer 1



» SPEED-OTS-5000 «

MADE IN GERMANY

Optische EDFA Verstärker für WDM-Netze über große Distanzen

Aktive SPEED-Systemkarten

Die **SPEED-Transponderkarten** sind kompakte 2 oder 6 Kanal Transponderkarten. Je nach Kundenapplikation und unterstützter Datenrate sind Clientschnittstellen mit pluggable SFP und SFP+ Modulen verfügbar. Sie setzen bis zu 2/6 Kanäle auf entsprechende CWDM- und DWDM-Wellenlängen um.

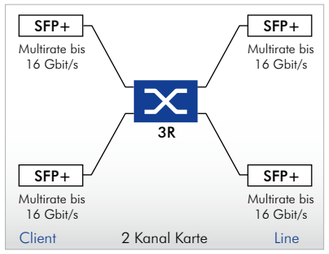
Durch die **Multirate Funktion** werden nahezu alle Protokolle unterstützt. Die SPEED-Transponderkarten mit der integrierten 3R (Reshaping, Reamplification, Retiming) Funktion ermöglichen eine fehlerfreie Übertragung auch über längere Distanzen.

SPEED-DUALLINE 16G SFP+

2 Kanal Transponderkarte für 4/8/10/16 Gbit/s

Kompakte 2 Kanal Transponderkarte zur Wellenlängenkonvertierung mit 3R Signalaufbereitung und 1+1 Protection

- 4x SFP+ Ports
- Geschwindigkeit: 4 Gbit/s bis 16 Gbit/s
- Protokolle: 1/10 G Ethernet, 4/8/10/16 GFC, STM-64, 3G und 6G CPRI
- 1+1 Protection
- 3R Signalaufbereitung zur Reichweitenerhöhung
- Unterstützung von tunable DWDM SFP+ Transceivern
- Optional FEC Unterstützung
- Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System

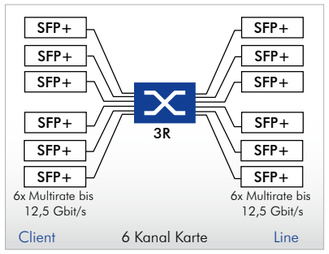


SPEED-SIXLINE 10G 3R

6 Kanal Transponderkarte für 10 Gbit/s

Kompakte 6 Kanal Transponderkarte zur Wellenlängenkonvertierung mit 3R Signalaufbereitung

- 12x SFP+ Ports
- Geschwindigkeit: bis 12,5 Gbit/s
- Protokolle: 1/10G Ethernet, 2/4/8 GFC, STM-16/64
- 3R Signalaufbereitung zur Reichweitenerhöhung
- Belegt 2 Slots im SPEED-OTS-5000 System

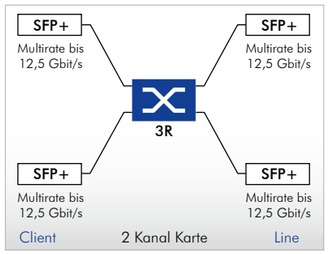


SPEED-DUALLINE 10G 3R

2 Kanal Transponderkarte für 10 Gbit/s

Kompakte 2 Kanal Transponderkarte zur Wellenlängenkonvertierung mit 3R Signalaufbereitung

- 4x SFP+ Ports
- Geschwindigkeit: bis 12,5 Gbit/s
- Protokolle: 1/10G Ethernet, 2/4/8 GFC, STM-16/64
- 3R Signalaufbereitung zur Reichweitenerhöhung
- Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System

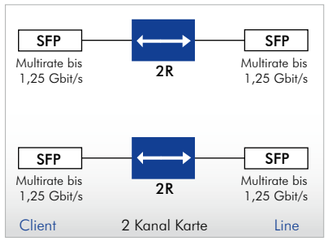


SPEED-DUALLINE SFP 2R

2 Kanal Transponderkarte für 1,25 Gbit/s

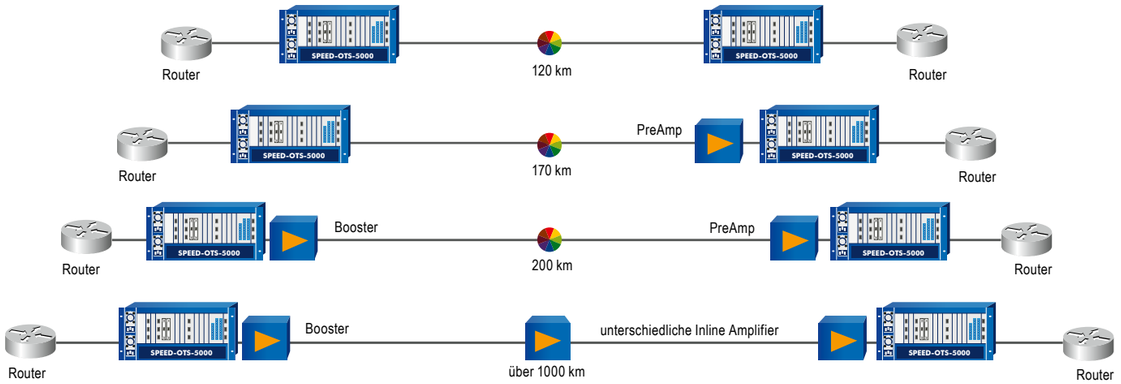
Kompakte 2 Kanal Transponderkarte zur Wellenlängenkonvertierung

- 4x SFP Ports
- Unterstützte Geschwindigkeit: bis 1,25 Gbit/s
- Unterstützte Protokolle: 10/100/1000 Base Ethernet, 1G Fibre Channel, STM-1, STM-4, OTU-1
- Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System



Realisierung von Verbindungen über große Distanzen

Drei Verstärker stehen zur Auswahl: Der **Booster** (Leistungsverstärker) wird am Anfang der Faser eingesetzt und verstärkt dort die Signalleistung. Der **Preamplifier** (Vorverstärker) sorgt dafür, dass ein schwaches Signal am Leitungsende so weit verstärkt wird, dass der Transceiver dieses Signal verwerten kann. Mithilfe des **Inlineamplifiers** (Zwischenverstärker) kann das Signal mehrmals auf der Strecke verstärkt werden, um größere Entfernungen zu überbrücken.

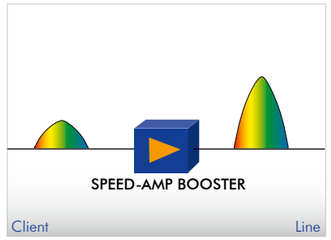


SPEED-AMP BOOSTER/INLINER

Optischer EDFA Verstärker

Optischer EDFA Booster zur Reichweitenerhöhung für DWDM

- Typischer Einsatzort am Beginn der Übertragungsstrecke
- Protokolltransparent von 10 Mbit/s bis 400 Gbit/s
- Einsatz für alle DWDM Kanäle im C-Band
- 50, 75 und 100 GHz Grid-Unterstützung
- Laserschutzklasse 1M
- Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System

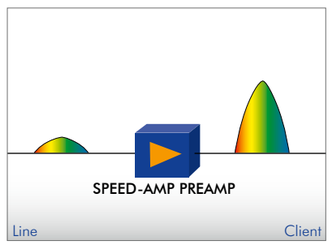


SPEED-AMP PREAMP

Optischer EDFA Verstärker

Optischer Vorverstärker für den Empfang von stark gedämpften DWDM

- Typischer Einsatzort am Ende der Übertragungsstrecke
- Protokolltransparent von 10 Mbit/s bis 400 Gbit/s
- Einsatz für alle DWDM Kanäle im C-Band
- 50, 75 und 100 GHz Grid-Unterstützung
- Laserschutzklasse 1M
- Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System



» SPEED-OTS-5000 «

Typische Monitoring und Protection Anwendungen

SPEED-Überwachungslösungen für ein sicheres Netzwerk

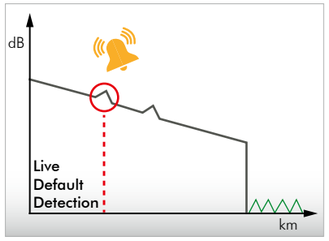
IPv6 — Eigene Entwicklung — in Entwicklung

SPEED-FIBER EVENT DETECTION

24x7 Überwachung integriert im SPEED-NMS

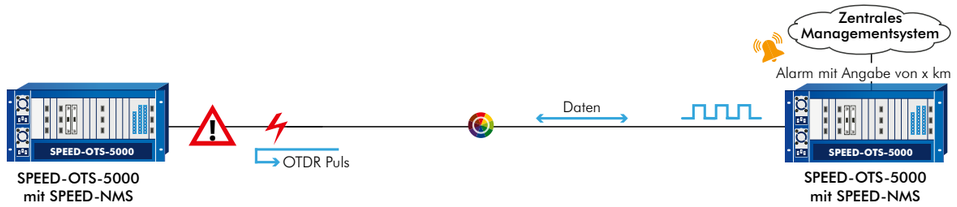
Integrierte Überwachungslösung zur schnellen Lokalisierung und Alarmierung von Events im Live-Betrieb

- » 1 Slot Modulkarte mit integrierter OTDR Funktion
- » Überwachung von bis zu 2 Glasfasern
- » Messgeschwindigkeit pro Port von 500 ms
- » Sensitivität von 0,4 dB
- » Lokalisierung der Events +/-150 m genau
- » Link Budget von 20 dB
- » Messbudget von 60 dB
- » Alarmierung via SNMP-Trap (SNMPv3) mit Lokalisierungsangabe



Die **SPEED-FIBER EVENT DETECTION** Lösung ist zur schnellen Lokalisierung und Alarmierung von Fehlern auf der Faser konzipiert. Die Überwachungsfunktion erfolgt im laufenden Betrieb parallel zu den WDM-Applikationen.

Bei Faserverschlechterung erfolgt eine automatische Detektion und Lokalisierung der Fehlerstelle. Die Alarmierung und Lokalisierung kann per SNMP Trap an ein übergeordnetes Managementsystem gesendet werden.



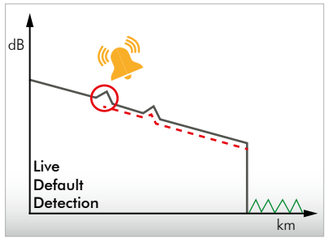
IPv6 — Plug & play

SPEED-FIBER MONITORING

24x7 Überwachung mit metergenauer Lokalisierung

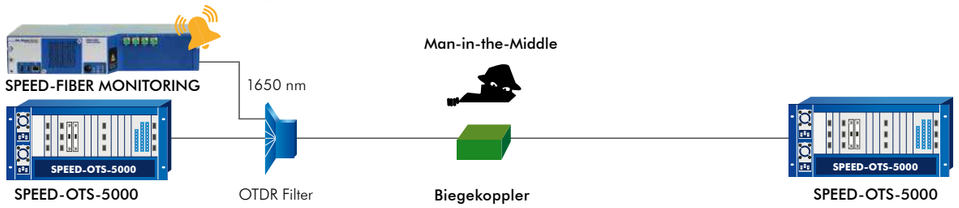
Skalierbare Lösung zur Überwachung von bis zu 96 Glasfasern im laufenden Betrieb

- » 19" 2HE Gehäuse
- » Überwachung von bis zu 96 Glasfasern
- » Messgeschwindigkeit pro Port von 24 s
- » Sensitivität von 0,001 dB
- » Metergenaue Lokalisierung von Events
- » Messbudget von 43 dB
- » Alarmierung via SNMP Trap (SNMPv3), E-Mail und SMS
- » Genaue Netzdokumentation möglich (Angabe des Dämpfungsabfalls, Reflektion, Dämpfungskurve etc.)
- » Integrierter Lernalgorithmus



Das **SPEED-FIBER MONITORING** ist eine skalierbare plug-and-play Lösung, welche bis zu 96 Glasfasern zentral überwachen kann. Dies ermöglicht eine 24x7 Faserüberwachung im laufenden Betrieb und im Falle eines Ereignisses eine metergenaue Lokalisierung. Die Überwachung findet mittels laufender OTDR-Messungen in WDM-Applikationen statt und bietet eine automatische Fehlerkennung und Alarmierung per SNMP, SMS oder E-Mail. Mit dem SPEED-FIBER MONITORING ist eine einfache Netzdokumentation von zentraler Stelle aus möglich. Reports können via XML Export an ein zentrales Managementsystem gesendet werden. Ein weiteres Einsatzgebiet ist der SLA Nachweis in Richtung „Dark Fiber" Anbieter.

» Schutz vor Abhörung » Überwachtes Wartungsfenster



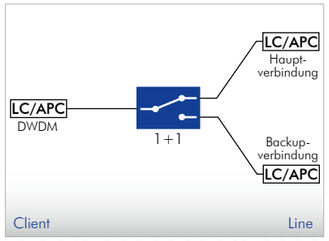
Plug & play

SPEED-OPTICAL PATH PROTECTION

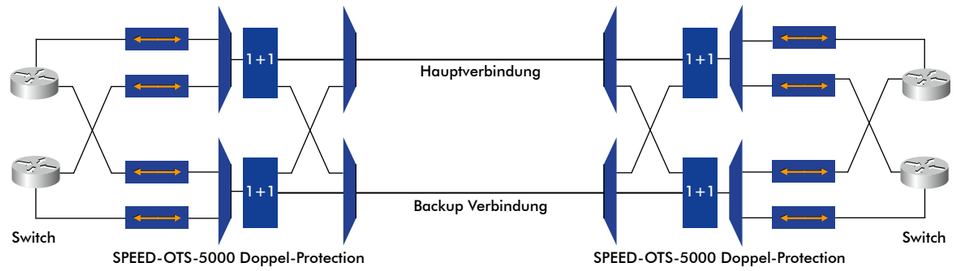
Optischer 1+1 Umschalter

Optische 1+1 Protection für eine automatische Wege-Umschaltung im Fehlerfall

- » 19" 1HE Gehäuse
- » 4 Slots für SPEED-Protection Cards
- » Redundante hot-swap AC Stromversorgung
- » Umschaltzeit kleiner als 50 ms
- » Umschaltung kann manuell oder automatisch erfolgen



Mit der **SPEED-OPTICAL PATH PROTECTION** können komplette WDM-Verbindungen im Fehlerfall auf dem optischen Layer innerhalb von weniger als 50 ms auf eine Backup-Verbindung umgeschaltet werden. Dieser Ausfallschutz kann durch die spezielle Doppel-Protection Schaltung erweitert werden, welche eine 100%ige Verfügbarkeit der Verbindung gewährleistet. Auch bei gleichzeitigem Ausfall eines beliebigen Routers, eines WDM- und 1+1 Protection Systems. Durch diese Doppel-Protection Schaltung wird ein Single-Point-of-Failure Szenario vermieden und somit die Verfügbarkeit des Gesamtsystems auf ein Maximum erhöht.



» SPEED-OTS-5000 «

Passive optische SPEED-Multiplexer

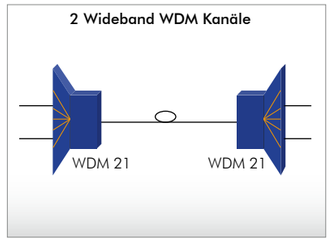
WDM – Wavelength Division Multiplexing

Kostenoptimierte SPEED-WDM Lösung für die Übertragung von **zwei Anwendungen** über ein Glasfaserpaar.

SPEED-WDM 21

2 Kanal WDM, optimal für die parallele Übertragung von zwei Anwendungen

» Wellenlängen:
Wideband 1260 bis 1457 nm
Wideband 1464 bis 1620 nm
» Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System



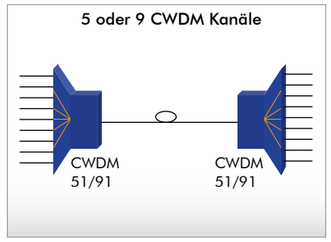
CWDM – Coarse Wavelength Division Multiplexing

Mit der SPEED-CWDM Lösung können fünf bzw. neun Anwendungen über ein Glasfaserpaar übertragen werden. Für einen zukünftigen Ausbau können acht zusätzliche Kanäle unterbrechungsfrei erweitert und somit bis zu **16 Anwendungen** über ein Glasfaserpaar übertragen werden.

SPEED-CWDM 51 & 91

5 bzw. 9 Kanal CWDM, kompakt für die parallele Übertragung von bis zu neun Anwendungen

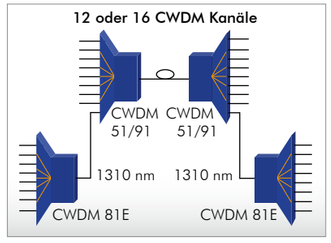
» 1310 nm Wideband für spätere Erweiterungen
» Wellenlängen:
Wideband 1310 (1271 bis 1451), 1471, 1491 nm, 1511, 1531, 1551, 1571, 1591, 1611 nm
» Belegt 1 oder 2 Slot(s) im SPEED-OTS-5000 System



SPEED-CWDM 81E

8 Kanal CWDM Extension, optimal zur Kapazitätserhöhung von 2 Kanal WDM oder 5 bzw. 9 Kanal CWDM Installationen um weitere acht Kanäle

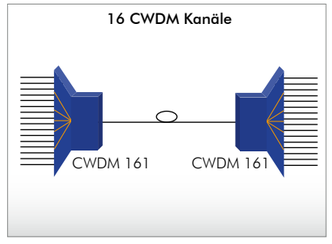
» Wellenlängen:
1271, 1291, 1311, 1331, 1351, 1371, 1431 und 1451 nm
» Belegt 2 Slots im SPEED-OTS-5000 System



SPEED-CWDM 161

16 Kanal CWDM, extrem kompakt für die parallele Übertragung von 16 Anwendungen

» Wellenlängen:
1271, 1291, 1311, 1331, 1351, 1371, 1431, 1451, 1471, 1491, 1511, 1531, 1551, 1571, 1591 und 1611nm
» Belegt 3 Slots im SPEED-OTS-5000 System



Passive Module für effiziente WDM-Netzwerke

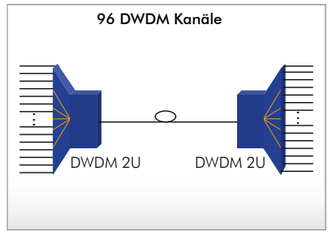
DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing

Mit der SPEED-DWDM 1U/2U Lösung können 40, 80 oder bis zu **96 Anwendungen** auf **einem Glasfaserpaar** übertragen werden.

SPEED-DWDM 2U 13.5/61

96 Kanal 50 GHz DWDM Multiplexer auf zwei Höheneinheiten

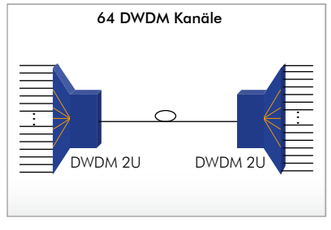
» 19" Gehäuse mit 96 DWDM Kanälen
» 2 Höheneinheiten
» 50 GHz und 100 GHz DWDM
» Integrierter 3% Monitoring Port für externe OSA Messgeräte



SPEED-DWDM 2U 1/64

64 Kanal 75 GHz DWDM Multiplexer auf zwei Höheneinheiten

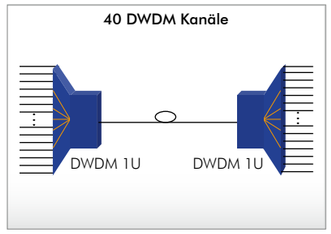
» 19" Gehäuse mit 64 DWDM Kanälen
» 2 Höheneinheiten
» 75 GHz DWDM für tunable 400G Transceiver
» Auch für 100 GHz DWDM Transceiver geeignet



SPEED-DWDM 1U 20/59 & 19/58.5

40 Kanal 100 GHz DWDM Multiplexer auf nur einer Höheneinheit

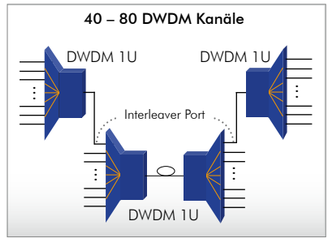
» 19" Gehäuse mit 40 DWDM Kanälen
» 1 Höheneinheit
» Standard 100 GHz DWDM Transceiver für SPEED-DWDM 1U 20/59
» 50 GHz Kanal und tunable DWDM Transceiver für SPEED-DWDM 1U 19/58.5



SPEED-DWDM 1U 20/59I & 19/58.5I

40 Kanal 100 GHz DWDM Multiplexer mit integriertem Interleaver Port zur unterbrechungsfreien Erweiterung auf bis zu 80 DWDM Kanäle

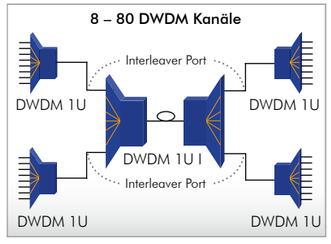
» 19" Gehäuse mit 40 DWDM Kanälen mit 100 GHz Grid
» 1 Höheneinheit
» Integrierter Interleaver Port zur Erweiterung auf 80 DWDM Kanäle ohne Unterbrechung laufender Applikationen
» 50 GHz und 100 GHz DWDM Transceiver verfügbar



SPEED-DWDM 1U I

Interleaver Lösung zur Erweiterung auf bis zu 80 DWDM Kanäle

» Interleaver für 50 GHz DWDM Kanäle
» 1 Höheneinheit
» Unterstützte ITU-T Kanäle von 16 bis 59
» Interleaver Port für SPEED-DWDM 1U und SPEED-DWDM 81E



Pan Dacom Direkt
Nets get connected.

» SPEED-OTS-5000 «

MADE IN GERMANY

Passive Module – skalierbar und zukunftssicher

Passive optische SPEED-Multiplexer

DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing

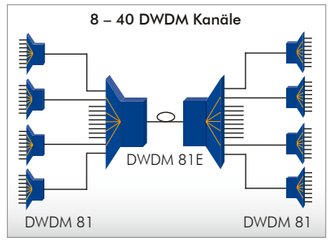
Mit der SPEED-DWDM 81E Lösung kann ein 8 Kanal DWDM System unterbrechungsfrei um jeweils acht zusätzliche DWDM Kanäle auf bis zu **40 Kanäle** erweitert werden.

SPEED-DWDM 81E

8 Kanal DWDM Multiplexer mit 4 Extension Ports zur unterbrechungsfreien Erweiterung auf bis zu 40 DWDM Kanäle

- » Wellenlängen nach ITU-T 100 GHz Grid
- » 8 DWDM Kanäle:
  - » Kanal 34 bis 41
- » 4 Extension Ports:
  - » Kanal 16 bis 23 » Kanal 43 bis 50
  - » Kanal 25 bis 32 » Kanal 52 bis 59
- » Weitere Wellenlängen auf Anfrage
- » Belegt 2 Slots im SPEED-OTS-5000 System

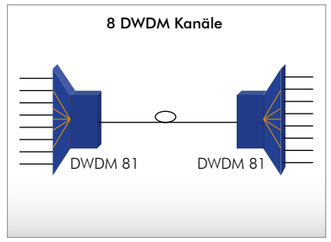
(+ 2 weitere Slots pro 8 Kanal DWDM Multiplexer)



SPEED-DWDM 81 XX/XX

8 Kanal DWDM Aggregation, optimal zur Vorkonzentration von bis zu acht Anwendungen für den SPEED-DWDM 81E

- » Wellenlängen:
  - » 16/23: Kanal 16 bis 23
  - » 25/32: Kanal 25 bis 32
  - » 30/37: Kanal 30 bis 37
  - » 34/41: Kanal 34 bis 41
  - » 43/50: Kanal 43 bis 50
  - » 52/59: Kanal 52 bis 59
- » Weitere Wellenlängen auf Anfrage
- » Belegt 2 Slots im SPEED-OTS-5000 System

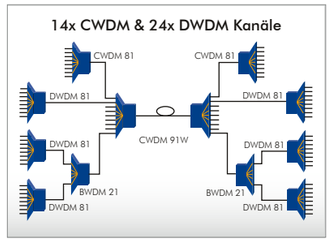


CWDM/DWDM Hybrid

Mit der SPEED-CWDM-DWDM Hybrid Lösung kann ein 9 Kanal CWDM System unterbrechungsfrei um jeweils acht zusätzliche Kanäle auf **bis zu 38 Kanäle** erweitert werden.

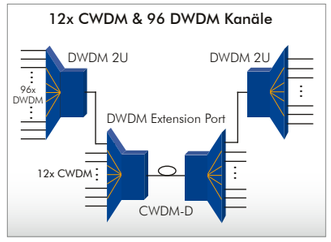
SPEED-CWDM/DWDM Hybrid

- » Unterbrechungsfreie Kaskadierung von CWDM und DWDM auf bis zu 38 Kanäle
- » Belegt 1 oder 2 Slot(s) im SPEED-OTS-5000 System



SPEED-CWDM-D

- » 12 Kanal CWDM mit einem Extension Port für bis zu 96 DWDM Kanäle
- » Unterbrechungsfreie Kaskadierung von CWDM und DWDM auf bis zu 108 Kanäle
- » CWDM: 1271, 1291, 1311, 1331, 1351, 1371, 1431, 1451, 1471, 1491, 1591 und 1611 nm
- » Belegt 3 Slots im SPEED-OTS-5000 System



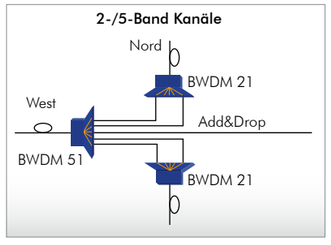
SPEED-BWDM Band Filter

Mit den SPEED-BWDM Bandfiltern können ganze Wellenlängenbereiche dämpfungsarm ein- oder ausgekoppelt werden.

SPEED-BWDM 21 & 51

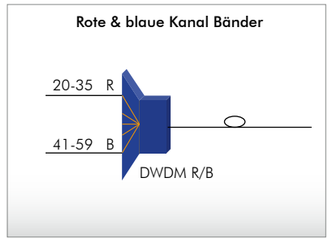
2 und 5 Kanal Band Multiplexer für ein dämpfungsarmes Verschalten von WDM Bändern

- » 2 Kanal Bandfilter für die Kanäle:
  - » 25 bis 32 und 34 bis 41, oder 43 bis 50 und 52 bis 59
- » 5 Kanal Bandfilter für die Kanäle:
  - » 16 bis 23, 25 bis 32, 34 bis 41, 43 bis 50, 52 bis 59
- » Dämpfungsarmes Verschalten von jeweils 8 Kanal DWDM Bändern in Zwischenstationen
- » Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System



SPEED-DWDM R/B

- » 2 Kanal Bandfilter für die Kanäle:
  - » 20 bis 38 und 41 bis 59
- » Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System
- » Ideal für Doppel-Protection Schaltung

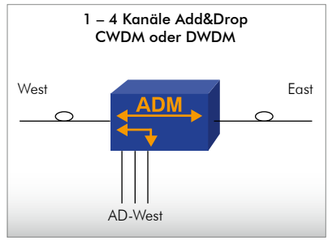


Add&Drop Multiplexer (CWDM/DWDM/BWDM)

SPEED-Add&Drop Singleside

1 bis 4 Kanal Singleside Add&Drop Multiplexer, minimale Dämpfungsverluste durch Auskoppeln einzelner CWDM, DWDM oder BWDM Wellenlängen

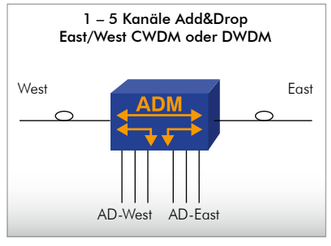
- » Ideal für den Aufbau von Bus-Topologien
- » CWDM, DWDM und BWDM Multiplexer verfügbar
- » Jeweils mit 1, 2, 3 oder 4 Add&Drop Kanälen
- » Kanäle frei wählbar
- » Belegt 1 oder 2 Slot(s) im SPEED-OTS-5000 System



SPEED-Add&Drop Dualside

1 bis 5 Kanal Dualside Add&Drop Multiplexer, minimalen Dämpfungsverlusten durch Auskoppeln einzelner CWDM, DWDM oder BWDM Wellenlängen aus beiden Übertragungsseiten

- » Ideal für den Aufbau von Ring-Topologien
- » CWDM, DWDM und BWDM Multiplexer verfügbar
- » Jeweils mit 1, 2, 3 oder 4 Add&Drop Kanälen
- » Kanäle frei wählbar
- » Belegt 1 oder 2 Slot(s) im SPEED-OTS-5000 System



Pan Dacom Direkt
Nets get connected.

» SPEED-OTS-5000 «

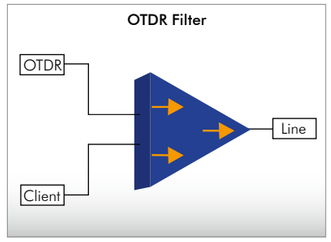
Individuelle Anpassungen – zugeschnitten auf Ihre Bedürfnisse

Weitere passive SPEED-Systemkarten

SPEED-OTDR-1650 & SPEED-OTDR-1625

1625/1650-OTDR Messport für die Überwachung der Glasfaser

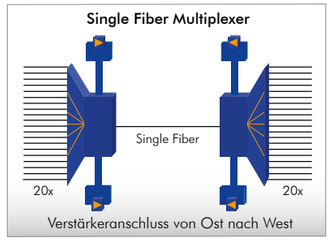
- » OTDR Messungen parallel zur DWDM Übertragung
- » Event Erkennung von Faserbrüchen, Spleiß, Wasser-einbrüchen, Biegekopplern etc. über externes Messgerät möglich
- » Belegt 1 Slot im SPEED-OTS 5000 System



SPEED-DWDM-E20/38-A & SPEED-DWDM-E41/59-A

Einfacher Multiplexer für bis zu 20 Applikationen mit Verstärker-Port für Einfaser-Verbindungen

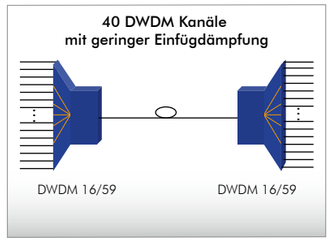
- » 19" Gehäuse
- » 1 Höheneinheit
- » Sende- und Empfangskanäle: 20-38 und 41-59
- » Spezieller Verstärkerport für die Übertragung über größere Distanzen



SPEED-DWDM-16/59

40 Kanal DWDM Multiplexer mit optimierter Einfügedämpfung

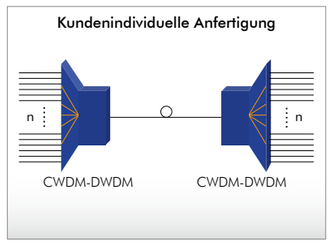
- » 19" Gehäuse
- » 1 Höheneinheit
- » Kanäle: 16-23, 25-32, 34-41, 43-50 und 52-59
- » Geringe Einfügedämpfung von ≤ 7,5 dB
- » Für größere Reichweiten ohne Zwischenverstärker



SPEED-CWDM/DWDM

Kundenindividuelle Anfertigung der Multiplexer

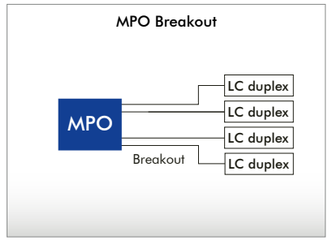
- » Individuelle Kanalanzahl
- » Individuelle Gehäusetypen
- » Individuelle Wellenlängen
- » Individuelle Steckverbindung
- » Individuelle Kombinationen aus CWDM, DWDM und Add&Drop Multiplexern



SPEED-MPO

MPO Breakout Karte für die Anbindung von z. B. 4x 10G LC auf 1x 40G MPO

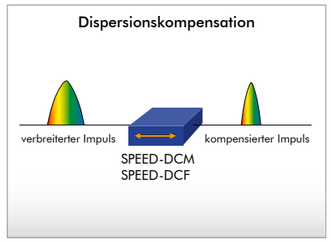
- » 1x MPO auf 8x LC Breakout Karte für Singlemode und Multimode
- » Belegt 1 Slot in SPEED-OTS-5000 System



SPEED-DCM & SPEED-DCF

Dispersionskompensation für Übertragungsreichweiten von bis zu 200 km

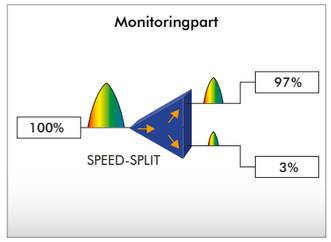
- » Individuelle Kompensationslevel von 10 bis 200 km
- » Für alle Datenraten verfügbar
- » Belegt 1 bzw. 2 Slot(s) im SPEED-OTS-5000 System oder 1 Höheneinheit als 19" System



SPEED-SPLIT XX/YY

Vielseitig einsetzbarer Leistungsteiler, z. B. für Monitoringsysteme oder OSA Messgeräte in CWDM & DWDM Netzen

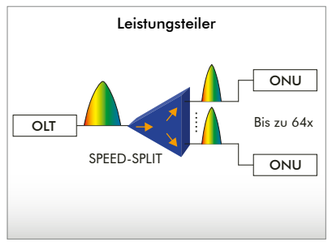
- » Individuelle Leistungsauskopplung möglich, z. B. 3% für Monitoring und 97% für Signalübertragung (oder: 10/90, 20/80, 30/70, 40/60, 50/50)
- » Belegt 1 Slot im SPEED-OTS-5000 System



SPEED-SPLIT 1:X

Optischer Splitter für FTTx Netze mit Teilungs-verhältnissen von 1:2 bis zu 1:64

- » Kundenindividuelle Teilungsverhältnisse möglich
- » Belegt 1 bzw. 2 Slot(s) im SPEED-OTS-5000 System oder 1 Höheneinheit als 19" System



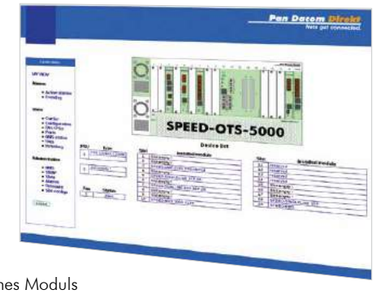
» SPEED-OTS-5000 «

Umfassendes Management System

IPv6 ✓ Eigene Entwicklung

SPEED-NMS Managementkarte

Zur Überwachung aller SPEED-Systemkarten



- SNMPv1, v2c oder v3 Management zur Überwachung und Konfiguration
- Konfigurierbarer Eventlog und Syslog
- Benutzerfreundliche und intuitiv bedienbare Weboberfläche (HTTP/HTTPS) über Internetbrowser
- Access Control List und TLS 1.2
- RADIUS Benutzerauthentifizierung
- SSHv2 inkl. SCP oder Telnet Zugang
- Portbasierte Alarmsperren (mit zeitgesteuerter Aktivierung der Alarme)
- Zentrale Konfigsicherung und Software-Update aller Slots durch die NMS-Managementkarte
- Automatisches Konfigurationsupdate nach Einsatz eines Moduls
- Remote in-band NMS über WDM Uplink
- NMS von 3rd Party Netzequipment über verbleibende Ethernet Ports anbindbar

Managementkarte zur zentralen Überwachung und Konfiguration der SPEED-OTS-5000 Serie

Die **SPEED-NMS Managementkarte** ist der zentrale Zugang zu jedem **SPEED-OTS-5000** und wird durch eine grafische Weboberfläche (Web GUI), SNMP oder per CLI (Command Line Interface) konfiguriert und überwacht. Die **intuitiv bedienbare Weboberfläche** überträgt alle Daten optional verschlüsselt (HTTPS). Umfangreiche Monitoring Funktionen (z. B. Transceiver TX-/RX-Pegel, Temperatur etc.) und eine konsolidierte Übersicht ermöglichen die Beurteilung des Systemzustands. Statusänderungen werden per SNMP-Trap versandt. Für eine schnelle Fehlerfindung werden auf der Weboberfläche die Slots und Ports, entsprechend ihrem Status, farblich gekennzeichnet. Die **„Active Alarms List"** stellt alle kritischen Zustände des Systems auf einen Blick dar. Sämtliche Alarme werden archiviert. Mittels der Pan Dacom Direkt MIB (Management Information Base) ist die SPEED-OTS-5000 Serie in bestehende Management Systeme integrierbar. Individuelle Port-Beschriftungen gestatten die schnelle Zuordnung von Fehlern zu einem Kunden oder Dienst. Der Zugriff auf die SPEED-NMS Karte erfolgt über eine RS-232 Schnittstelle oder einen integrierten 4 Port Ethernet Switch mit 1 x 10/100BaseTX (RJ-45) und 3 x SFP Ports.

Remote Management und Fiber Monitoring

Eine Verbindung zur Gegenseite kann über eine eigens für das NMS vorgesehene CWDM oder DWDM Wellenlänge hergestellt werden. Der integrierte Ethernet Switch eignet sich besonders, wenn am Standort des WDM Systems weitere Netzkomponenten über Ethernet zu managen sind. Wie in der Applikationszeichnung dargestellt, können die Ethernet Management Ports der Endgeräte direkt auf den Switch der SPEED-NMS Systemkarte geschaltet und zusammen mit den Management-Informationen der SPEED-OTS-5000 über eine einzige Wellenlänge übertragen werden – ohne eine zusätzliche Transponderkarte.

» SPEED-Control «

Herstellerübergreifende Managementsoftware

Als Erweiterung zur bestehenden Weboberfläche bietet der Elementmanager eine herstellerunabhängige Service-, System- und Netzwerkmanagement Suite an. Basierend auf Windows oder Linux-Serversystemen wird über dieses flexible Agentenkonstrukt eine hochskalierbare und hochverfügbare Lösung möglich.

SPEED-Control-Leistungsmerkmale

Inventarisieren

- Voll automatisierte Discovery des Netzes
- Herstellerunabhängig
- „Umbrella System" für andere Element Manager

Konfigurieren

- Herstellerunabhängig
- Automatisches Erkennen von neuen Netzelementen & „Zero Touch"-Konfiguration
- Konfigurationstemplates erstellen und automatisiert oder manuell ablaufen lassen

Sichern

- Backup von OS- und Konfigurationsdaten
- Frei einstellbare Speicherzeiträume
- Revisionssichere Darstellung

Wiederherstellen

- Netzwerkzustände wieder erzeugen
- Backup für „Worst-Case"-Szenarien
- Vollautomatisiertes „Fall Back" bei Alarmevents

Messen & Alarmieren

- Komplexe Überwachungsfunktionen für Layer 1, 2 und 3
- KPIs umsetzen
- Mail Server Anbindung

Analysieren

- Detaillierte Root-Cause-Analyse
- Eventbetrachtung
- Verläufe betrachten

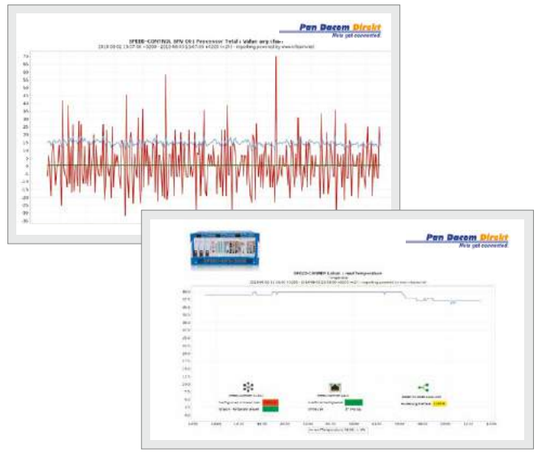
Informieren

- Tiefgehendes, vollautomatisches Reporting-System
- Java basierte GUI für Linux, Windows, OSX
- Webbasierte GUI

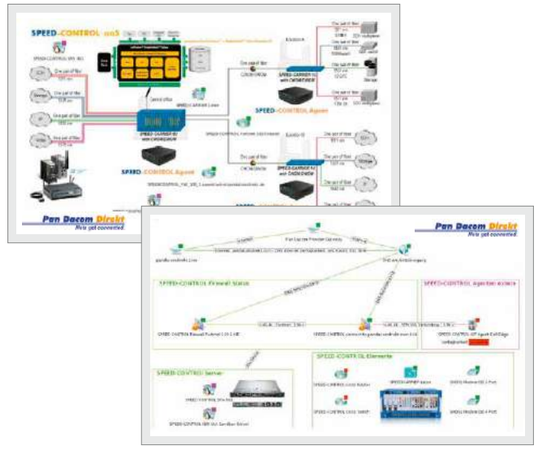
Präsentieren

- Webbasiertes Informations-Portal
- Dashboards
- Weathermaps

Webbasierte Ansicht SPEED-OTS-5000 System



Webbasierte individuelle Kundenansichten



» Managed Service «

ALLES AUS EINER HAND

Data Center Interconnect as a Service

Unser Komplett-Service-Angebot

Wir unterstützen Sie bei der Vernetzung Ihrer Rechenzentren und Unternehmensstandorte, so dass Ihre Datenkommunikation jederzeit zuverlässig, schnell und sicher ist.

Mit unserem umfassenden Know-how stehen wir Ihnen als Partner zur Seite und übernehmen die Verantwortung für eine hochverfügbare, schnelle und sichere Datenverbindungen.

Sie behalten den Überblick

Durch monatliche Reports haben Sie jederzeit die Übersicht über Ihre Verbindungen. Anpassungen lassen sich schnell und einfach umsetzen. So sind Erweiterungen mit zusätzlichen Fibre Channel- und Ethernet-Diensten, im Rahmen des auf Sie zugeschnittenen Ausbauplans, innerhalb weniger Tage oder Stunden realisierbar.

Mit dem **Baukastenprinzip** der **As a Service Module** können Sie Ihre **Data Center Interconnect** Lösung individuell zusammenstellen. Von der eigentlichen Glasfaserleitung bis hin zum voll gemanageten **Data Center Backup** mit 24x7 Überwachung sind nahezu alle Szenarien abbildbar.

- » Exklusive Rechenzentrumsvernetzung
- » Garantierte Wiederherstellung
- » Schnelle Bereitstellungszeiten
- » 24x7 Rundum-Sorglos-Paket
- » Ihre exklusive Dark Fiber

Wir beraten Sie gerne

Mit unseren **As a Service Modulen** betreiben Sie Ihre Netzwerkverbindungen zuverlässig und sicher, ganz ohne eigenes Know-how oder entsprechende Hardware. Wir übernehmen das für Sie und freuen uns auf Ihre Anfrage:

Tel. 06103-83 4 83-333 oder über unsere Webseite
www.pandacomdirekt.de/dci-as-a-service

Kunden, die bereits auf unser WDM-System setzen:

Freiburg im Breisgau · DB · Universität Leipzig · BR · RZV · Metzler – B. Metzler seel. Sohn & Co. · Die Continentale · Sparkasse Aachen · ARD Sternpunkt

» SERVICE SPEZIELL AUF SIE ZUGESCHNITTEN «

Wählen Sie Ihr Service Paket

SPEED-Standard	SPEED-Extended	SPEED-Extended Plus
Hotline Service	Hotline Service	Hotline Service
Software Service	Software Service	Software Service
	Remote Service	Remote Service
	Technikerbereitschaft	Technikerbereitschaft
	Advance Hardware Replacement Next Business Day	Advance Hardware Replacement Next Business Day
	Technikereinsatz Next Business Day	kostenfreier Technikereinsatz Next Business Day

Individuelle Serviceleistungen nach Ihren Wünschen

24x7 x 365 Hotline Service	Ersatzteile vor Ort	Jährliche Wartung
24x7 x 365 Remote Überwachung	Individuelle Reaktionszeiten	Produktschulung vor Ort

» DIREKT VOM HERSTELLER – IHR RUND-UM-SORGLOS-PAKET «

Hotline Service bis 24x7

- Störungsannahme
- Störungsbezogene Fehleranalyse
- Systemprüfung durch geschulte Spezialisten am Telefon
- Auswertung von Logfiles
- Fehlereingrenzung

Software Service

- FTP-Zugang
- Bereitstellung der neuesten Software-Releases
- Aktuelle Software-Dokumentationen

Remote Support

- Zugriffe über VPN-Verbindungen
- Remote Fehleranalyse durch qualifizierte Servicetechniker
- Auswertung der Konfiguration und der Fehlermeldungen
- Remote Konfiguration der Hardware
- Qualifizierte Rückmeldung an den Kunden

Zusätzliche Services

- Vorkonfiguration der Systemtechnik
- Kundenindividuelle Schulungen
- Vor-Ort Installation und Systemeinweisung
- Individuelle Konfiguration sowie OEM-Versionen der Geräte möglich

Advance Hardware Replacement Next Business Day

- Vorhalten von Ersatzteilen
- Vorabaustausch Service
- Overnight-Lieferung

Technikerbereitschaft

- Vorhalten des erforderlichen Servicepersonals
- Reaktionszeit von Next Business Day bis hin zu 3 Stunden

Technikereinsatz

- Einsatz eines zertifizierten Technikers/Systemspezialisten
- Hardwareentstörung beim Kunden
- Kostenloser Einsatz inklusive Reisekosten und Reisespesen beim Pan Dacom Direkt SPEED-Extended Plus Service
- Next Business Day oder 24x7

Service-Extras und Erweiterungen

- Gewährleistungsverlängerung
- Ersatzteilbevorratung beim Kunden
- Individuelle Responsezeiten
- 24x7 x 365 Service
- Express/Kurierversand

Unsere "As a Service"-Module

Sie haben noch Fragen zu unserem Service Konzept?

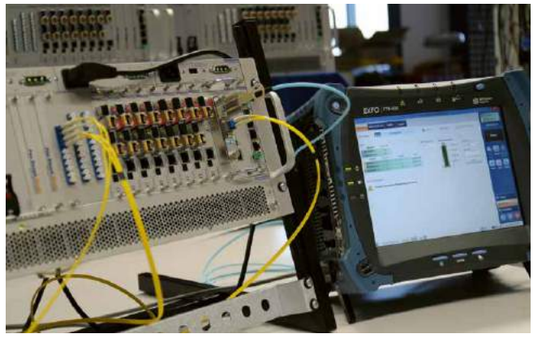
Gerne helfen wir Ihnen weiter!
Für die Beratung, Planung und Unterstützung bei Ihrem Netzaufbau oder bei der Suche nach einer passenden Alternative steht Ihnen unser Beraterteam gerne zur Verfügung!

Tel.: +49 (0) 6103 / 83 4 83 - 333 | Fax: +49 (0) 6103 / 83 4 83 - 444
Mail: info@pandacomdirekt.de

» MESSDIENSTLEISTUNGEN FÜR OPTISCHE NETZE «

40G/100G Performance Tests, OTDR & OSA Messungen

40G/100G Performance Tests, OTDR & OSA Messungen



Ihnen fehlt das passende Messgerät?

Unsere zertifizierten Servicetechniker führen Messungen inklusive Analyse auf Ihrer Glasfaserstrecke vor Ort durch. Die Messergebnisse bieten Ihnen eine optimale Vorbereitung für die Planung und Realisierung von optischen Übertragungsstrecken sowie ein schnelles Troubleshooting im Fehlerfall. Die gewonnenen Daten ermöglichen eine exakte Leistungsbudgetauslegung und kostenoptimierte Geräteauswahl für Ihre Projekte.

Unser Service für alle Messdienstleistungen

» Individuelle Termine vor Ort mit spezialisierten Servicetechnikern und hochwertigem Messequipment

» Ausführliche Dokumentation mit grafisch aufbereiteten Messprotokollen

» Vorschläge zur Optimierung von Leistungsbudget, Dämpfung und Kostenfaktoren

Für Einmessungen, Troubleshooting oder Messungen an bestehenden Verbindungen unterstützen wir Sie gerne vor Ort. Vereinbaren Sie einfach einen Termin!

Tel.: +49 (0) 6103 / 83 4 83 - 333
Fax: +49 (0) 6103 / 83 4 83 - 444
Mail: info@pandacomdirekt.de

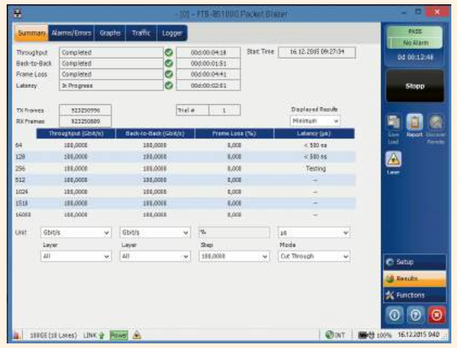
40G/100G Tests und Messungen

» Messungen von Durchsatz- und Bitfehlerraten an 40G/100G Ethernetverbindungen nach **IEEE 802.3ba** und OTU3/OTU4 nach ITU-T Testanforderungen

» Quality of Service (QoS)-Tests mit **Wirespeed** zum Nachweis von vereinbarten Service Level Agreements (SLAs)

» **IPv4 und IPv6** Statefull und Stateless Messungen

» Service Activation Tests nach **ITU-T Y.1564**



Ihre Vorteile einer 40G/100G Messung

» 40G/100G Ethernet Traffic Generation und Monitoring mit bis zu 16 vollkonfigurierbaren Einzelverbindungen zur Simulation von verschiedenen multiservice Angeboten sowie kompletter QoS Nachweis zur Qualifizierung der SLA Parameter

» 100G Bit-Error-Rate-Test (BERT)

» Unterstützung aller Datenraten bis zu 100G einschließlich TDM und aktuellen Ethernet Services

» 40G/100G IP Lasttest mit 100% Ethernet Statistiken, Clear Pass/Fail Verdicts, Packet Capture und Advanced Traffic Filtering

» OTU3/OTU4 Single und Multistage Multiplexing sowie ODUflex Mapping für Transponder und Muxpondertests

» Funktions- und Performance-Überprüfung von CFP- und CXP-Modulen

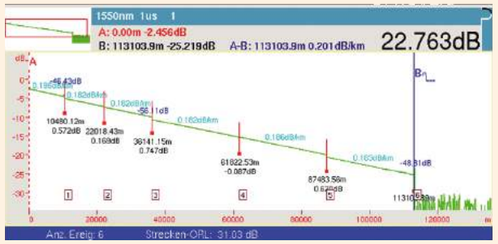
» 16/32 GFC

OTDR-Messungen
(Optical Time Domain Reflectometry)

» Erkennen, lokalisieren und messen des Dämpfungsverhaltens verschiedener Ereignisse auf der Glasfaserverbindung

» Grafische Aufarbeitung des Dämpfungsverlaufs mit Lokalisierung und Bestimmung von:
- **Faserdämpfung**
- **Steckverbindungen**
- **Spleißen**
- **Passiven Komponenten**
- **Stark gebogenen Fasern**
- **Dämpfungsgliedern etc.**

» Exakte Messung der Glasfaserverbindung zur optimalen Planung des optischen Leistungsbudgets & der Geräteauswahl



Ihre Vorteile einer OTDR-Messung

» Dämpfungsverhalten und Qualität der Faser bestimmen

» Erkennen von dämpfungsbehafteten Steckverbindungen durch Verschmutzung sowie reflektionsverursachende Patchungen, besonders bei Verstärkerapplikationen

» Einsparen von Verstärkertechnik oder Highpower Transceivern

» Aufspüren von vermeidbarer Dämpfung

» Keine Investition in teures Messequipment und Schulungen von Mitarbeitern

» Schnelle Lokalisierung des Fehlers bei Faserbruch

» Erkennen von manipulierten Leitungen

» Dokumentation der Faserparameter, um spätere Veränderungen oder Fasermanipulationen erkennen zu können

OSA-Messungen
(Optical Spectrum Analysis)

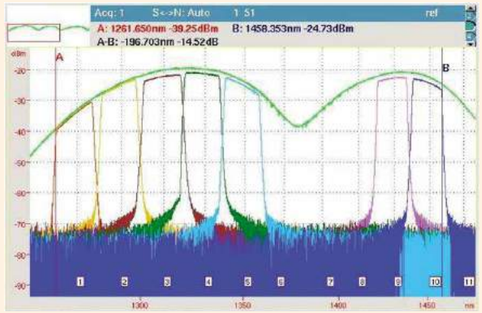
» Leistungsbudgetbetrachtung aller WDM Wellenlängen in komplexen WDM Netzen

» Bestimmen der Signalanteile im optischen Spectrum

» Aufzeigen von Abweichungen zur Bezugswellenlänge

» Messen des optischen Signal-Rausch-Verhältnisses (OSNR)

» Bestimmen des Kanal- und Summenpegels



Ihre Vorteile einer OSA-Messung

» Schnelle & komfortable Übersichtsmessung in WDM Netzen

» Erleichtertes Einpegeln bei dem Einsatz optischer Verstärker

» Einfache Fehlersuche in Add&Drop WDM Strukturen

» Netzanalyse zur Eingrenzung und Beseitigung von Störungen

» Individuelle Leistungsbetrachtung pro Kanal in vermaschten Ring und Add&Drop WDM Netzen

» SCHULUNGEN «

Informationen zu unseren Schulungen

Mit unserem Schulungskonzept bieten wir Ihnen ein umfangreiches Angebot von Technologie- und Produktschulungen. Basierend auf langjährigen Projekterfahrungen führen Sie unsere zertifizierten Schulungsleiter Schritt für Schritt mit praxisbezogenen Beispielen und Anwendungsfällen an neue Themengebiete heran und ermöglichen Ihnen die Erweiterung Ihrer Kenntnisse.

Wir bieten Ihnen

- Praxisorientierte Schulungen
- Ausführliche Schulungsunterlagen
- Zertifizierte Schulungsleiter aus der Praxis
- Schulungszertifikate
- Kundenspezifische Schulungsinhalte und Themen
- Individuelle Schulungen bei Ihnen vor Ort

DAUER
Jeweils 1 oder 2 Tage

10% RABATT bei Anmeldung 3 Monate vor dem Schulungsbeginn

ORT
Frankfurt am Main oder Umgebung

KOSTEN
Die Preise richten sich nach den Schulungsinhalten.

- Preisreduzierung von 10 % bei Anmeldung von mehr als zwei Teilnehmern aus dem gleichen Unternehmen
- 10 % Frühbucherrabatt bei Anmeldung 3 Monate vor Schulungsbeginn
- inkl. Pausensnacks, Mittagstisch und Getränken

TEILNEHMERZAHL
4 – 12 Personen
Bei weniger als 4 Anmeldungen für eine Schulung behalten wir uns vor, die Schulung nicht durchzuführen.

Die Themen unserer Schulungen finden Sie auf unserer Homepage:
www.pandacomdirekt.de/schulungen

Hier können Sie uns per E-Mail direkt kontaktieren. Wir melden uns dann zeitnah bei Ihnen, um Ihr individuelles Schulungsprogramm und den Termin mit Ihnen abzustimmen.

Sie können auch gerne **Frau Ulrike Janka** direkt kontaktieren **+49 6103 - 83 4 83 333**

Unser umfangreiches Angebot zu Technik und Produkten

Technologieschulungen

Optische Netze	Grundlagen, Netzplanung, Installation & Troubleshooting, 100/200/400 Gbit/s Grundlagen
Übertragungstechniken	Grundlagen
Carrier Ethernet	Dienste & Architekturen
IP/MPLS & MPLS-TP	Grundlagen
IPv6 Workshop	Fachkenntnisse zur Beurteilung von IPv6
Verschlüsselung	Grundlagen der sicheren Datenübertragung
Layer 2 Bitstream Access	Wie binden Sie Ihr Netz an die Open Access Schnittstelle an?

Produktschulungen

Pan Dacom Direkt GmbH	SPEED-OTS-5000 Serie
Pan Dacom Direkt GmbH	SPEED-DSL.bis Serie

Wünschen Sie mehr Information?

Gerne senden wir Ihnen unsere kostenlosen Broschüren zu:

- **Optische Transceiver** 400G/200G/100G/40G
- **400G Technologie** Die Highlights auf einen Blick
- **Richtfunk** Grundlagen & Systemübersicht
- **Data Center Interconnect** as a Service

Oder per Download:
www.pandacomdirekt.de/downloads

» KUNDEN BESTÄTIGEN UNSERE KOMPETENZEN «

Die einfache Zusammenarbeit mit Pan Dacom Direkt ist schnell, unkompliziert und sehr professionell.

Petros Matios (Platform Development & Special Fulfillment, DB Systel GmbH)

Projektentscheidend war die Multi-Service Unterstützung in einer Hardwareplattform mit der Option auf Verschlüsselung aller Dienste und die exzellente personelle Unterstützung

Peter Ritzler (Teamleiter Infrastruktur)

Für höchstmögliche Sicherheit vor Lauschangriffen bei unseren LWL-Kabeln und Kabelschächten setzen wir auf die Infrastrukturüberwachung der Pan Dacom Direkt GmbH.

Michael Cremer (Sales Manager, WINGAS GmbH)

Die Zusammenarbeit mit der Pan Dacom Direkt GmbH ist über Jahre geprägt von Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Stabilität. Dies, gepaart mit einer guten Kosteneffizienz und Skalierbarkeit, ist die Basis für die langjährige Partnerschaft.

Gunnar Jäger (Geschäftsführer, Diebold Nixdorf Portavis GmbH)

Neben den unternehmensweiten TK- und IT-Diensten wie 10 Gigabit Ethernet, STM-64 und 8G Fibre Channel wurden auch rundfunkspezifische Anwendungen wie Audio- und Videoübertragungen sowie niederbitratige Kommandoleitungen integriert.

Neben einem optimalen Preis-/Leistungsverhältnis des SPEED-OTS-5000 Systems waren wir begeistert von der einfachen und schnellen Inbetriebnahme sowie von dem guten Support.

Jochen Brünger (Leiter Informatik Produktion)

Alle von Pan Dacom Direkt geplanten und eingesetzten Systeme funktionieren problemlos. Die Projektabwicklung ist sehr professionell und zuverlässig. Bei Fragen gibt es immer sehr rasche Rückmeldungen.

Christoph Ehmeyer (System Engineer, Lead of Connectivity eww ITandTEL)

Der extrem kompakte und modular erweiterbare Systemaufbau der passiven CWDM Multiplexer sowie die sehr guten Spezifikationen der WDM Filter sind für uns entscheidend und ermöglichen zusammen mit den hochwertigen CWDM-Optiken einen sukzessiven Netzausbau. Durch den Einsatz der CWDM/DWDM Hybridlösung der Pan Dacom Direkt konnten wir unsere Glasfaserkapazitäten unterbrechungsfrei um weitere Applikationen erweitern.

Michael Phillipp (Stellvertretender Direktor URZ)

Durch den direkten und einfachen Kontakt zur deutschsprachigen Pan Dacom Direkt Entwicklungsabteilung haben wir es geschafft, ein abgekündigtes System mit alten asynchronen 20 mA Schnittstellen sukzessive durch ein von Pan Dacom Direkt entwickeltes System zu ersetzen, wobei Ersatzteilinteroperabilität für die bereits installierte Gerätebasis zu jeder Zeit sichergestellt wurde.

Fritz Röttenbacher (Head of Purchasing Arnstadt)

Mit der neuen DWDM-Lösung von Pan Dacom Direkt können wir nun für die gesamte Telekommunikation der Matterhorn Gotthard Bahn eine Redundanz gewährleisten. Und dies zu einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis.

Martin Wyer (Projektleiter Infrastruktur, Matterhorn Gotthard Bahn)

Unser Ziel war der Einsatz eines leicht zu bedienenden WDM-Systems zur Kopplung unserer RZ-Standorte, welches wir künftig auch noch skalieren können. Neben der Top-Beratung und dem guten Preis-/Leistungsverhältnis überzeugten uns die sehr guten Referenzen. Positive Nebeneffekte sind die Nähe zum Hersteller und die Qualität „Made in Germany“.

Neben der zielorientierten Planung und professionellen Beratung durch das Team der Pan Dacom hat natürlich auch die bestehende langjährige, vertrauensvolle Zusammenarbeit mit der Pan Dacom zu der Entscheidung beigetragen.

Kurt Schuhmacher (Fujitsu TDS GmbH)

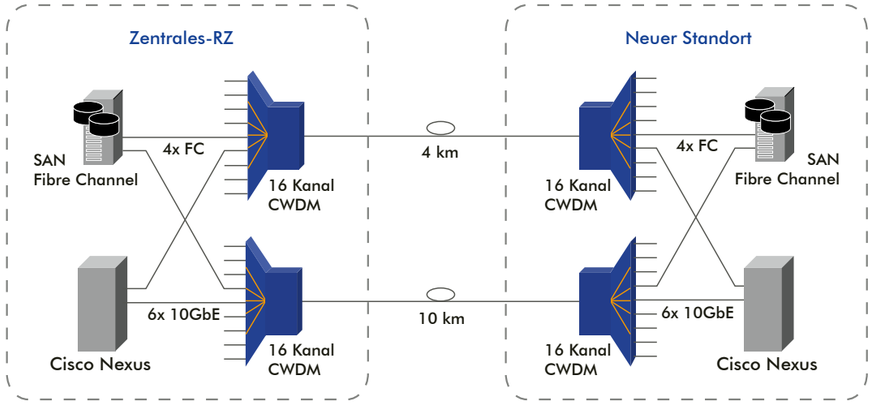
» REFERENZPROJEKTE «

Rechenzentrumsvernetzung im Bankenumfeld

METZLER

Der erfolgreiche Proof of Concept der Cisco-Nexus-Serie und der SPEED-OTS-5000 Serie überzeugte uns. Das System läuft jetzt seit Jahren stabil und übertrifft unsere Erwartungen an die Ausfallsicherheit.

Bankhaus B. Metzler
seel. Sohn & Co. KGaA

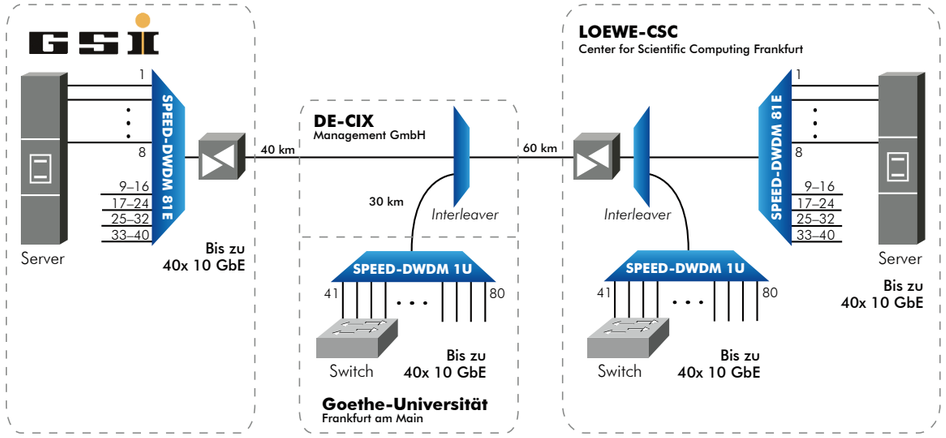


Landesweite Hochschulvernetzung

GSI

Maßgebend für den Erfolg des Projektes war die enge Zusammenarbeit und die hervorragende Umsetzung mit Pan Dacom Direkt.

GSI GmbH
Helmholtzzentrum für
Schwerionen-Forschung

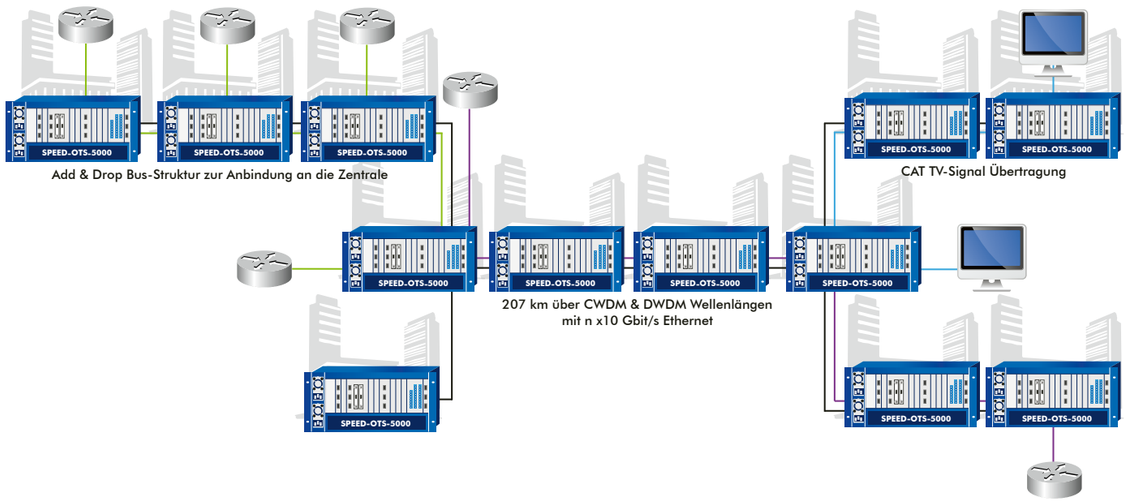


Anbindung von Außenstellen an die Zentrale

TeleData
Das Netz mit Heimvorteil

Durch die flexible und auf uns zugeschnittene Verschaltung von CWDM und DWDM Multiplexern passt das SPEED-OTS-5000 System perfekt in unsere Netzstruktur und zu unseren Bedürfnissen.

TeleData GmbH
Regionaler Internet-Provider



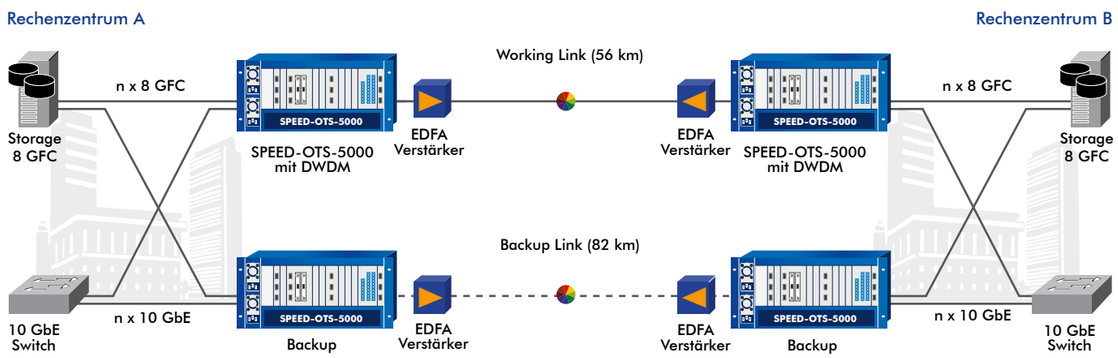
Hochverfügbare Rechenzentrumskopplung

nexinto
A PlusServer Company

Unser Ziel war der Einsatz einer einfach zu bedienenden Lösung, um die beiden Rechenzentren hochverfügbar miteinander zu verbinden. Neben der sehr guten Betreuung und der flexiblen Abwicklung überzeugte uns die Lösung der Pan Dacom Direkt durch einen sehr attraktiven Preis und eine unterbrechungsfreie Erweiterbarkeit auf 40 DWDM Kanäle.

nexinto GmbH
Internationaler Service
Provider mit lokaler Expertise

Redundante Verbindung zweier Rechenzentren mit mehreren Applikationen (10 Gigabit Ethernet, 8 Gigabit Fibre Channel) über eine bestehende Glasfaserleitung.



Pan Dacom Direkt
Nets get connected.

» WEITERES ZUBEHÖR FÜR HOHE FLEXIBILITÄT «

Pluggable optische Transceiver Module – SFP, SFP+, CFP, CFP2, QSFP+,QSFP28

Große Produktauswahl an Transceivertypen – viele davon auf Lager oder kurzfristig lieferbar

Das SPEED-OTS-5000 System unterstützt SFP, SFP+, sowie CFP, CFP2, CFP4, QSFP+ und QSFP28 Transceiver mit Datenraten bis zu 400G. Mit dieser „pluggable“ Lösung haben Netzbetreiber höchste Flexibilität.

Die Transceiver verfügen über ein integriertes „Digital Monitoring Interface“ (DMI). Somit bietet das System beste Transparenz über Temperatur, Datenrate, Wellenlängen, sowie Laser-Empfindlichkeit, Ausgangsleistung und Alarm Level.

Flexibel konfigurierbar

FORMFAKTOR
SFP, SFP+, XFP, CFP, CFP2, CFP4, QSFP+, QSFP28, QSFP56, QSFP-DD

PROTOKOLL
Fast Ethernet, 1/10/40/100/200/400 Gbit/s
Ethernet, PDH E1/E3, SDH STM-1/4/16/64, 1/2/4/8/10/16/32/128 Gbit/s Fiber Channel, Diverse Multirate Typen

WELLENLÄNGE
Kupfer, 850/1310/1550 nm, Single Fiber (bidi), DWDM (50 &100 GHz), 8 Kanal tunable, full tunable

SONDERFUNKTIONEN
Digital Monitoring Interface **(DMI)**
Forward Error Correction **(FEC)**
Industrial Temperature **(I)**

POWER BUDGET
<10/14/23/25/28/32/37/39/>39 dB

REICHWEITE
550 m/2/10/20/40/80/100/120/140/160/180 km

400G

CFP2 kohärent

- » Plug & play in bestehende Netze
- » DWDM 75 GHz
- » Full tunable bis zu 64 Kanälen
- » Reichweite: 80 km mit 25 dB Power Budget
- » Forward Error Correction (FEC)

SPEZIAL

Tunable DWDM Transceiver

- » Für 102 DWDM Kanäle über eine Wellenlänge
- » SFP+, QSFP28, QSFP-DD und CFP/CFP2
- » 50 GHz fix und als tunable Version
- » Tunable Transceiver sind ideale Ersatzteile
- » Erhältlich für 10G, 100G, 200G und 400G

SYSTEM

Transceiver mit Microprozessor

- » E1/E3/STM-1 über IP Funktionen in einem SFP Modul
- » Erweiterte Reichweite von Kupfer Fast Ethernet Strecken auf bis zu 550 m
- » Update von einfachen Switchen mit Ethernet OAM Funktionen durch Einsatz eines SFP Adapters

» ÜBERSICHT PRODUKTPORTFOLIO «

OPTISCHER TRANSPORT

- » **CDC**-ROADM
- » 400/800G Aggregation
- » OTN-Switching
- » Passive Multiplexer
- » Konverter & Transponderkarten
- » Verstärker

UNIFIED MANAGEMENT

- » Multiservice Multiplexer
- » Multiplexer mit Sprachkomprimierung
- » SDH Multiplexer
- » Ethernet über TDM
- » Ethernet über SDH

WIRELESS & RICHTFUNK

- » Lizenzierter Richtfunk
- » Lizenzfreier Richtfunk
- » Richtfunk Zubehör

FTTX/DSLAM/MSAN

- » ADSL 2+
- » VDSL 2
- » SHDSL / EFM
- » GEPON / GPON
- » Active Ethernet
- » G-Fast

LAYER 2 VERSCHLÜSSELUNG

- » Layer 2 Verschlüsselung
- » SDH Verschlüsselung
- » Ethernet Verschlüsselung
- » FC Verschlüsselung
- » AES 256 Verschlüsselung
- » BSI Zulassung

INDUSTRIELÖSUNGEN & SWITCHE

- » Switche
- » Konverter
- » Modems
- » RS-232/485 Aggregation
- » Integrierte Firewall
- » AES Verschlüsselung

CARRIER ETHERNET

- » Ethernet Demarcation
- » Ethernet Aggregation
- » MPLS Access & Edge
- » MPLS Edge & Core

TDM MULTIPLEXER

- » IT-Automation in Carrier Netzen
- » Überwachung & Automation in Enterprise Netzen
- » Smart Netze/IoT/LoRA Management
- » Industrie 4.0 Netzmanagement
- » Herstellerübergreifende Orchestrierung von Netzen und Diensten

TRANSCEIVER

- » SFP/SFP+, XFP
- » QSFP-DD/QSFP56/QSFP+/QSFP28
- » CFP/CFP2/CFP4
- » Spezialtransceiver
- » Herstellerkompatible Transceiver
- » Transceiverpatchkabel

MODEMS & KONVERTER

- » Glasfaser Modem
- » DSL Modem
- » Industrie Modem
- » Medienkonverter
- » Schnittstellenkonverter
- » 10G Konverter

Wünschen Sie weitere Informationen? Ihr schneller Draht zum Pan Dacom Direkt Team:
Tel.:+49 (0) 6103/83 4 83 - 333 | E-Mail: info@pandacomdirekt.de | www.pandacomdirekt.de

Pan Dacom Direkt GmbH
Dreieich Plaza 1B
63303 Dreieich
Telefon: +49 (0) 6103/83 4 83 - 333
Telefax: +49 (0) 6103/83 4 83 - 444

E-Mail: info@pandacomdirekt.de

www.pandacomdirekt.de

Pan Dacom Direkt
Nets get connected.

Die **Pan Dacom Direkt GmbH** mit Sitz in Dreieich bei Frankfurt liefert innovative Übertragungstechnologie zur Sprach- und Datenübertragung. Als vielseitiger, international agierender Telekommunikationshersteller und -lieferant verfügt die Pan Dacom Direkt GmbH über ein langjähriges Know-how, um komplexe Übertragungsnetzwerke zu planen und zu realisieren. Kundenorientierung, technologische Innovation und eine langfristige Partnerschaft mit unseren Kunden sind für unser Unternehmen von strategischer Bedeutung.

Der ständig steigende Bedarf an höheren Bandbreiten führt dazu, dass Anforderungen, die gestern noch nicht denkbar waren, morgen umgesetzt werden müssen. Hierbei ist es jedoch nicht nur wichtig, neue Netze aufzubauen, sondern auch die bestehenden Netze, Dienste, Schnittstellen und Infrastrukturen zu migrieren.

Mit unseren Lösungen können unsere Kunden die zukünftigen Anforderungen umsetzen und neue Telekommunikations-, Video- und Datendienste effizient und effektiv realisieren. Bei Nutzung unserer Managed Services erhalten Kunden ihre eigene dedizierte Verbindung für maximale Sicherheit und Kostentransparenz, ohne dass sie selbst in Know-how und Hardware (CAPEX) investieren müssen. Darüber hinaus unterstützen wir Kunden bei kurzfristigen Personal- und Ressourcenengpässen im Rahmen unserer Logistik- und Engineering as a Service Modelle.

Als Hersteller der **SPEED-OTS-5000 Produktserie** entwickeln und produzieren wir CWDM/DWDM Systeme, die es Ihnen ermöglichen, die vorhandenen Glasfaserleitungen mehrfach zu nutzen, ohne in die Verlegung oder Anmietung neuer Fasern zu investieren. Unsere Produkte erfüllen höchste Qualitätsstandards „Made in Germany". Sonderanpassungen und kundenspezifische Auftragsentwicklung sind möglich und wurden bereits mehrfach für diverse Projekte erfolgreich durchgeführt.

Auf Basis technologischer Neuerungen lassen sich vielfach Kosteneinsparungen für unsere Kunden erzielen. Mit unserer langjährigen Projekterfahrung beraten wir Sie gerne und finden gemeinsam mit Ihnen die wirtschaftlichste Lösung. Wir arbeiten als Integrator mit führenden Herstellern in den Bereichen Richtfunk, Unified Management, IP-MPLS, OpenAccess, FTTx, DSL, Layer 2 Verschlüsselung und Carrier Ethernet Switching zusammen. Zu unseren Kunden zählen unter anderem Unternehmen aus den Bereichen Carrier, ISPs, Stadtwerke, Energieversorger, Städte, Hochschulen, Wiederverkäufer, Systemintegratoren, Rechenzentrumsbetreiber, große Enterprise Kunden etc.

Das Spezialistenteam der Pan Dacom Direkt GmbH freut sich darauf, Ihre ideale Lösung zu entwerfen.

Lets get connected!