

## Breitband Powerline (BPL)-Technologie

### Induktives BPL-System

Für abgeschirmte Mittel- und Niederspannungskabelnetze



Der BPL-Modem-Repeater wurde zusammen mit der Firma devolo speziell für die Anforderungen von Energieversorgungsunternehmen zur Datenübertragung über abgeschirmte Mittel- und Niederspannungsleitungen entwickelt.

Die erzielbare Datenübertragungsrate und Übertragungreichweite wurden an die hohen Anforderungen im Rahmen des Smart Grid angepasst.

Aufgrund seiner optimalen Anpassung an EICHHOFFs induktive Signal- Kopplungstechnologie mit höchstmöglichem Sicherheitsstandard und der Zuverlässigkeit der hiermit realisierbaren Datenverbindungen erschließt dieses System das volle Potenzial dieser Kopplungstechnologie.

Hierzu wird das System in einem DIN-Normschienengehäuse für den wasser- und staubdichten Einbau in eine Unterverteilung innerhalb einer Transformatoren- oder Schaltstation – in der auch eine batteriegepufferte Notstromversorgung des Systems für mehrere Tage netzunabhängigen Betrieb integriert werden kann – ausgeführt.



## Allgemeine Beschreibung

Das System wurde konsequent unter Beachtung von Sicherheitsaspekten für die induktive EICHHOFF Kopplungstechnologie entwickelt.

Besonderer Wert wurde – neben einem höchstmöglichen Sicherheitsstandard – auf die folgenden Eigenschaften gelegt:

- einfachster Einsatz ohne Administrationsaufwand
- maximal mögliche Übertragungreichweite durch induktive Signalkopplertechnologie
- Repeater- Funktionalität für durchgereichte Datenverbindungen
- maximale Störfestigkeit der Datenverbindung
- maximale Unterdrückung der Abstrahlung von Signalen, entsprechend dem physikalischen Optimum
- Geringer Strombedarf von 4- 8 W
- die Möglichkeit zum batteriegestütztem netzunabhängigen Betrieb mit 12 V bis 24 V Akkumulatoren
- Schnelle Installation und geringster Wartungsaufwand
- System-Standard nach IEEE 1901
- Datensicherheit durch 128 Bit AES Datenverschlüsselung

## Optimierte induktive Datenübertragung

In Verbindung mit EICHHOFF induktiver Signalkoppler- Technologie kann dieses Trägerfrequenzsystem auf Spannungsniveaus von 0,4 bis 30kV eingesetzt werden.

Die induktive Kopplungstechnologie erfordert keinerlei galvanische Verbindung zum Stromnetz. Diese kann auf isolierten und abgeschirmten Kabelverbindungen eingesetzt werden, ohne die Isolationsspannung und hiermit die Sicherheit der Kabelverbindung irgendwie zu beeinflussen. Hierin unterscheidet sich diese Technologie von allen bekannten alternativen Kopplungstechnologien.

Im Gegensatz zu Wettbewerbsprodukten sind EICHHOFF induktive Signalkoppler vollständig isoliert ausgeführt, die isolierte induktive Kopplerschleife ermöglicht einen Anschluss der Koppler im sicheren Bereich außerhalb von Schaltzellen.

Die EICHHOFF induktive Signalkoppler- Technologie überträgt die Signale auf den Stromleitungen vollständig symmetrisch und ermöglicht so

- maximale Übertragungreichweiten für eine zuverlässige Datenverbindung
- maximale Störfestigkeit, die selbst gezielten Störversuchen standhält
- minimale Abstrahlung von Signalen, welche dem theoretisch möglichem physikalischen Optimum entspricht
- Kompatibilität mit „schwierigen“ Übertragungsstrecken:
  - Kabelverbindungen mit Erdmuffen
  - Gemischten Kabelverbindungen mit VPE- und Ölpapier- Kabel, Einleiter- und Dreileiterkabeln
  - Geöffnetem Mittelspannungsschalter bei Ringfeldern



Das System entspricht den Anforderungen der SchuTSEV auf abgeschirmten Mittel- und Niederspannungskabeln der öffentlichen Energieversorgung.

Einfachste Anwendung:

Die Systeme verbinden sich automatisch miteinander, sobald eine Datenverbindung über eine Kabelverbindung möglich ist. Es ist grundsätzlich kein Administrationsaufwand erforderlich.

Sicherheit gegenüber Cyber- Angriffen:

Das Gerät ermöglicht Datenverschlüsselung nach AES128.

In Verbindung mit der bereits sehr hohen physikalischen Sicherheit gegenüber Cyber- Angriffen auf der Übertragungsstrecke durch

- die physikalische Trennung von Mittel- und Niederspannungsnetz,
- der symmetrischen Signalübertragung zur Unterbindung von Zugriffsversuchen über die Kabelstrecke
- der sehr hohen Störfestigkeit der Modems
- das hohe Spannungsniveau der Mittelspannung

wird ein Sicherheitsstandard und eine Robustheit gegenüber externen Beeinflussungen (z.B. Jamming) erreicht, wie er von öffentlich zugänglichen Kommunikationstechnologien nicht erzielt werden kann.

## BPL Modem MV

Breitband Powerline für die Nieder- und Mittelspannung



### Technische Daten

Standards	IEEE 1901, SchuTSEV, IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.1p, kompatibel zu IEC 60870-5-104
Datensicherheit	AES128 Verschlüsselung
Versorgungsspannung	12V bis 24V DC, wahlweise aus netzgepufferten Akkumulatoren
Stromaufnahme	< 9 Watt
Trägerfrequenzbereich	1,8 bis 68MHz (unter Auslassung von sicherheitsrelevanten Frequenzen und von Amateurfunkbändern)
Typische Übertragungreichweite	800m Mittelspannungskabel; > 40km bei Nutzung der Repeater-Funktion über Teilstrecken < 800m
Typische Netto-Datenübertragungsbandbreite - Einzelstrecke 600m - 20km im BPL-Netzwerk	100 MBit/s 10 MBit/s
Spannungsniveau der Kabelverbindung	0.. 30kV in Kombination mit isoliertem und abgeschirmten Kabel entsprechend dem Spannungsniveau der Kabelverbindung
Umgebungsbedingungen	-20 bis 70°C, 0..80% rel. Feuchtigkeit, nicht korrosive Atmosphäre, nicht kondensierend
Gehäuseausführung	DIN-Normschienegehäuse, IP40
Gehäuseabmessungen (ohne Anschlüsse)	BxHxT(mm) = 100x70x100
Ethernet	4 x RJ45
Signalanschlüsse	2 x 50Ohm, BNC, optimiert für EICHHOFF induktive Signalkoppler
Koppelschleife CL061-150/003-001	Isolierte Anschlusslänge L=1.5 m Isolationsspannung: 10kV Kurzzeit-Isolationsspannung: 40kV (30s) Gasableiter (90V / 20kA) zum Schutz der Elektronik integriert

**Anschlüsse:**

Versorgungsspannung 24V DC	Schraubanschlüsse für 0,5 mm <sup>2</sup> bis 2,5mm <sup>2</sup> Cu eindrätig/ mehrdrätig	Nominalspannung= 24V DC Betriebsspannungsbereich= 9..48V DC
Ethernet	4 x RJ45	
Signalausgänge Beschriftung: A B	50 Ohm BNC, männlich, 50 Ohm Ausgangs- Impedanz	

**Status LEDs**

Bezeichnung	Funktion	Erläuterung
A B	Zeigt den Übertragungs- Status des jeweiligen Sub- Systems an	Grünes Dauerlicht: aktive Datenverbindung  Grünes Blinklicht: fehlende Ethernet- Datenverbindung  Kein Licht: fehlende Datenverbindung über die Kabelverbindung

Weitere Modemversionen für höhere Schutzanforderungen (IP66, ...) verfügbar.



## Induktiven Signalkoppler

Für symmetrische und asymmetrische Einkopplung



### Standard-Lieferprogramm\*

Typ	Kabel-Durchmesser	Leiterstrom (DC)	Leiterstrom (AC)	L in $\mu\text{H}$
<b>DC060.025/420-001</b>	<b>25mm</b>	420A	<b>300A</b>	0,75
<b>DC060.038/350-001</b>	<b>38mm</b>	350A	<b>250A</b>	0,80
<b>DC060.038/420-001</b>	<b>38mm</b>	420A	<b>300A</b>	1,25
<b>DC060.038/560-001</b>	<b>38mm</b>	560A	<b>400A</b>	0,85
<b>DC060.045/420-001</b>	<b>45mm</b>	420A	<b>300A</b>	1,20
<b>DC060.045/560-001</b>	<b>45mm</b>	560A	<b>400A</b>	0,95
<b>DC060.078/150-001</b>	<b>78mm</b>	150A	<b>3x400A</b>	3,50

(Für symmetrische Signalübertragung werden je Kopplungsstelle zwei Stück benötigt)

\*Weitere Informationen und kundenspezifische Lösungen auf Anfrage:

[smart-grid@eichhoff.de](mailto:smart-grid@eichhoff.de)

[www.eichhoff.de](http://www.eichhoff.de)