

**03905**

Zwei-fach Flachscharter mit Funksender 2,4 GHz standard ZigBee Green Power, ohne Batterie, Spannungsversorgung vom eingebauten elektrodynamischen Generator, zu vervollständigen mit Taster Eikon 20506 oder 20506.2, Arké 19506 oder 19506.2 oder Plana 14506 oder 14506.2 - 2 Module



<b>1. Allgemeine Beschreibung</b> .....	4
1.1 Grundfunktionen .....	4
1.2 Technische Daten .....	4
1.3 Umgebungsbedingungen .....	4
<b>2. Betriebsinformationen</b> .....	5
2.1 Übersicht des Moduls 03905 .....	5
2.2 Grundfunktionen .....	5
2.3 Benutzeroberfläche .....	5
2.4 Funkkanal-Parameter des Moduls 03905 .....	6
2.5 Betriebsmodi .....	6
2.5.1 Datenmodus.....	6
2.5.2 Inbetriebnahme-Modus .....	6
2.5.2.1 Zugang zum Inbetriebnahme-Modus .....	6
2.5.2.2 Übertragung des Inbetriebnahme-Telegramms .....	7
2.5.2.3 Einstellung des Funkkanals .....	7
2.5.2.4 Einstellbeispiele des Funkkanals .....	7
2.5.2.5 Feststellung des korrekten Funkkanals .....	7
2.5.2.6 Speicherung des neuen Funkkanals und Rückkehr zum Datenmodus .....	7
2.5.2.7 Einstellung des Moduls 03905 auf einen spezifischen Status (Datenmodus).....	8
<b>3. Informationen zur Anwendung</b> .....	9
3.1 Sendereichweite .....	9

## Allgemeine Beschreibung

### 1. Allgemeine Beschreibung

#### 1.1 Grundfunktionen

Mit dem Modul 03905 können kabellose Schalter nach der Energy Harvesting Technologie für ZigBee Kommunikationssysteme auf der Basis des Funkstandards IEEE 802.15.4 mit 2,4 GHz realisiert werden.

Das Modul 03905 ist mechanisch kompatibel mit dem etablierten Formfaktor des PTM 21x Moduls und lässt sich schnell und einfach in eine Vielzahl bestehender Schalterdesigns integrieren. Zielanwendungen sind Wand- oder Handschalter mit bis zu zwei Wipptastern oder vier Drucktastern.

Die Drucktaster-Sender des Moduls 03905 sind eigenversorgt (batterielos) und wartungsfrei.

Sie können daher in sämtlichen Räumen verwendet werden, unter anderem auch an schwer zugänglichen Stellen oder in hermetisch versiegelten Aufnahmen. Die benötigte Energie wird von einem elektrodynamischen Wandler bezogen, den eine links sowie rechts am Modul angebrachte Aktivierungsleiste betätigt. Diese Aktivierungsleiste kann durch einen entsprechenden Taster oder Wipptaster außerhalb des Moduls gedrückt werden.

Beim Drücken oder Loslassen der Aktivierungsleiste wird elektrische Energie erzeugt und ein Funktelegramm im Frequenzband 2,4 GHz nach dem Standard IEEE 802.15.4 gesendet. Das Funktelegramm überträgt den Betriebsstatus an alle vier Kontaktnippel, sobald die Aktivierungsleiste gedrückt bzw. losgelassen wird.

Das Format der Telegramme für die Steuerbefehl 03905 hat den Zweck einer Optimierung der Kompatibilität mit vielen Geräten, einschließlich der Geräte gemäß Standard ZigBee Green Power, wie beispielsweise die EasyAir-Sensoren von Philips, die in die Lampen von professionellen Herstellern installiert werden können.

Die Funktelegramme sind durch die Verschlüsselung AES-128 mit eindeutigem privaten Schlüssel geschützt.

**Der Schalter 03905 ist mit anderen „Works with EasyAir“ Produkten kompatibel und kann infolgedessen in Kombination mit ZigBee EasyAir Funksensoren von Philips (die in vielen marktgängigen professionellen Geräten integriert sind) verwendet werden, so zum Beispiel für Anwendungen, in denen eine Lampe bzw. eine Lampengruppe bei einer Bewegung oder bei Helligkeitsänderungen reagieren muss.**

In Abbildung 1 ist das Modul 03905 dargestellt.

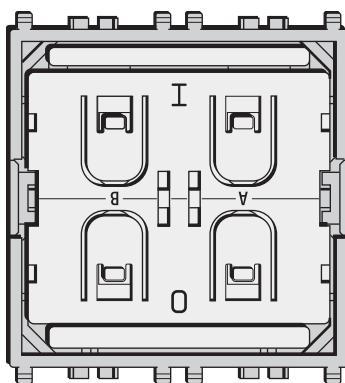


Abb. 1: Modul 03905

#### 1.2 Technische Daten

Antenne	Eingebaute Antenne
Funksendeleistung (Bezugstemperatur 25°C)	+2 dBm
Funkstandard	IEEE 802.15.4 mit Funkkanälen 11 bis 26 im Frequenzband 2,4 GHz
Vordefinierter Funkkanal	Funkkanal 11 IEEE 802.15.4
Auswahl der Funkkanäle	Vom Benutzer einstellbar (Inbetriebnahme)
Identifizierung des Geräts	Individuelle Geräte-ID mit 32 Bit (werkseitig programmiert)
Sicherheit	AES128 (Modus CBC) mit sequentielltem Code
Versorgung	Integriertes Rückgewinnungssystem von Bewegungsenergie, Energy Harvesting Technologie
Tastereingänge	Bis zu vier Drucktaster oder vier Wipptaster

#### 1.3 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	-25°C ... 65°C
Lagertemperatur	-25°C ... 65°C
Feuchtigkeit	0% bis 95% relative Feuchtigkeit (kondensfrei)

## 2. Betriebsinformationen

### 2.1 Übersicht des Moduls 03905

Das ZigBee Drucktaster-Sendermodul 03905 ermöglicht die Implementierung batterieloser Funksteuerungen. Die Versorgung liefert ein eingebauter elektrodynamischer Stromgenerator. Das Modul 03905 überträgt die Daten auf der Basis des Standards IEEE 802.15.4 im Frequenzband 2,4GHz.

Die Abbildung 2 veranschaulicht das Außendesign des Moduls 03905.

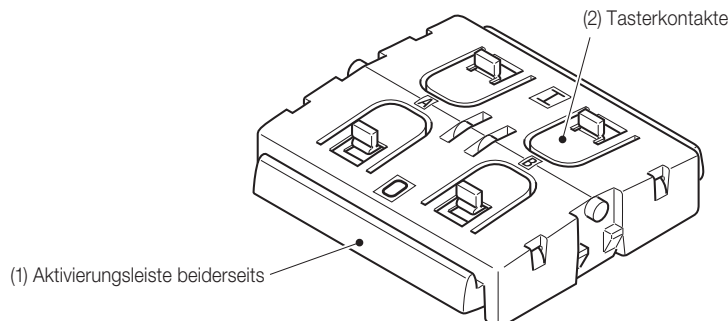


Abb. 2: Drucktaster-Sendermodul 03905 mit elektrodynamischer Versorgung

### 2.2 Grundfunktionen

Die Module 03905 beinhalten einen elektrodynamischen Energiewandler, der über eine Aktivierungsleiste (1) betätigt wird. Die Aktivierungsleiste wird über einen am Gerät montierten Drucktaster, Wipptaster oder gleichartigen Taster gedrückt. Eine interne Feder gibt die losgelassene Aktivierungsleiste frei.

Beim Drücken der Aktivierungsleiste wird elektrische Energie erzeugt und ein Funktelegramm nach dem Standard IEEE 802.15.4 gesendet, das den Status (gedrückt oder losgelassen) der vier Tasterkontakte (2) identifiziert. Sinngemäß erzeugt auch das Loslassen der Aktivierungsleiste Energie, die zum Senden eines anderen Funktelegramms genutzt wird.

Somit kann zwischen den bei gedrückter und losgelassener Aktivierungsleiste gesendeten Funktelegrammen unterschieden werden.

Durch Identifizierung der verschiedenen Telegrammtypen und Messung der Zeit zwischen dem Drücken und Loslassen der Aktivierungsleiste lassen sich "lange" und "kurze" Druckimpulse des Tasterkontakts abgrenzen. Dies ermöglicht die einfache Implementierung von Anwendungen wie Dimmer- oder Rollladensteuerungen, inklusive der Betätigung von Jalousien.

### 2.3 Benutzeroberfläche

Die Geräte 03905 verfügen über vier Tasterkontakte. Sie sind in zwei Kanälen (Kanal A und Kanal B) gruppiert, jeder enthält zwei Tasterkontakte (Status O und Status I). Der Status aller vier Tasterkontakte (gedrückt oder nicht gedrückt) wird zusammen mit einer eindeutigen Kennung des Gerätes (Geräte-ID mit 32 Bit) jedes Mal übertragen, wenn die Aktivierungsleiste gedrückt oder losgelassen wird.

Abbildung 3 veranschaulicht die Kontaktanordnung der vier Drucktaster und ihre Bezeichnung:

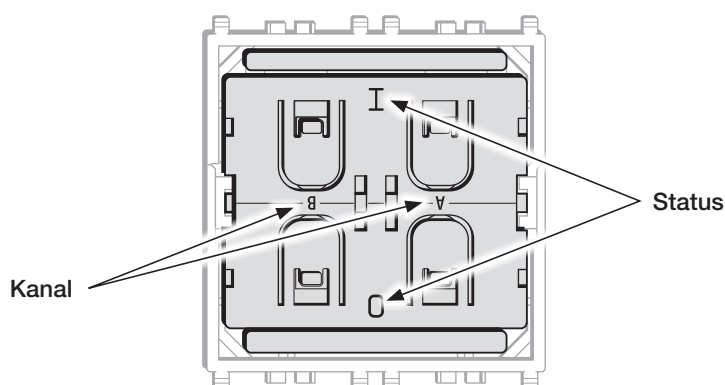


Abb. 3: Bezeichnung der Kontakttaster

## 2.4 Funkkanal-Parameter des Moduls 03905

Das Modul 03905 unterstützt alle 16 Funkkanäle IEEE 802.15.4 im Frequenzband 2,4 GHz.

## 2.5 Betriebsmodi

Das Modul 03905 ist für zwei Betriebsmodi ausgelegt:

- **Datenmodus**  
Der Datenmodus dient zum Senden von Datagrammen, die sich auf den Eingangsstatus der Drucktaster des Moduls 03905 beziehen.
- **Inbetriebnahme-Modus**  
Der Inbetriebnahme-Modus dient zur Inbetriebsetzung des Moduls 03905 in einem spezifischen Empfänger oder Netzwerk. Das Modul 03905 identifiziert zu diesem Zweck die Funktionen und Sicherheitsparameter und ändert, sofern erforderlich, den für das Senden der Telegramme benutzten Funkkanal.

### 2.5.1 Datenmodus

Der Datenmodus ist die standardmäßige Betriebsart. In diesem Modus sendet das Modul 03905 die Datagramme, indem es den Status seiner vier Tasterkontakte und der Aktivierungsleiste identifiziert.

Das Modul 03905 unterstützt Aktionen mit einem Drucktaster (es wird nur ein Tasterkontakt oder nur die Aktivierungsleiste betätigt) sowie Aktionen mit zwei Drucktastern (es werden zwei Tasterkontakte gleichzeitig geschaltet).

Das Modul 03905 benutzt folgende Sequenz für die Identifizierung und die Übertragung des Tasterkontakt-Status:

1. Festlegung der Bewegungsrichtung der Aktivierungsleiste (gedrückt oder losgelassen).
2. Ablesen des Status sämtlicher Tasterkontakte.
3. Berechnung des Telegramm-Payloads.
4. Berechnung der Sicherheitssignatur.
5. IEEE 802.15.4 Formatierung des Funktelegramms.
6. Senden des Funktelegramms.

### 2.5.2 Inbetriebnahme-Modus

Der Inbetriebnahme-Modus dient zur Konfiguration des Moduls 03905 und zu dessen Einlernen in einem bestehenden Netzwerk.

Zu diesem Zweck werden zwei Schlüsselfunktionen bereitgestellt:

- Senden eines Inbetriebnahme-Telegramms für das Einlernen des Moduls 03905 in einem Netzwerk.
- Auswahl des Funkkanals zum Einrichten des Funkkanals des Moduls 03905 entsprechend dem vom Netzwerk verwendeten Kanal.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Funktionen findet sich weiter unten.

#### 2.5.2.1 Zugang zum Inbetriebnahme-Modus

Für den Zugang zum Inbetriebnahme-Modus wird eine besondere Sequenz der Tasterkontakte verwendet, siehe Abbildung 4.

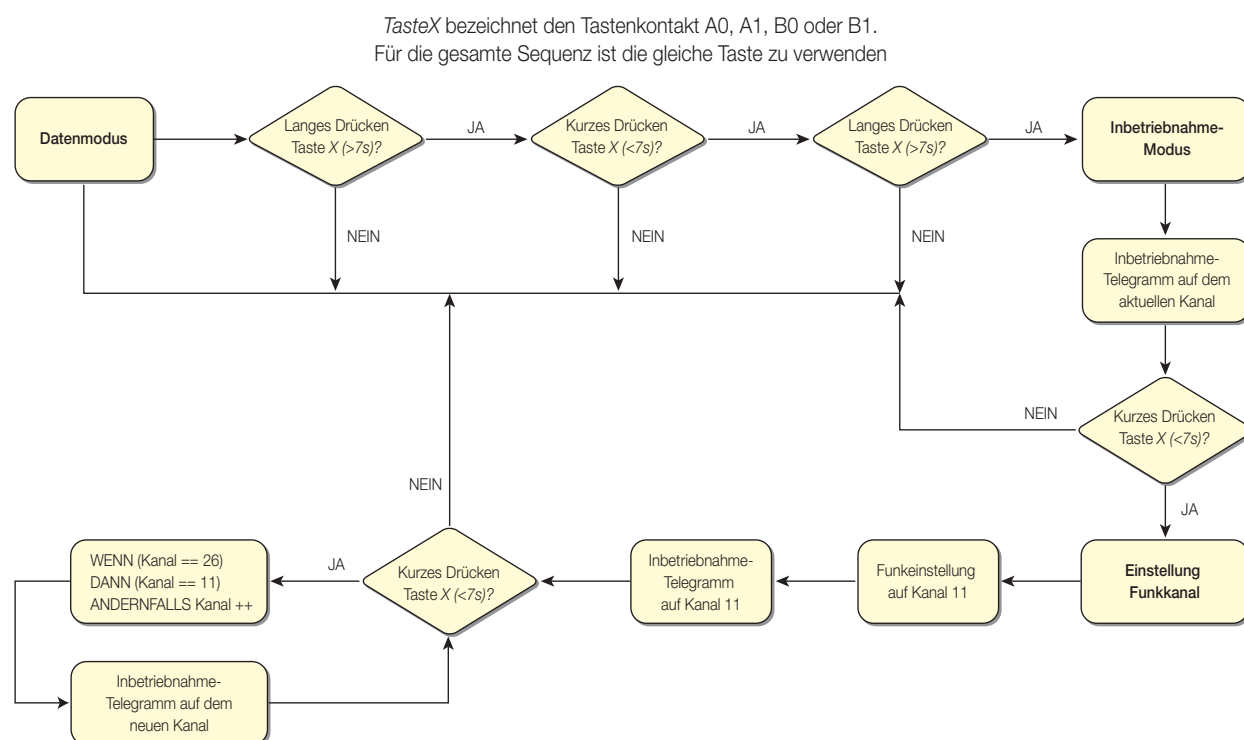


Abb. 4: Tastersequenz für den Inbetriebnahme-Modus

Zum Zugriff auf den Inbetriebnahme-Modus wird als erstes ein Tasterkontakt des Moduls 03905 ausgewählt. Hierfür kann jeder Kontakt des Moduls 03905 verwendet werden (A0, A1, B0, B1). Dieser Kontakt wird in Abbildung 4 als **TasterX** bezeichnet.

Daraufhin folgende lang-kurz-lang Sequenz ausführen:

1. Den ausgewählten Tasterkontakt mit der Aktivierungsleiste länger als 7 Sekunden gedrückt halten und dann loslassen.
2. Den gewählten Tasterkontakt mit der Aktivierungsleiste kurz drücken (weniger als 2 Sekunden gedrückt halten).
3. Den ausgewählten Drucktaster mit der Aktivierungsleiste erneut länger als 7 Sekunden gedrückt halten und dann loslassen.

Wenn das Gerät 03905 diese Sequenz feststellt, schaltet es auf den Inbetriebnahme-Modus und sendet ein Inbetriebnahme-Telegramm über den aktuellen Funkkanal.

### 2.5.2.2 Übertragung des Inbetriebnahme-Telegramms

Das Modul 03905 sendet ein Inbetriebnahme-Telegramm über den aktuellen Funkkanal, sobald es in den Inbetriebnahme-Modus übergeht. Dadurch lassen sich Zusatzgeräte ohne Änderung des aktuell verwendeten Funkkanals einlernen.

Als vordefinierten Funkkanal benutzt das Modul 03905 den Kanal 11. Dieser Kanal kann anschließend geändert werden, wie im nächsten Kapitel beschrieben.

Bei Auswahl eines neuen Funkkanals sendet das Modul 03905 ein Inbetriebnahme-Telegramm über den neuen Funkkanal. Dadurch stellt der Empfänger dem Benutzer eine Rückmeldung bereit, um darauf hinzuweisen, wann das Modul 03905 den korrekten Funkkanal erreicht hat (bzw. wann der Empfänger ein Inbetriebnahme-Telegramm des Moduls 03905 auf dem vom Empfänger benutzten Funkkanal empfängt). Siehe Kapitel 2.5.2.5 zur Darlegung der Rückmeldungsmechanismen.

### 2.5.2.3 Einstellung des Funkkanals

Der vom Modul 03905 verwendete Funkkanal kann bei Gerät im Inbetriebnahme-Modus geändert werden.

Der Funkkanal kann durch einmaliges kurzes Drücken des ausgewählten Tasterkontakts (< 7s) nach Aktivierung des Inbetriebnahme-Modus geändert werden. Der vom Modul 03905 benutzte Funkkanal wird somit auf den Kanal 11 zurückgesetzt und kann nun geändert werden.

War das Modul 03905 bereits auf dem Kanal 11 (vordefinierte Einstellung) in Betrieb, bleibt der Funkkanal unverändert. Damit wird sichergestellt, dass das Modul 03905 stets den Kanal 11 als Ausgangspunkt für die Änderung des Funkkanals benutzt.

Der Funkkanal kann nun durch kurzes Drücken des gewählten Tasterkontakts (< 7s) erhöht werden. Bei jedem Druck des Tasterkontakts erhöht sich der Funkkanal. Nach Erreichen des Kanals 26 ist der folgende Kanal wieder 11.

### 2.5.2.4 Einstellbeispiele des Funkkanals

#### Beispiel 1: Modul 03905 auf Kanal 11 aktiv (vordefinierter Zustand)

In diesem Fall sendet das Modul 03905 ein Inbetriebnahme-Telegramm über den Kanal 11 unmittelbar nach Erfassung der Sequenz lang-kurz-lang.

Bei jedem weiteren kurzen Druck des Tasters sendet das Modul Inbetriebnahme-Telegramme über die auf Kanal 11 folgenden Funkkanäle.

Mit anderen Worten, die Sequenz der Kanäle lautet wie folgt:

*11 (aktueller Kanal) - 11 - 12 - 13 ... 25 - 26 - 11 - 12 und so weiter*

#### Beispiel 2: Modul 03905 auf Kanal 15 aktiv

In diesem Fall sendet das Modul 03905 ein Inbetriebnahme-Telegramm über den Kanal 15 unmittelbar nach Erfassung der Sequenz lang-kurz-lang.

Bei jedem weiteren Druck des Tasters sendet das Modul Inbetriebnahme-Telegramme über die auf Kanal 11 folgenden Funkkanäle.

Mit anderen Worten, die Sequenz der Kanäle lautet wie folgt:

*15 (aktueller Kanal) - 11 - 12 - 13 ... 25 - 26 - 11 - 12 und so weiter*

### 2.5.2.5 Feststellung des korrekten Funkkanals

Der Benutzer bedarf der systemseitigen Rückmeldung, um festzustellen, ob der korrekte Funkkanal erreicht wurde.

Hierzu stehen verschiedene Modi zur Verfügung:

- Rückmeldung des Geräts, worin das Modul 03905 eingelernt wird. Zum Beispiel Blinken einer Statusanzeige, Schaltung einer angeschlossenen Last, Bewegung eines Motors usw.
- Rückmeldung einer dedizierten Benutzeroberfläche. Diese könnte beispielsweise den Benutzer in die geforderte Schlüsselsequenz einweisen und die korrekte Ausführung bestätigen.

Für die Definition eines geeigneten Rückmeldungsmechanismus ist der Systemplaner zuständig.

### 2.5.2.6 Speicherung des neuen Funkkanals und Rückkehr zum Datenmodus

Nachdem das Modul 03905 auf dem gewünschten Funkkanal eingestellt worden ist, muss der Funkkanal gespeichert und auf den Betriebsmodus Daten zurückgekehrt werden.

Hierzu einen beliebigen anderen Tasterkontakt als den für den Zugang zum Inbetriebnahme-Modus (und Kanal-Änderungsmodus) benutzten drücken. Wurde also der Tasterkontakt A0 für den Zugang zum Inbetriebnahme-Modus verwendet, wird durch Drücken des Tasterkontakts A1, B0 oder B1 der aktuelle Funkkanal gespeichert und erneut der Datenmodus aufgerufen.

Sollte der ausgewählte Funkkanal nicht gespeichert und der Datenmodus nicht wiederhergestellt werden, könnte das Modul 03905 versehentlich neu konfiguriert werden.

### 2.5.2.7 Einstellung des Moduls 03905 auf einen spezifischen Status (Datenmodus)

Möglicherweise ist nicht bekannt, ob sich das Modul 03905 im Datenmodus oder im Inbetriebnahme-Modus befindet bzw. ob ein Teil der Zugangssequenz zum Inbetriebnahme-Modus bereits ausgeführt worden ist.

Das Modul 03905 kann durch kurzes Drücken (< 7s) zweier verschiedener Taster in Folge stets auf einen spezifischen Status (Datenmodus) eingestellt werden. Nach diesem Vorgang funktioniert das Modul 03905 im Datenmodus mit der Möglichkeit, die gesamte Sequenz (lang-kurz-lang) für den Zugang zum Inbetriebnahme-Modus auszuführen.



## Informationen zur Anwendung

---

### 3. Informationen zur Anwendung

#### 3.1 Sendereichweite

Die wesentlichen Einflussgrößen auf die Sendereichweite des Funksystems sind:

- Typ und Lage der Empfänger- und Senderantennen.
- Bodenbeschaffenheit und Behinderungsgrad der Verbindungsstrecke.
- Auf den Empfänger wirkende Störquellen.
- "Totzonen" durch Signalreflexionen angrenzender leitfähiger Gegenstände.

In Anbetracht der Tatsache, dass die Sendereichweite wesentlich von den Bedingungen dieses Systems abhängt, sollten stets Reichweitentests zur Bestimmung der garantierten Reichweite unter den spezifischen Bedingungen ausgeführt werden.

Nachstehende Daten sind lediglich als allgemeiner Ratgeber zu verstehen:

- Verbindungen in der Sichtlinie  
Reichweite im Allgemeinen von 15 m in Korridoren, bis zu 50 m in Eingangshallen.
- Wände aus Gipskarton/Trockenholz  
Reichweite im Allgemeinen von 15 m, durch maximal 2 Wände.
- Wände/Decken aus Eisenbeton  
Maximal 1 Wand oder 1 Decke, je nach Stärke und Material.
- Brandschutzwände, Aufzugschächte, Treppenhäuser und ähnliche als abgeschirmt eingestufte Bereiche.

Der Winkel, mit dem das gesendete Signal auf die Wand trifft, ist hier von maßgeblicher Bedeutung. Die tatsächliche Dicke der Wand und damit die Abschwächung des Signals ändert sich entsprechend diesem Winkel. Die Signale müssen möglichst geradlinig durch die Wand übertragen werden. Wandnischen sind zu vermeiden.

Weitere die Sendereichweite einschränkende Faktoren sind:

- Einbau des Schalters auf Metalloberflächen (bis 30% Verlust der Sendereichweite).
- Leichtwände mit durch Dämmwolle auf Metallfolie gefülltem Hohlraum.
- Abgehängte Decken mit Metall- oder Kohlefaserplatten.
- Bleiglas oder Glas mit Metallbeschichtung, Stahlmöbel.

Der Abstand zwischen Empfänger und anderen Übertragungsgeräten wie Computer, Audio- und Videogeräten mit Hochfrequenzsignalen muss mindestens 0,5 m betragen.



03905 DE 02 1711



**VIMAR**

Viale Vicenza 14  
36063 Marostica VI - Italien  
[www.vimar.com](http://www.vimar.com)