

---

**Opt. Vorwegsender &  
Opt. Rückwegempfänger als Kompaktgerät**

# **Optical Inverse Fiber Node (OIFN)**

**Transmitter und Rückwegempfänger**  
(4 Vorweg / 4 Rückwege zum Anschluss von 4 Fibernodes über eine Glasfaser)



## Sicherheitsvorschriften

**Bitte vor Installation Bedienungsanleitung lesen.**

**Nichtbeachten der Anleitung kann zu Geräteschäden oder gefährlichen Situationen führen**



**Recycling:** Die Verpackung ist dem Recycling zuzuführen

Elektronische Geräte sind keine Haushaltsabfälle. Gemäß der Richtlinie 2002/96 / EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES COUNCIL vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. Bitte liefern Sie diese Geräte am Ende ihrer Verwendung zur Entsorgung bei den angegebenen Sammelstellen.

## Sicherheitshinweise



### **Elektrische Gefahren:**

Stellen Sie vor dem Öffnen des Gerätes und vor dem Einschalten, der Inbetriebnahme-, Wartungs- oder Wartungsarbeiten sicher, dass das Gerät ordnungsgemäß geerdet wurde.

Öffnen Sie das Netzteil zu keinem Zeitpunkt, wenn das Gerät unter Spannung steht. Vor dem Öffnen muss das Gerät auf jeden Fall spannungsfrei geschaltet werden.

Warten Sie bei feuchten/kondensierten Geräten, bis das Gerät vollständig trocken ist.

Das Gerät und das Koaxialnetz müssen jederzeit geerdet und über Sicherung betrieben sein, um einen möglichen Stromschlag für Mensch und Gerät zu vermeiden.

Stellen Sie sicher, dass eine Erdung am Gerät zu jedem Zeitpunkt angeschlossen ist. Der maximale Widerstand zum zentralen Erdungspunkt und/oder Potentialausgleich des Gebäudes muss weniger als 5 OHM betragen.

Das Gerät sollte nur von autorisiertem und fachmännisch geschultem Personal installiert, betrieben und gewartet werden. Die Installation, Wartung und Reparatur dürfen nur Personen mit einer qualifizierten Ausbildung vornehmen.

	Unsachgemäße Verwendung oder Installation des Geräts kann zu gefährlichen Situationen führen und hat ein Erlöschen der Garantie zur Folge.
	<p><b>Installationswarnhinweise:</b></p> <p>Das Gerät ist nur auf ebenen Flächen oder an der Wand zu installieren. Die Montage ist nur auf nicht brennbaren und trockenen Oberflächen erlaubt. Die Mindestabstände von 20 cm über und unter der Installation sind freizuhalten. Dies muss in jedem Fall beachtet werden, insbesondere wenn mehrere Geräte montiert werden sollen. Die Einhaltung der Betriebsumgebungstemperatur muss gewährleistet sein. Installieren Sie nur an Orten, an denen die Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit im Bereich der Gerätespezifikation liegt. Stellen Sie sicher, dass eine gute Belüftung und einfacher Zugang am Ort der Installation vorhanden ist</p>
	<p><b>Achtung vor nicht sichtbarer optischer Strahlung:</b></p> <p>Nicht sachgemäßer Umgang der nicht sichtbaren optischen Strahlung, erzeugt durch Laser in Glasfaseranschlüssen und Geräten, kann zu Risiken für das Bedien- und Servicepersonal führen. Schauen Sie niemals direkt oder mit optischen Inspektionswerkzeugen in das Ende einer Faser, die mit einem Sender oder optischen Verstärker verbunden und in Betrieb sind. Stellen Sie zu jeder Zeit sicher, dass zu inspizierende Glasfasern keinesfalls mit optischer Leistung beaufschlagt sind. Ebenfalls ist das Einschalten durch Personen mit üblichen Maßnahmen zu jeder Zeit während der Inspektion zu verhindern. Wenn die Augen intensiver optischer, auch nicht visuell erkennbarer Strahlung ausgesetzt sind, kann dies zu dauerhaften Schäden am Auge führen.</p>

## Beschreibung

Der Optische Inverse Fiber Node (OIFN) ist ein kompakter optischer Vorwärtssender für Broadcast Signale bis zu 1GHz und integriertem optischen Rückkanalempfänger für CMTS/Kabelmodem Rückwegsignale. Aus der Funktionalität ergibt sich ein „Inverser Fiber Node“ für Netze, die mit koaxialen HF-Signalen angefahren werden und im weiteren Ausbau aber mit Glasfaser erweitert werden sollen.

Vor- und Rückweg werden am Ausgang mittels WDM auf einer gemeinsamen Glasfaser übertragen.

Der Vorweg wird über einen optischen Verteiler 1:4 aufgeteilt und dann jede der 4 Glasfasern über den eingebauten WDM Filter mit dem Rückweg zusammengefügt.

Der Rückweg kann Wellenlängenbereiche ungleich 1550nm führen. Trennung der Vorweg und Rückweg Wellenlängen erfolgt im eingebauten WDM Filter (siehe Blockdiagramm). Jeder optische Anschluss wird im Rückweg auf einen eigenen Rückwegempfänger gegeben, so dass keinerlei OBI (Optical Beat Interference), welches zur Auslöschung der opt. Signale führen würde, auftreten wird.

Eingesetzt wird das Gerät in der Zentrale oder am elektrischen Übergabepunkt des Kabelnetzbetreibers im Gebäude, in dem eine Verlängerung mit Glasfaser angestrebt wird.

Im Zusammenspiel mit einem oder auch mehreren Fiber Nodes auf der Kundenseite des Netzes, ergibt sich ein Bi-direktionales HFC Netz für interaktiven Kabelmodem Dienst.

Der OIFN ist mit folgenden Merkmalen erhältlich:

- Reiner Vorweglaser 1550nm, aufgeteilt auf 4 Ausgänge (Version ohne Rückweg)
- Vorweglaser 1550nm, aufgeteilt auf 4 Ausgänge zusammen mit 4-fach Rückwegempfänger mit WDM (4 x 1 Faser Lösung)
- Diplexfilter: 65/85MHz, 85/102MHz oder 204/258 MHz zur Bereichstrennung für Vor- und Rückweg
- IP65 Gehäuse, geeignet auch für widrige Umgebung
- Erweiterter Temperaturbereich der Umgebung: -40°C .. +60°C
- Netzteil: 150-250VAC Netzspannung

## HF Anschluss

Vorweg-Signale und wenn vorhanden auch Rückweg Signale kommend von den Kabelmodems werden am HF-Eingang vom Hausübergabepunkt ein- bzw. rückgespeist. Die Auf trennung in Vor- und Rückweg erfolgt dem nachgeschalteten steckbaren Diplexfilter, der in verschiedenen Ausführungen zur Frequenztrennung von Vor- und Rückweg erhältlich ist.

## Vorweg

Der Vorwärtspfad kann über ein Equalizer PAD (normalerweise vorbestückt mit 0dB Schräglage) und einem Dämpfungs-PAD zur Einstellung des Eingangssignales (vorbestückt mit 0dB) dem Laser zugeführt werden. Die Laserwellenlänge ist 1550nm. Die Laserausgangsleistung wird dann 1:4 aufgeteilt. Das Ausgangssignal wird dann über einen WDM (1 Faser für Vor- und Rückweg) auf die 4 optischen Ausgänge des Vorwegs geführt.

---

Im Vorweg sollten die Pegel der Signale im Bereich von 75 .. 83dB $\mu$ V je Kanal sein (AGC Bereich). Wenig CATV Kanäle ermöglichen höhere HF Eingangspegel. Bei vielen CATV Kanälen sollte der HF Pegel etwas niedriger sein damit der Laser nicht übersteuert wird (= Summenlast des Signals ist relevant für den Laser und dementsprechend anzupassen!). Optional kann die Eingangsstufe auch auf Manual Gain geschaltet werden (MGC). Dann kann über einen Pegelsteller der HF-Eingang und die Signalstärke mit der der Laser angesteuert wird manuell angepasst werden (nur empfohlen für Leute mit Expertenwissen).

Die Laserleistung kann über ein Test-Pin mit Hilfe eines Multimeters gemessen werden. Der Spannungswert entspricht dann proportional der Laserleistung = 0.2V/mW. Beim 10mW Laser (=10dBm opt. Pegel) wird dann ca. eine Spannung von 2V gemessen.

Das HF Vorwegsignal kann am Vorwärtstestpunkt abgenommen werden (Absenkung = 20dB bezogen auf das Eingangssignal).

## Rückweg

Der Rückweg wird vom optischen Port über WDM Filter auf 4 Rückwegdioden geführt. Die Wellenlängen sind 1290-1530nm und 1570-1620nm, so dass eine große Auswahl an Fiber Nodes mit unterschiedlichen US Lasern eingesetzt werden kann.

Der Frequenzbereich ist vom gewählten Dplex-Filter abhängig. Die oberste Frequenz am Rückweg ist 204MHz (DOCSIS 3.1 US) wenn der Filter 204/258 eingesetzt ist.

Der opt. Eingangsbereich für die Rückwegsignale sind im Bereich von -12 .. 0dBm möglich (empfohlener Bereich -7.0 bis -2.0dBm)

Zu hohe optische Eingangspegel können die Empfangsdiode zerstören und das Gerät funktionsuntüchtig machen.

Der Rückwegpegel kann in 2 Stufen angepasst werden.

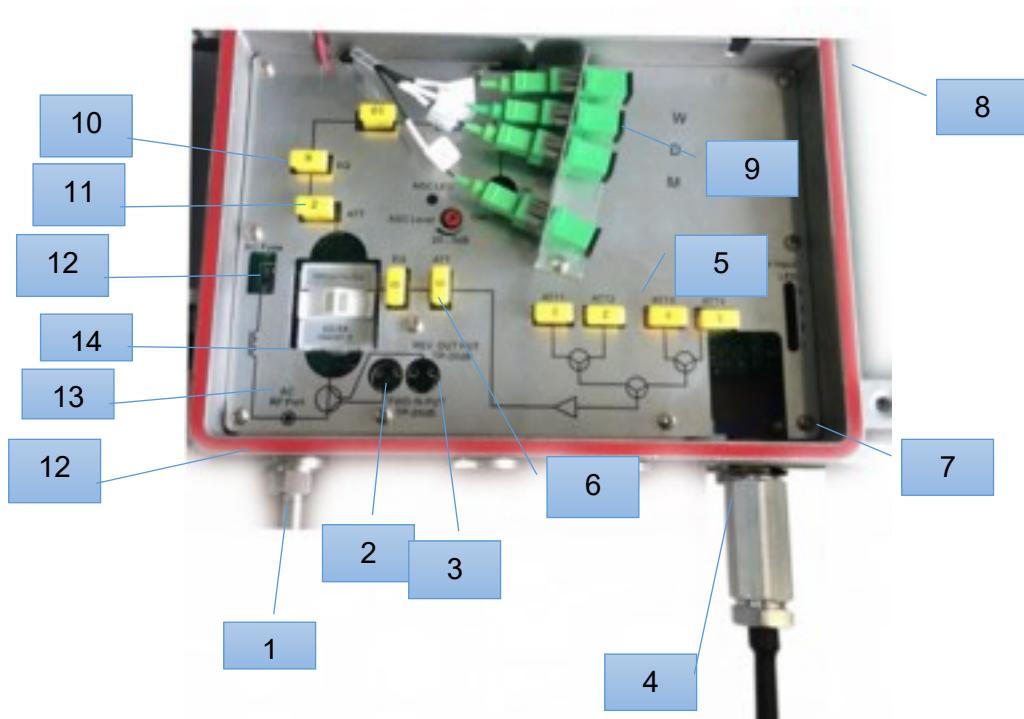
- Jeder einzelne Rückwegzug hat vor der Kombinierung über 4-fach Verteiler eine PAD zur Anpassung des Rückwegpegels
- Das Summensignal nach der Kombinierung kann ebenfalls über ein eigenes Steck - PAD angepasst werden.
- Auch die Schräglage kann über ein EQ PAD eingestellt werden.

Wenn der interne Verstärker mit zu hohem Pegel gefahren wird und übersteuert, dann erzeugt dies Verzerrungen. Die Dämpfung sollte so gewählt werden, dass der HF Pegel am Rückkanalausgang 97dB $\mu$ V/CH nicht übersteigt. Bei vielen Rückkanälen im US-Frequenzbereich sollte der HF Pegel dementsprechend niedriger eingestellt werden, da für den Rückkanalverstärker die Summenlast aller Kanäle relevant ist. Beim Übersteuern des Verstärkerbausteins entsteht Klicken was zu Signaleinbußen führen wird. Wird der HF Pegel für den HF Ausgang aber zu niedrig gewählt (=zu hohe Dämpfung über PAD eingestellt), geht das Rauschen zu stark in das Ausgangssignal ein, was ebenfalls zu Qualitätseinbußen führt.

Grundsätzlich sollten alle Faseranschlüsse vor Stecken gereinigt werden. Staub zwischen den optischen Steckkontakte ist eine der häufigsten Ursachen bei optischen Geräten, die zu einer Funktionsstörung führen kann.

Bitte ebenfalls jegliche Knicke in der Faserführung vermeiden, da die Glasfaser dann irreversibel geschädigt ist. In diesem Fall hilft nur Austausch (evtl. neue verspleißen notwendig).

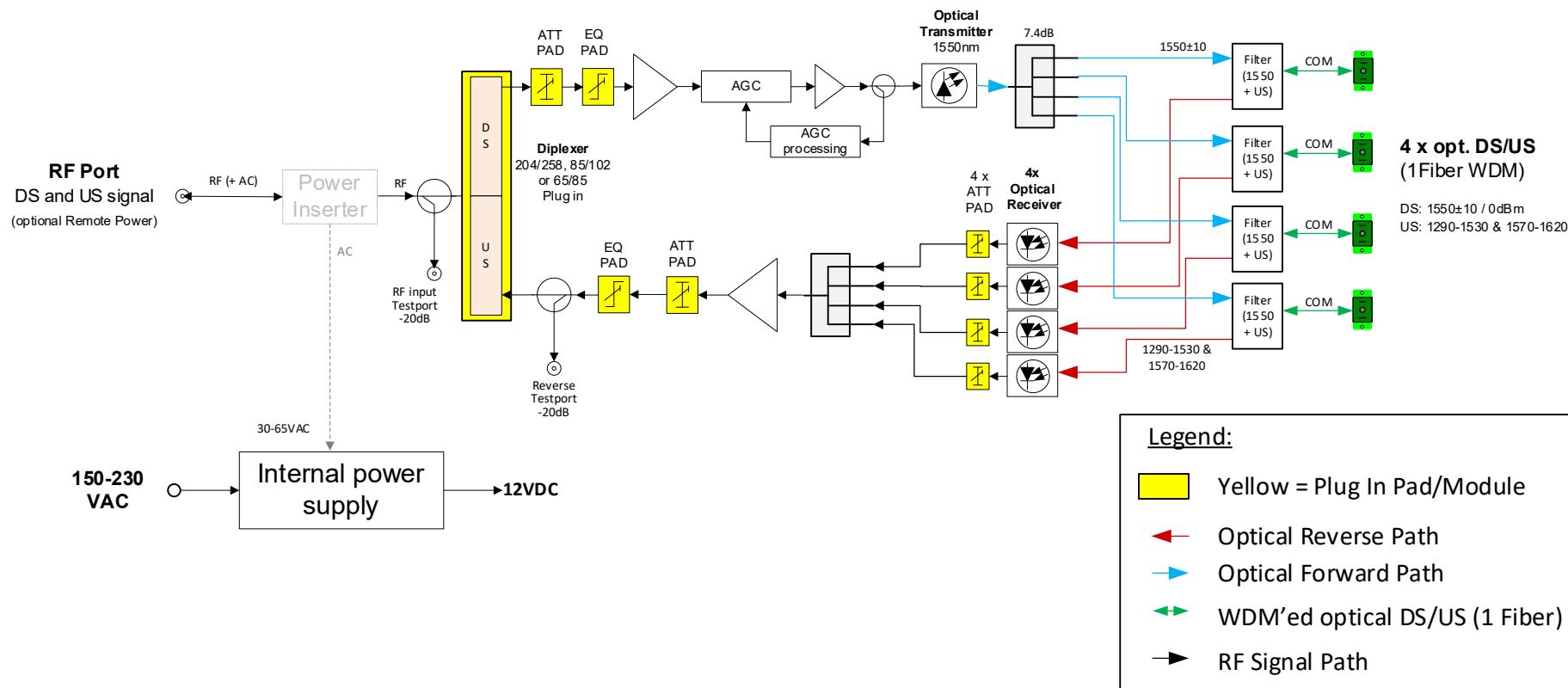
## Anschlüsse / Innenleben



Nummer	Beschreibung	Nummer	Beschreibung
1	HF Eingang	9	Opt Anschluss zu den Fiber Nodes (4 Ports SC/APC)
2	Vorweg TP / -20dB zum Eingang	10	Vorweg EQ
3	Rückweg TP / -20dB zur Laserspannung	11	Vorweg ATT
4	Faser Einführung	12	Fernspeisung Brücke für Fernspeisung über RF Input
5	Rückweg Dämpfung je Kanalzug - PAD (ATT)		
6	Rückweg EQ und ATT für Summensignal		
7	Filter (fix)		
8	Netzkabel bei 230VAC Variante (nicht sichtbar auf dem Bild)		

## Blockdiagramm

### OIFN-FR-04-dd AC - mit 4 optischen Ports:



## Technische Daten

Downstream / Vorweg		
Parameter	Wert	Einheit
Opt. Wellenlänge	1550±10	nm
Optische Leistung je Ausgang	+4 ± 0.5 dB	dBm
Höchste Vorwärtsfrequenz	1218	MHz
HF Pegel je Träger (PAL)	75..83 (empf. 77 bei 112 Kanälen)	dB $\mu$ V/Kanal
Rückflussdämpfung (Impedanz 75 Ohm)	≥15	dB
Welligkeit	±0.75	dB
ATT PAD	0 -20, 1dB Schritt (0dB Lieferzustand)	dB
EQ PAD	0 -20, 1.5dB Schritt (0dB Lieferzustand)	dB
MER 112 CH <sup>1</sup> (schlechtester Kanal)	≥ 40.0	dB
MER 119 CH <sup>2</sup> (schlechtester Kanal)	≥ 38.8	dB

Return / Rückweg		
Parameter	Wert	Einheit
Optischer Wellenlängenbereich für Rückweg	1240-1620 (aber nicht 1550nm ±10)	nm
Optischer Eingangpegelbereich	-7.0 bis -2.0	dBm
Max. optischer Eingangspegelbereich	-12.0 bis 0.0	dBm
Optische Rückflussdämpfung	≤ 45	dB
Empfangsdiode Type	PIN	-
Frequenzbereich Rückweg	5 -65 oder 5-204	MHz
HF Rückflussdämpfung	16 dB	dB
HF Ausgangspegel (kombinierte Rückw.)	97 ± 1.0 dB	dB $\mu$ V
Welligkeit	± 1 dB max	dB
Test Punkt Rückweg OMI Control (4)	-20	dB
Einstellbare Dämpfung Rückweg über PADs	0-25 dB	dB
MER (6x QAM256 5-65MHz oder 5-204MHz) bei opt..Eingangspegel je Port > -7dBm	>39.0	dB

Generelle Werte		
Parameter	Wert	Einheit
Optischer Anschluss	SC/APC (2 oder 4 Ports)	-
HF Anschluss	F	-
Stromversorgung	150-250	VAC
Leistung	≤18W	W
Arbeitstemperatur / Umgebung	-30 ..+60	°C
Schutzklasse	IP65	
Gewicht	3.2	kg

<sup>1</sup> 112 QAM256 Channels up to 1002 MHz ; RF input level 77dB $\mu$ V/CH; 6dB PAD im Vorweg ATT, AGC level auf max.

<sup>2</sup> 119 QAM256 Channels up to 1218 MHz ; RF input level 77dB $\mu$ V/CH; 6dB PAD im Vorweg ATT, AGC level auf max.

Maße (B x L x H)	260 x 220 x 125	mm
Rel. Feuchtigkeit (Betrieb)	5 – 95, nicht kondensierend	%

## Typ-Codierung /Bestellbezeichnung

<b>OIFN-Fx-04-dd AC</b>		
Code Feld	mögliche Werte Code Feld	Beschreibung
x	R = mit 4 x Rückweg „ = reiner 4 Port Vorwegsender	Mit oder ohne Rückweg
dd	„ = bei reinem Vorweg kein Diplex 65 = 65/85MHz 04 = 204/258 MHz	Diplexfilter Variante zur Frequenztrennung von Vor- und Rückwegsignalen

Verfügbare Typen:

OIFN-F-04 AC	(reiner Vorwegsender mit 4x optischen Ausgängen)
OIFN-FR-04-65 AC	(Vor-Rückweg Gerät mit 5-65MHz Diplex)
OIFN-FR-04-04 AC	(Vor-Rückweg Gerät mit 5-204MHz Diplex)

Beispiel:

### **OIFN-FR-04-04 AC:**

- x=R: Alle Ausgänge mit Rückweg über Wellenlängenmultiplex zusammen mit Vorweg
- dd=04: Diplexfilter 204/258MHz
- 150-250VAC Anschluss