



## NEC Pasolink Richtfunksysteme

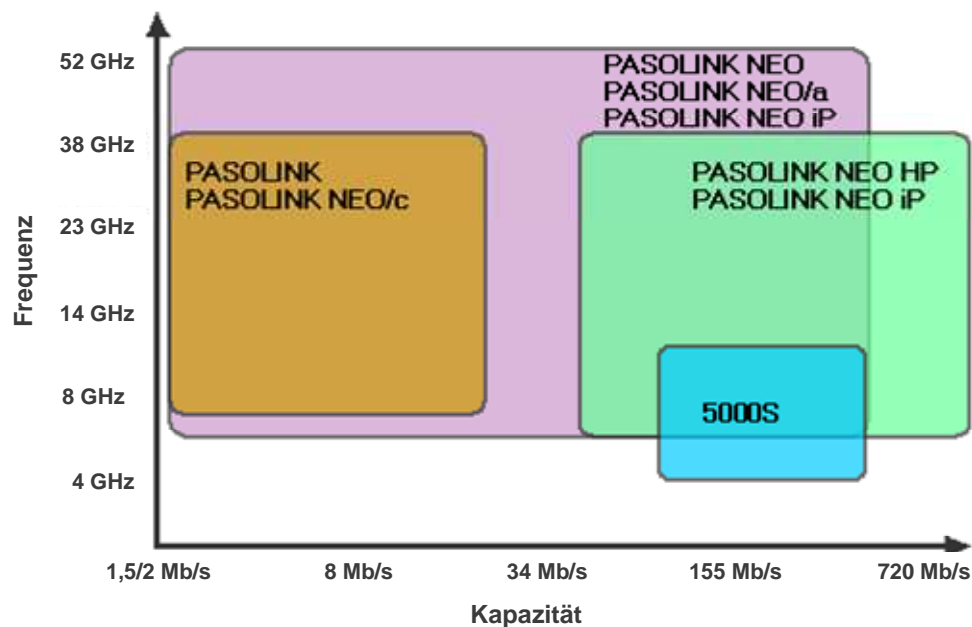
### NEC im Richtfunkmarkt

NEC konnte in den letzten Jahren seine weltweite Marktführerposition im Bereich der Richtfunkkommunikation ausbauen und verfügt über einen Marktanteil von über 32%. Der Grund hierfür ist die kontinuierliche Weiterentwicklung der Richtfunksysteme gemäß der Anforderungen und Wünsche unserer Kunden und auf Basis einer fundierten Analyse der zukünftigen Marktsituation.

NEC bietet eine große Auswahl von interoperablen Punkt-zu-Punkt-Systemen. NECs Richtfunksysteme decken ein großes Frequenzspektrum ab, welches bei 4 GHz für Langstreckensysteme beginnt und bis zu 52 GHz für sogenannte Metrohops reicht. Innerhalb dieses Frequenzspektrums können kleinste Kapazitäten ab 1,5 MBit/s und bis zu Hochleistungsübertragungen von 800 MBit/s mit Adaptiver Modulation bereitgestellt werden.

Die NEC PASOLINK Systemfamilie bietet somit die vollständige Produktpalette mit Kurz-, Mittel- und Langstreckensystemen und verfügt über eine Vielzahl an Schnittstellen und Installationsmöglichkeiten.

Das NEO/5000S-System wurde speziell für SDH-Langstreckenübertragungen entwickelt und kann aufgrund neuester Technik Raumdiversität über drei Antennen realisieren. Zur Fehlerkorrektur verwendet es das LDPC-Verfahren (Low Density Parity Check) für eine gesteigerte Empfängerleistung.





## NEC Pasolink Richtfunksysteme

### NEO ODU (NHG2)



NECs PASOLINK NEO ODU (Bezeichnung NHG2) ist die leichteste, kompakteste und leistungsstärkste ODU auf dem Weltmarkt. Bei einem Gewicht von nur 3 kg und den Dimensionen 239mm x 247mm x 68mm können bis zu 400 MBit/s je Polarisationssebene übertragen werden. Die Funktion „Adaptive Modulation“ (AMR) unterstützt diese Sendeeinheit in nicht-symmetrischer wie auch asymmetrischer Form, sodass eine effektivere Übertragungsrate erreicht wird.

Zudem unterstützt diese ODU die Funktion XPIC-AMR. Dadurch wird der echte CCDP-Betrieb auch mit Adaptiver Modulation ermöglicht.

Durch die sehr leichte Bauweise ermöglicht diese ODU den direkten Anschluss mit Adaptern an dualpolarisierte Antennen. Bei singlepolarisierten Antennen wird der Betrieb von redundanten Systemen sowie die Übertragung in Gleichpolar-Betrieb ohne Hohlleiter ermöglicht.



#### Funktionen (keine modellbedingten Unterschiede):

- Interoperabilität zwischen allen Pasolink-NEO-Systemen
- Adaptive Modulation
- Kanalrastrer 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 28 MHz, 58 MHz
- Jede Übertragungsart ohne Umbau möglich, SDH, PDH und IP/Ethernet
- Modulationsstufen QPSK, 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM, 128 QAM, 256 QAM, (512 QAM geplant)
- ATPC bis zu 30dB
- Sehr hohe MTBF durch extrem niedrigen Stromverbrauch
- beste Ein- und Ausgangsfilterwerte
- XPIC

#### Unterstützte Frequenzen:

- 6, 7, 8, 11, 13, 15, 18, 23, 26, 28, 32, 38, and 52 GHz

#### Bereitgestellte Bandbreiten:

- 10 MBit/s bis zu 400 MBit/s



## NEC Pasolink Richtfunksysteme

### NEO/s



NECs PASOLINK NEO/s ist ein hochentwickeltes digitales Richtfunksystem, welches bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen eingesetzt wird. Aufgrund seines großen Frequenzspektrums kann dieses System für Kurz-, Mittel- oder Langstreckenverbindungen verwendet werden.

Bei dieser Plattform wurde auf eine hohe Flexibilität und Funktionalität Wert gelegt. Das System arbeitet in dem Frequenzbereich von 6 bis 52 GHz und kann hierbei Bandbreiten von 10 MBit/s bis zu 2 x 155 MBit/s übertragen. Die Funktion XPIC wird von dem System für SDH-, PDH- und Ethernetübertragungen bei unterschiedlichen Modulationen und Kanalbandbreiten unterstützt. Die Ethernetschnittstellen an diesem System ermöglichen die

Protokolle für Fast-Ethernet (10/100 Base T) und Gigabit-Ethernet (1000 Base TX/SX/LX).

PASOLINK NEO bietet auf einer einzigen Systemplattform eine sehr große Auswahl an Bandbreiten, Übertragungsfrequenzen, Modulationsstufen und Schnittstellen. Die Outdoor Units (ODUs) der NEC Pasolink NEO Systemfamilie kann an allen NEO-Systemen ohne Einschränkung von Modulation oder Kapazität individuell eingesetzt werden.

#### NEO stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Einheitliche und zukunftssichere Systemplattform (einfacher Wechsel zu unterschiedlichsten Schnittstellen und Übertragungen)
- Übertragungsbandbreite über Software geregelt
- Modulation auswählbar über Software:
  - QPSK bis zu 128 QAM
- Flexibler Systemausbau (1+0, 1+1, HS/SD/FD, XPIC), sehr einfach zu erweitern oder umzubauen, je nach Situation und Bedarf des Kunden
- Knoten-Funktionen:
  - „Digital cross connect“ (DXC) ermöglicht den einfachen und günstigen Ausbau als „Nodal-System“
- Automatic Protection Switch (APS) für STM-1 und GbE
- Gut durchdachtes Design: 1+0, 1+1 und 2-Wege-Ausbau in einer 1HE IDU
- Sehr gute Integrationsmöglichkeiten in verschiedenste NMS Systeme über SNMP
- Kreuzpolare Übertragung mit XPIC, für PDH, SDH und Ethernet auch bei niedrigen Kapazitäten.
- VLAN-Funktionen
- Gigabit-Ethernet-Übertragung
- Sehr einfache Konfiguration durch mitgelieferte Software (GUI)
- Extrem niedriger Stromverbrauch
- Sehr hohe MTBF-Werte dank lüfterlosem Bauprinzip und stark reduziertem Stromverbrauch
- Hohe Systemausgangsleistung und exzellente Empfängereigenschaften

#### Unterstützte Frequenzen:

- 6, 7, 8, 11, 13, 15, 18, 23, 26, 28, 32, 38, and 52 GHz

#### Zur Verfügung gestellte Bandbreiten:

- 10 MBit/s bis zu 311 MBit/s



## NEC Pasolink Richtfunksysteme

### NEO/HP



Die PASOLINK NEO High Performance (HP) wurde auf Basis der NEO/s-Plattform entwickelt, um die Anforderungen der kommenden Hochgeschwindigkeitsnetzwerke mit Richtfunk zu erfüllen. NEO HP wurde mit den neuesten Komponenten der Richtfunkübertragung und den aktuellsten Signal-Prozessoren entwickelt.

Dieses System stellt eine große Auswahl an Schnittstellen und Bandbreiten bereit und garantiert eine sehr hohe Verfügbarkeit. Adaptive Modulation, erweiterte Qualitätsmechanismen und neue IP-Funktionen verhelfen den Netzwerken zu einer enormen Stabilität und Dynamik. Das

erfolgreiche technische Prinzip eines lüfterlosen und stromsparenden Systems wurde auch hierbei umgesetzt, um die sehr hohen MTBF-Werte zu erzielen.

#### NEO HP stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Frequenzbereich: 6 bis 38 GHz (inkl. Adaptiver Modulation)
- Übertragungsbandbreiten:
  - 10 MBit/s bis 800 MBit/s
  - QPSK, 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM, 128 QAM und 256QAM
  - 7 MHz, 14 MHz, 28MHz und 56 MHz (alle mit Adaptiver Modulation)
  - Echtes CCDP und Adaptive Modulation gleichzeitig (XPIC-AMR)
- Schnittstellen
  - GbE optisch oder elektrisch (10/100/1000)
  - GbE Aggregation mit VLAN- und QoS-Unterstützung (bis zu 1,6 GbE)
  - STM-1 optisch oder elektrisch
  - E1
  - FE elektrisch (10/100)

#### Technische Vorteile:

- Extrem hohe MTBF-Werte
- GbE mit sehr geringen Latenzzeiten
- Sehr niedriger Stromverbrauch
- Automatische Umschaltung im Fehlerfall (APS) für STM-1 und GbE
- Kreuzpolare Übertragung bei gleichzeitiger Adaptiver Modulation

#### Unterstützte Frequenzbereiche:

- U6, L6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 23, 26, 28, 32, und 38 GHz

#### Bereitgestellte Bandbreiten:

- 10 MBit/s bis zu 800 MBit/s



## NEC Pasolink Richtfunksysteme

### NEO/IP



Die PASOLINK NEO IP ist eine Weiterentwicklung, die auf einer Kombination mit den Pasolink NEO-Systemen basiert. Durch die Kombination von neuester Multiplexertechnik mit den Richtfunksystemen ist es möglich, erweiterte und höherwertige Funktionen für SDH-, PDH- und Ethernet-Übertragungen ohne zusätzliche Geräte umzusetzen. Ebenso können mit dieser Lösung Optimierungen und erweiterte Sicherheitsfunktionen realisiert werden.

Ergänzend zu den normalen Ethernet-Funktionen können mit dieser Ausbauversion hochwertige Multiservicedienste umgesetzt werden. Beispiele hierfür sind Übertragungsaggregation, Multiservice-Übertragung, PWE3 (Pseudowire), verschiedene Synchronisationstechniken, MPLS-Funktionen,

erweiterte Qualitätsmechanismen, EtherOAM und diverse Ausfallschutzmechanismen.

Separate TDM- und Packet-Switches gewährleisten ein „Dual Native Switching“ ohne Beeinflussung der Multiservicedienste oder der Verschaltungskapazität.

Jede NEO-Richtfunkplattform kann unabhängig von Frequenz, Modulation oder Schnittstelle funktional erweitert werden. Speziell in Verbindung mit der NEO/HP kann das maximale Potenzial dieser Option erreicht werden. Diese Erweiterung unterstützt unabhängig von der weiterleitenden Schnittstelle und deren Kapazität die Funktionen für VLAN-Tagging, vierstufige Qualitätsmechanismen, Ethernet-Aggregation und die Konvertierung in andere Protokolle.

#### NEO IP stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

Netzwerkkonvertierung und -optimierung

- TDM- und ATM-Optimierung
- Netzwerkkonvertierung auf einheitliches Transportmedium
- Analysieren und Optimierung des vorhandenen Verkehrs
- Packet- oder Hybrid-Weiterleitung
- Ende-zu-Ende-QoS (Quality of Service) und Übertragungseinrichtung

#### Technische Vorteile:

- TDM/ATM PWE3
- MPLS
- VLAN und QoS
- Bandbreiten-Management (Shaping)
- Link-Aggregation
- IP-Ring-Protection
- Priorisierungen



## NEC Pasolink Richtfunksysteme

### NEO/a



Dieses System aus der NEC Pasolink-Familie erfüllt die hohen Anforderungen an Verkehrsknotenpunkte mit Richtfunksystemen.

Diese sogenannten „Nodal-Stations“ ermöglichen Verknüpfungen, Verschaltungen und Verbindungen von mehreren Richtfunkstrecken und Glasfasern ohne zusätzliche Frontkabel.

Die Verschaltungsmatrix zwischen den verschiedenen Schnittstellenkarten und den Modemkarten basiert auf E1- (2,048 MBit/s) und STM-1- (155,52 MBit/s) -Kanälen. Somit ermöglicht sie die einfache Verkehrskonfiguration für jedes integrierte Protokoll, insbesondere SDH, PDH und Ethernet. Diese Matrix kann von einem entfernten Standort mit Hilfe der Konfigurationssoftware einfach verändert werden.

Als erweiterte Funktionen, bietet die NEO/a höhere Ethernetfunktionen wie VLAN und QoS an. Diese ermöglichen eine optimale Planung und den Transport von gemischten Strukturen mit SDH, PDH und Ethernet.

Bei Bedarf können die Funktionskarten redundant ausgelegt werden, um eine noch höhere Verfügbarkeit zu erzielen. Viele Module und Schnittstellen dieses Systems stammen aus der erfolgreichen und hochwertigen NEC Pasolink-NEO-Familie und können untereinander getauscht werden. Dies vereinfacht die Ersatzteilbevorratung, verbessert die Bedienerfreundlichkeit und erlaubt eine schnelle Systemerweiterung.

Die Schnittstellenkarten unterstützen die Ethernetschnittstellen 10/100 Base T sowie 1000 Base LX/SX/TX. Die SDH-Karten unterstützen Ringkonfigurationen und erlauben auch die direkte Einbindung in ein bestehendes SDH-Netz ohne zusätzliche Multiplexer. Die PDH-Ringkonfiguration wird ebenfalls von allen verfügbaren PDH-Schnittstellenkarten unterstützt.

Durch die Vielzahl an unterschiedlichen Schnittstellen und Protokollen sowie ihrer Kombinationsfähigkeit ist dieses System ideal als Netzknoten in neuesten Transportnetzen mit hohen Anforderungen einsetzbar.





# NEC Pasolink Richtfunksysteme

## NEO/a stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Sechs unabhängige Funkstrecken in einem Chassis
- SDH, PDH und Ethernet in einem Chassis kombinierbar

## Technische Vorteile:

- Frequenzbereich: 6 bis 52 GHz
- Übertragungsbandbreiten:
  - 5 bis 63 E1
  - STM-1 bis STM-4
- Matrixfunktion:
  - 1008 E1 x 1008 E1
  - Redundante Ausführung möglich
  - ADM-Funktionen
- Schnittstellen:
  - 32 x E1 (maximal bis 160x E1)
  - STM-1 und STM-4
  - FE und Gigabit Ether
- Modulation: QPSK, 16QAM, 32QAM, 128QAM
- Flexible Konfigurationen (1+0, 1+1, HSB/SD/FD)
- Verschiedene Netzwerktopologien wie z.B. Relais, Baum und Stern

## Funktionale Vorteile:

- Nodal-Station-Lösung
- Interne Verschaltung von mehreren Richtfunkstrecken ohne Kabel
- Einfache und kosten effiziente Erweiterungen
- Unterstützung von ADM-Funktionen
- Unterstützung von VLAN und QoS

## Unterstützte Frequenzen:

- U6, L6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 23, 26, 28, 32, 38, 52 GHz



## NEC Pasolink Richtfunksysteme

### NEO/5000S



Das NEO/5000S SDH-Richtfunksystem für Weitverkehrsstrecken arbeitet in den Frequenzbereich zwischen 4 bis 11 GHz.

Die 5000S wurde aus dem Vorgängersystem 3000S weiterentwickelt. Die 5000S hat aufgrund der lüfterlosen Bauweise und des extrem niedrigen Stromverbrauchs exzellente MTBF-Werte. Bis zu zehn Richtfunkstrecken können in nur einem ETSI-Schrank untergebracht werden.

Neueste Übertragungstechnik ermöglicht die Verwendung von LDPC als Fehlerkorrektur. Durch LDPC können somit bessere Empfängerwerte erzielt und dadurch eine noch höhere Verfügbarkeit erreicht werden.

#### NEO/5000S stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Hohe Systemverfügbarkeit durch neueste Empfängertechnik mit LDPC.
- Bis zu zehn Systeme in einem Schrank
- Zwei unabhängige Filterkreise für horizontale und vertikale Polarisation
- Integrierter Multiplexer für Ethernet und PDH Verkehr (optional)

#### Unterstützte Frequenzbereiche:

- 4 bis 11 GHz

#### Bereitgestellte Übertragungskapazitäten:

- STM-1 (155.52 Mbps, elektrisch oder optisch)
- FE, Gigabit Ether und PDH (mit Multiplexer)

Hans-Erik Frank  
Technical Solutions Engineer (NWS)  
NEC Deutschland GmbH

© Düsseldorf, 11. Februar 2010