

MONTAGEANLEITUNG  
INSTALLATION



## ID ISC.ANT310310-A

HF-Antenne / Antenna



## Hinweis

© Copyright 2018 by  
FEIG ELECTRONIC GmbH  
Lange Straße 4  
D-35781 Weilburg  
Tel.: +49 6471 3109-0  
<http://www.feig.de>

Alle früheren Ausgaben verlieren mit dieser Ausgabe ihre Gültigkeit.  
Die Angaben in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Die Zusammenstellung der Informationen in diesem Dokument erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. FEIG ELECTRONIC GmbH übernimmt keine Gewährleistung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben in diesem Dokument. Insbesondere kann FEIG ELECTRONIC GmbH nicht für Folgeschäden auf Grund fehlerhafter oder unvollständiger Angaben haftbar gemacht werden. Da sich Fehler, trotz aller Bemühungen nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise jederzeit dankbar.

Die in diesem Dokument gemachten Installationsempfehlungen gehen von günstigsten Rahmenbedingungen aus. FEIG ELECTRONIC GmbH übernimmt weder Gewähr für die einwandfreie Funktion in systemfremden Umgebungen, noch für die Funktion eines Gesamtsystems, welches die in diesem Dokument beschriebenen Geräte enthält.

FEIG ELECTRONIC weist ausdrücklich darauf hin, dass die in diesem Dokument beschriebenen Geräte nicht für den Einsatz mit oder in medizinischen Geräten oder für Geräte für lebenserhaltende Maßnahmen konzipiert sind, bei denen ein Fehler eine Gefahr für menschliches Leben oder für die gesundheitliche Unversehrtheit zur Folge haben kann. Der Applikationsdesigner ist dafür verantwortlich geeignete Maßnahmen zu ergreifen um Gefahren, Schäden oder Verletzungen zu vermeiden.

FEIG ELECTRONIC GmbH übernimmt keine Gewährleistung dafür, dass die in diesem Dokument enthaltenden Informationen frei von fremden Schutzrechten sind. FEIG ELECTRONIC GmbH erteilt mit diesem Dokument keine Lizenzen auf eigene oder fremde Patente oder andere Schutzrechte.

OBID<sup>®</sup> und OBID i-scan<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen der FEIG ELECTRONIC GmbH

## Allgemeine Hinweise zu diesem Dokument

- Das Zeichen „☞“ weist auf Erweiterungen bzw. Änderungen gegenüber der Vorgängerversion hin.
- Sind Bits innerhalb eines Bytes mit dem Zeichen „-“ gefüllt, so sind diese Bitstellen i.d.R. für zukünftige Erweiterungen reserviert oder für interne Fertigungs- und Testfunktionen belegt. Diese Bitstellen sollten nicht verändert werden, da dies zu einem unerwarteten Betriebsverhalten des Geräts führen kann.
- Die verwendeten Zahlenformate sind
  - 0...9: für dezimale Zahlenwerte und
  - 0x00...0xFF: für hexadezimale Zahlenwerte,
  - b0...1 für binäre Zahlenwerte.
- Hexadezimale Werte in eckigen Klammern [ ] kennzeichnen Kommandos (Steuerbefehle).

---

## Inhalt

---

<b>ID ISC.ANT310310-A</b>	<b>1</b>
<b>HF-Antenne / Antenna</b>	<b>1</b>
<b>Inhalt</b>	<b>4</b>
<b>1. Sicherheits- und Warnhinweise - vor Inbetriebnahme unbedingt lesen</b>	<b>6</b>
<b>2. Leistungsmerkmale der Antenne ID ISC.ANT310/310-A</b>	<b>7</b>
<b>3. Montage und Anschluss</b>	<b>8</b>
<b>4. Inbetriebnahme</b>	<b>9</b>
4.1. Projektierungshinweise.....	9
4.2. Konfiguration des RFID Reader gemäß der nationalen Funkvorschriften.....	11
4.3. Der Einfluss der Sendeleistung des Readers auf die Lesereichweite.....	12
4.4. Der Einfluss von Metall auf die Reichweite.....	13
4.5. Der Einfluss der Noise Level auf die Reichweite der Antenne .....	14
4.6. Das Messen des Stehwellenverhältnisses VSWR .....	15
4.7. Der Abgleich der Antenne .....	16
<b>5. Der Verlauf der magnetischen Feldlinien der Antenne</b>	<b>20</b>
<b>6. Technische Daten</b>	<b>21</b>
6.1. Zulassung.....	22
6.1.1. Europa (CE) .....	22
6.1.2. USA (FCC) und Kanada (IC).....	23
6.1.3. USA und Canada (UL) .....	24
<b>7. Lieferumfang</b>	<b>24</b>
<b>1. Safety Instructions / Warning - Read Before Start-up !</b>	<b>28</b>

---

Identification	Montage	ID ISC.ANT310310-A
<b>2. Features of the Antenna ID ISC.ANT310/310</b>		<b>29</b>
<b>3. Installation and Wiring</b>		<b>30</b>
<b>4. Start-up</b>		<b>31</b>
4.1. Project Notes .....		31
4.2. Configuring the Reader in Accordance with National RF Regulations .....		33
4.3. The Influence of the Transmitting Power on the Reading Range.....		34
4.4. The Influence of Metal on the Reading Range .....		35
4.5. The Influence of the Noise Level on the Antenna's Working Range.....		36
4.6. How to Measure the Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) .....		37
4.7. Antenna Tuning .....		38
<b>5. Course of the Antenna's Magnetic Lines of Electric Flux</b>		<b>42</b>
<b>6. Technical Data</b>		<b>43</b>
6.1. Approval.....		44
6.1.1. Europe (CE) .....		44
6.1.2. USA (FCC) and Canada (IC).....		45
6.1.3. USA and Canada (UL) .....		46
<b>7. System Delivery Contents</b>		<b>47</b>

---

**1. Sicherheits- und Warnhinweise - vor Inbetriebnahme unbedingt lesen**

---

- Das Gerät darf nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck verwendet werden.
- Die Bedienungsanleitung ist zugriffsfähig aufzubewahren und jedem Benutzer auszuhändigen.
- Unzulässige Veränderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzeinrichtungen, die nicht vom Hersteller des Gerätes verkauft oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Schläge und Verletzungen verursachen. Solche Maßnahmen führen daher zu einem Ausschluß der Haftung und der Hersteller übernimmt keine Gewährleistung.
- Für das Gerät gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers in der zum Zeitpunkt des Kaufs gültigen Fassung. Für eine ungeeignete, falsche manuelle oder automatische Einstellung von Parametern für ein Gerät bzw. ungeeignete Verwendung eines Gerätes wird keine Haftung übernommen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.
- Anschluß-, Inbetriebnahme-, Wartungs-, und sonstige Arbeiten am Gerät dürfen nur von Elektrofachkräften mit einschlägiger Ausbildung erfolgen.
- Alle Arbeiten am Gerät und dessen Aufstellung müssen in Übereinstimmung mit den nationalen elektrischen Bestimmungen und den örtlichen Vorschriften durchgeführt werden.
- Beim Arbeiten an dem Gerät müssen die jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.
- Besonderer Hinweis für Träger von Herzschrittmachern:  
Obwohl dieses Gerät die zulässigen Grenzwerte für elektromagnetische Felder nicht überschreitet, sollten Sie einen Mindestabstand von 25 cm zwischen dem Gerät und Ihrem Herzschrittmacher einhalten und sich nicht für längere Zeit in unmittelbarer Nähe des Geräts bzw. der Antenne aufhalten.

---

## 2. Leistungsmerkmale der Antenne ID ISC.ANT310/310-A

---

Die Antenne ID ISC.ANT310/310-A ist eine Antenne mit manuell einstellbarer Abgleich-elektronik. Sie wird bereits ab Werk für die meisten Anwendungen abgeglichen. Sie kann aber auch mit Hilfe von Steckbrücken (Jumpers), auf verschiedene Umgebungsbedingungen optimal eingestellt werden.

In Kombination mit verschiedenen Lesern der Firma FEIG Electronic GmbH kann die Antenne in vielen Long- und Mid-Range Applikationen bei optimalen Leseergebnissen Anwendungen finden. Bei einer Sendeleistung von 8 W und einem Transponder in ISO Kartengröße, sind typischerweise Lesereichweiten von 60-70 cm möglich.

Auch ist ein Betrieb an anderen Readern mit einer Sendefrequenz von 13,56 MHz und der Ausgangsimpedanz von 50  $\Omega$  möglich.

Durch ihre robuste Bauweise in Verbindung mit der Schutzklasse IP65 ist sie für nahezu alle Anwendungen einsetzbar.

Typische Anwendungen sind Bibliotheken, Dokumentenverfolgung, Videotheken, Labelprogrammierung, Logistik an Förderstrecken oder Sortieranlagen, Zutrittskontrolle, Personenerkennung und Erfassung von Daten im Büro oder in der Industrie.

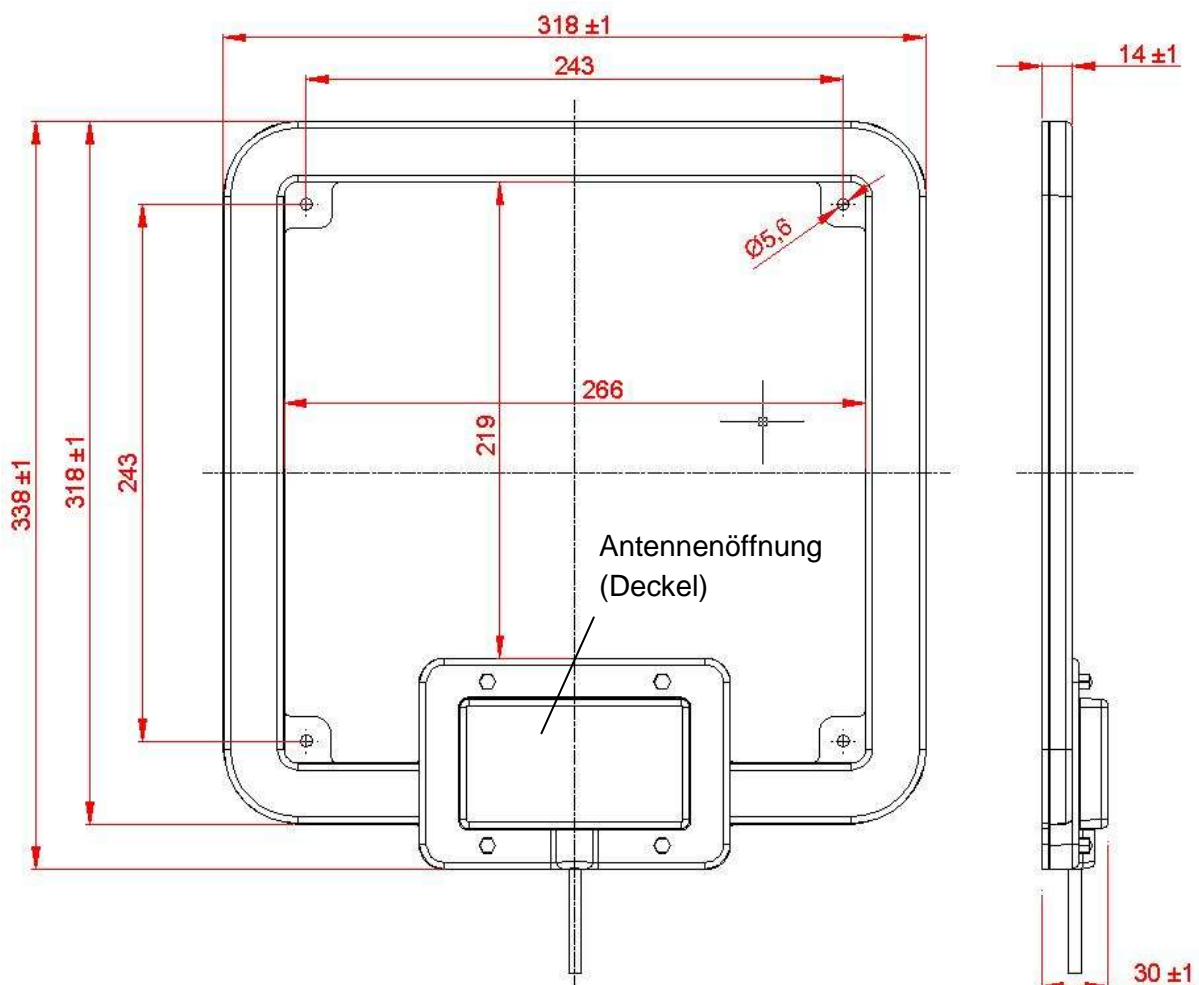
### 3. Montage und Anschluss

Die Antenne ist für die Montage an Halterungen aus nicht leitende Materialien (z.B. Kunststoff oder Holz) sowohl für den Innen- wie auch den Außenbereich konzipiert. Zur Montage befinden sich im Innenbereich der Antenne 4 Bohrungen (d=5,6 mm) im Abstand von 243 mm. Zur Montage empfehlen wir eine 5 mm Holzschraube (DIN 96) oder eine Maschinenschraube (DIN 7985) mit einem Kopfdurchmesser von mindestens 10 mm bis maximal 12 mm. Das maximale Anzugsmoment für freidrehende Schrauben beträgt 2,0 Nm.

**Die Antenne muss einen Mindestabstand von 5 cm von eventuellen Metallteilen haben!**

Bis zu 40 cm Abstand zu Metallteilen muss mit Einbußen in der Lesereichweite gerechnet werden. Dies kann durch nachgleichen der Antenne verringert werden. Siehe Seite 16 Der Abgleich der Antenne.

Bild 1: Montagezeichnung ID ISC.ANT310/310-A



Alle Maße in mm

Zum Abgleichen der Antenne muss der Deckel über der Antennenöffnung entfernt werden. Das Anzugsmoment der Deckelschrauben beträgt minimal 0,7 Nm bis maximal 0,9 Nm.

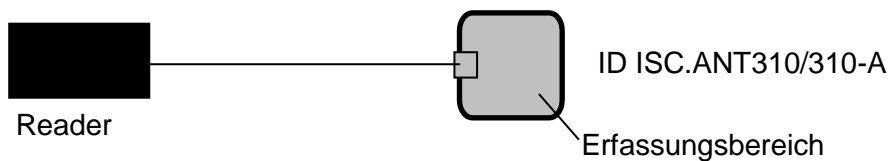


## 4. Inbetriebnahme

### 4.1. Projektierungshinweise

Die Antenne ID ISC.ANT310/310-A wird mit Hilfe des Anschlusskabels und dem SMA- Stecker direkt an den Reader angeschlossen.

Bild 2: Schaltskizze Reader und Antenne



Die Antenne ID ISC.ANT310/310-A ermöglicht eine Erfassung der Transponder die sich im Erfassungsbereich der Antenne befinden. Die bevorzugte Ausrichtung der Transponder ist in paralleler Ausrichtung zur Antennenfläche. Die größte Lesereichweite wird über der Mitte der Antennenfläche erreicht. Exakt über den Antennenleiter sinkt die Reichweite auf Null.

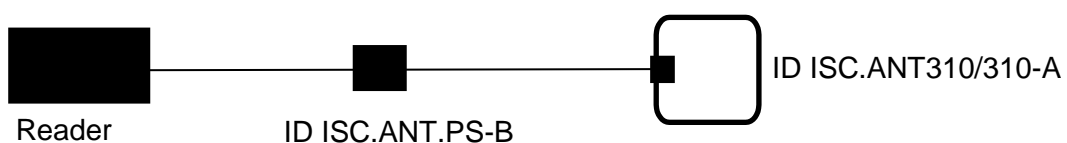
Um mögliche Störungen, im Frequenzbereich 20-100MHz zu unterdrücken, werden dem Readern ID ISC.LR2500 zwei Ringkerne beigelegt. Einer dieser Ringkerne muss in das Antennenanschlusskabel eingebaut werden. Dafür ist das koaxiale Kabel vier mal, eng anliegend durch den EMV - Ringkern zu schleifen. Der Abstand zwischen Readeranschluss und Ringkern sollte dabei maximal 10 cm betragen.

Bild 3: Montage des Ringkerns auf der Antennenzuleitung



Um Störungen in industriellen Umgebungen, im Frequenzbereich 1-10MHz, zu unterdrücken empfehlen wir zusätzlich das Gerät ID ISC.ANT.PS-B, in der Betriebsart Transformer, zwischen Reader und Antenne zu schalten.

Bild 4: Schaltskizze Reader mit Transformer und Antenne



**Hinweis: Das maximale Anzugsdrehmoment der SMA-Buchse beträgt 0,45 Nm.**

**Die folgenden Empfehlungen sollten zusätzlich beachtet werden:**

- Bis zu einem Abstand von 50 cm sollte das Antennenkabel immer senkrecht von der Antenne weg geführt und komplett fest verlegt werden.
- Um optimale Lesereichweiten zu erzielen sollte das Antennenanschlusskabel nicht verkürzt oder verlängert werden. Ist eine Verlängerung zwingend erforderlich, so kann dies mit dem 50 Ω Kabel ID ISC.ANT.EC in der Länge  $\lambda/2$  (halbe Wellenlänge bei 13,56 MHz, RG58= 7,20 m) durchgeführt werden. Dabei ist mit geringen Einbußen der Lesereichweite zu rechnen (ca.2-3 cm / Verlängerung).
- Das Antennenkabel muss einen Mindestabstand von 30 cm zu parallel geführten , stromführenden Leitungen haben.

Nach der Montage kann die korrekte Funktion der Antenne mit Hilfe des Readers und eines Transponders geprüft werden. Bei einer am Reader eingestellten Sendeleistung von 4 W und einer Größe der Transponderspule von 75 mm x 46 mm (ISO-Kartengröße) sollte die Lesereichweite in der Mitte der Antenne bei ca. 50 cm – 60 cm liegen.

**Andernfalls sollten folgende Punkte überprüft werden:**

- Wurde die Antenne in der Nähe von Metall installiert
- Wie hoch ist der Unterschied zwischen U<sub>max</sub>-U<sub>min</sub> der Noise Level. Die Differenz der Noise Level im Diagramm (ISO Start, Test & Measurement) sollte kleiner gleich 20 mV sein.
- Stimmt die Anpassung der Antenne an die Impedanz von 50 Ω nicht
  - Kann mit Hilfe eines SWR – Meters überprüft werden. Siehe Seite 15 Das Messen des Stehwellenverhältnisses VSWR
  - Meldet der Reader eine „RF-Warning“, siehe Reader Kommando „[0x6E] Reader Diagnostic“ im Handbuch des Readers
- Der Abstand von Transponder zu Transponder (ISO-Kartengröße) sollte mindestens 8 cm betragen. Wird der Abstand von Transponder zu Transponder verringert ist mit Einbußen in der Lesereichweite zu rechnen. Dies gilt besonders bei Abständen unter 5 cm.
- Werden mehrere Antennen gleichzeitig im Abstand von kleiner 8 m (ID ISC.LR2500) betrieben, so müssen die Reader synchronisiert werden. Andernfalls ist mit Einbußen in der Lesereichweite zu rechnen.  
Siehe : Application Note: Synchronizing RFID Long Range Readers using the Reader Synchronization Interface (N10311-xd-ID-B.pdf).

---

## 4.2. Konfiguration des RFID Reader gemäß der nationalen Funkvorschriften

---

Die Konfiguration der RFID Reader und die maximale Sendeleistung der Antennen werden im wesentlichen durch die länderspezifischen Funkvorschriften beeinflusst. Für den gesamten EU gelten einheitliche Grenzwerte nach der R&TTE Richtlinie und EN 300 330. In Nord Amerika wird dies durch die Vorschriften FCC Part 15 und RSS210 (Kanada) geregelt.

Die Antenne ID ISC.ANT310/310 mit dem Lesern ID ISC.LR2000, ID ISC.LR2500, ID ISC.MR200, ID ISC.LR1002, ID ISC.MR101 und MR102 entspricht, bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des Artikels 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen der R&TTE Richtlinie 1999/5/EG vom März 99. Daher ist der Betrieb in den 29 EU-Staaten und den EFTA Staaten (EU-Staaten und Schweiz, Norwegen und Island) mit einer maximalen Feldstärke von 60 dB $\mu$ A/m in 10 m Entfernung möglich (Sendeleistung des Lesers = 4W).

Eine Funkzulassung (bei einer maximalen Feldstärke von 84 dB $\mu$ V/m in 30 m Entfernung) für die Antenne ID ISC.ANT310/310 mit dem Leser ID ISC.LRM2500 und ID ISC.LR2000 nach FCC Part 15 für die USA und RSS 210 für Kanada wurde erteilt.

Weiterhin ist eine Funkzulassung nach der Norm EN 300 330 in allen 46 CEPT Staaten möglich.

Die CEPT Staaten sind:

Albania (ALB), Andorra (AND), Austria (AUT), Azerbaijan (AZE), Belarus (BLR), Belgium (BEL), Bulgaria (BUL), Bosnia and Herzegovina (BIH), Croatia (HRV), Cyprus (CYP), Czech Republic (CZE), Denmark (DNK), Estonia (EST), Finland (FIN), France (F), Germany (D), Greece (GRC), Hungary (HNG), Iceland (ISL), Ireland (IRL), Italy (I), Latvia (LVA), Liechtenstein (LIE), Lithuania (LTU), Luxembourg (LUX), Malta (MLT), Former Yugoslav Republic of Macedonia (MKD), Moldova (MDA), Monaco (MCO), Netherlands (HOL), Norway (NOR), Poland (POL), Portugal (POR), Romania (ROU), Russian Federation (RUS), San Marino (SMR), Slovak Republic (SVK), Slovenia (SVN), Spain (E), Sweden (S), Switzerland (SUI), Turkey (TUR), Ukraine (UKR), United Kingdom (G), Vatican City (CVA) and Yugoslavia.

Es gelten folgende Einschränkungen (Stand: Oktober 2009):

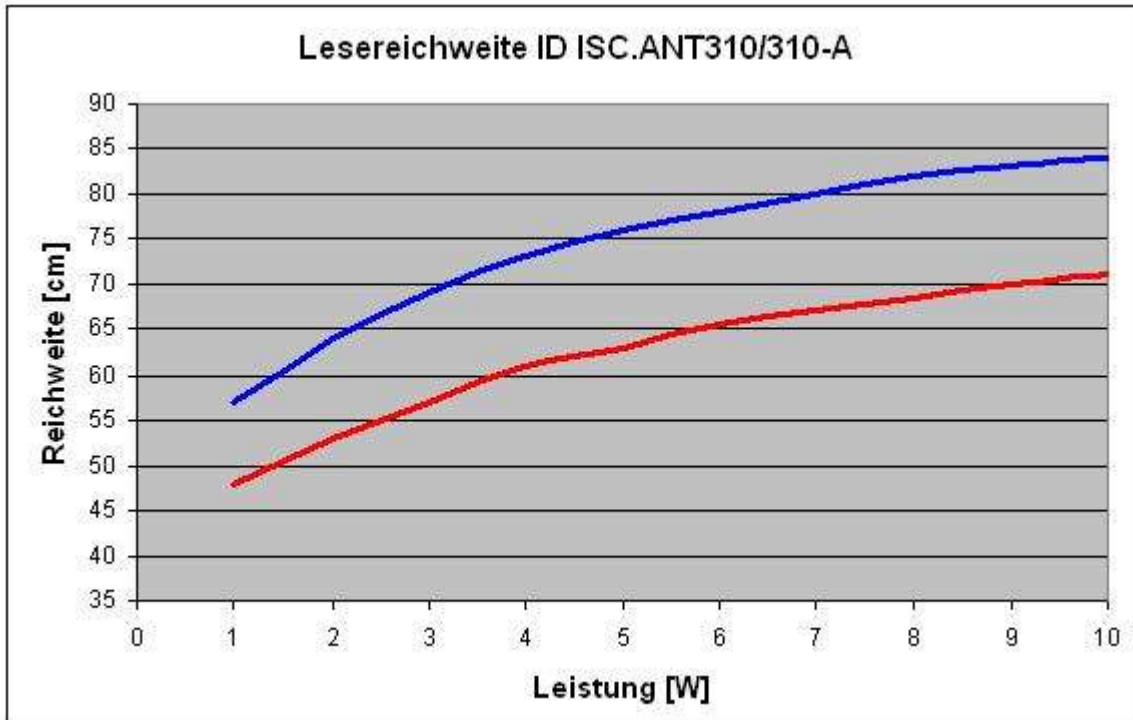
1. Außerhalb der EFTA Staaten muss in jedem Fall eine Funkzulassung beantragt werden. Die vorhandenen Messprotokolle nach EN 300 330 sind in der Regel ausreichend.

Bei der Inbetriebnahme der Antennen ist vom Systemintegrator darauf zu achten, dass die vorgeschriebenen Montagehinweise beachtet, die notwendigen Einstellungen im Reader durchgeführt und zulässigen Grenzwerte der nationalen Funkvorschriften nicht überschritten werden.

### 4.3. Der Einfluss der Sendeleistung des Readers auf die Lesereichweite

Die Reichweite einer Antenne ist abhängig von der Antenne selbst, dem Reader, den Eigenschaften der Transponder und der eingestellten Sendeleistung des Readers. Da der Transponder seine Energie aus dem von der Antenne erzeugten magnetischen Feld bezieht und die Feldstärke mit dem Abstand zwischen Reader und Antenne stark abnimmt, hat die abgestrahlte Sendeleistung bei gegebener Antenne einen starken Einfluss auf die Reichweite.

Bild 5: Die Lesereichweite der Antenne ID ISC.ANT310/310 in Abhängigkeit der Sendeleistung



Lesereichweite zweier typischer Transponder 46 x 75 mm<sup>2</sup>, über der Antennen Mitte, parallele Ausrichtung des Labels zur Antenne.

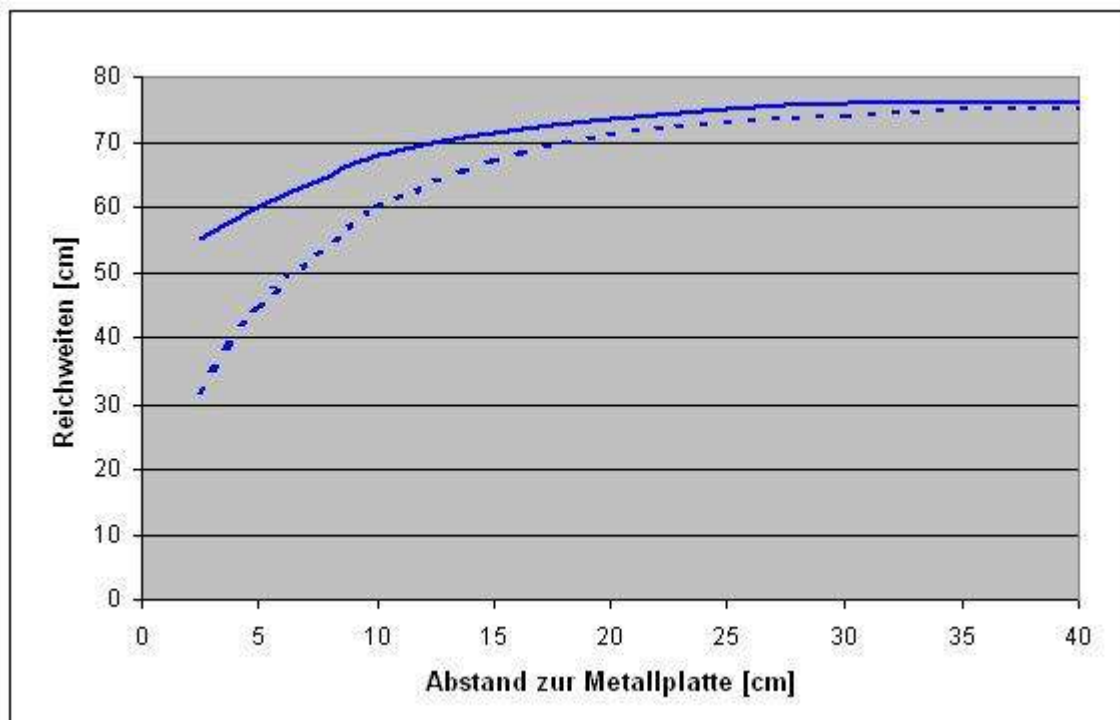
Eine Sendeleistung über 8 W kann in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur zur übermäßigen Erwärmung der Antenne und somit zur Zerstörung der Antenne führen.

#### 4.4. Der Einfluss von Metall auf die Reichweite

Metall und andere leitende Stoffe kann ein magnetisches Feld nicht durchdringen. Der Feldlinienverlauf und die Induktivität der Antenne wird verändert und hat somit einen großen Einfluss auf die Reichweite. Weiterhin wird das Feld durch die Gegeninduktivität bzw. die Wirbelströme im Metall geschwächt.

Die Änderung der Induktivität kann mit Hilfe der Abgleichelektronik ausgeglichen werden. Bild 6 zeigt den Einfluss einer Metallplatte auf die Antenne mit und ohne Nachgleich.

Bild 6: Lesereichweite\* in Abhängigkeit zum Abstand zu Metall



— Mit Nachgleichen der Antenne, - - Ohne Nachgleichen

Transponder 46 x 75 mm<sup>2</sup>, über der Antennen Mitte, parallele Ausrichtung des Labels zur Antenne. Sendeleistung 4 W.

Ist Metall in der Nähe der Antenne nicht zu vermeiden sollte folgendes beachtet werden:

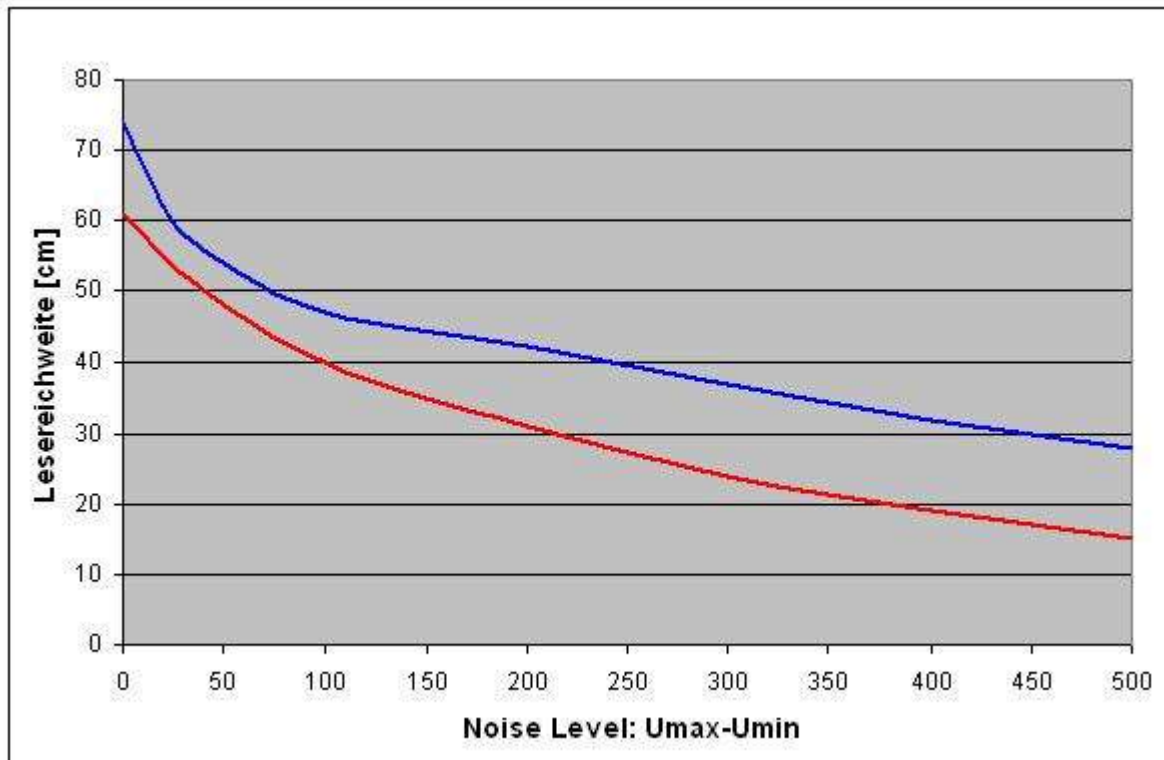
- Mindestabstand Metall zur Antenne 5 cm. Bis zu 30 cm ist mit starken Einbusen der Lesereichweite zu rechnen. Ab 50 cm Abstand zum Metall ist nahezu kein Einfluss messbar.
- Die Metallteile dürfen keine geschlossenen Schleifen oder Stromkreise bilden. Diese sind gegebenenfalls an einer Stelle elektrisch zu trennen.
- Die Metallteile in unmittelbarer Nähe der Antenne sind mit einer guten HF-Verbindung sternförmig zu Erden.

#### 4.5. Der Einfluss der Noise Level auf die Reichweite der Antenne

Damit der Transponder vom Empfänger auch bei kleinen Signalpegeln zuverlässig gelesen werden kann, müssen Störungen weitgehend vermieden werden. Die Amplitude der Störpegel lässt sich am Reader ID ISC.LR2500 an Hand der Noise Level (Rausch Pegel) abfragen. Dabei sind nicht die absoluten Messwerte sondern die Differenz zwischen  $U_{max}$  und  $U_{min}$  ausschlaggebend.

Im folgenden Bild wurde dies bei 4 W Sendeleistung simuliert und grafisch dargestellt.

Bild 7: Lesereichweite\* in Abhängigkeit der Noise Level



Lesereichweite zweier typischer Transponder  $46 \times 75 \text{ mm}^2$ , über der Antennen Mitte, parallele Ausrichtung des Labels zur Antenne.

Die Differenz der Noise Level ( $U_{max}-U_{min}$ ) sollte kleiner gleich 20 mV sein.

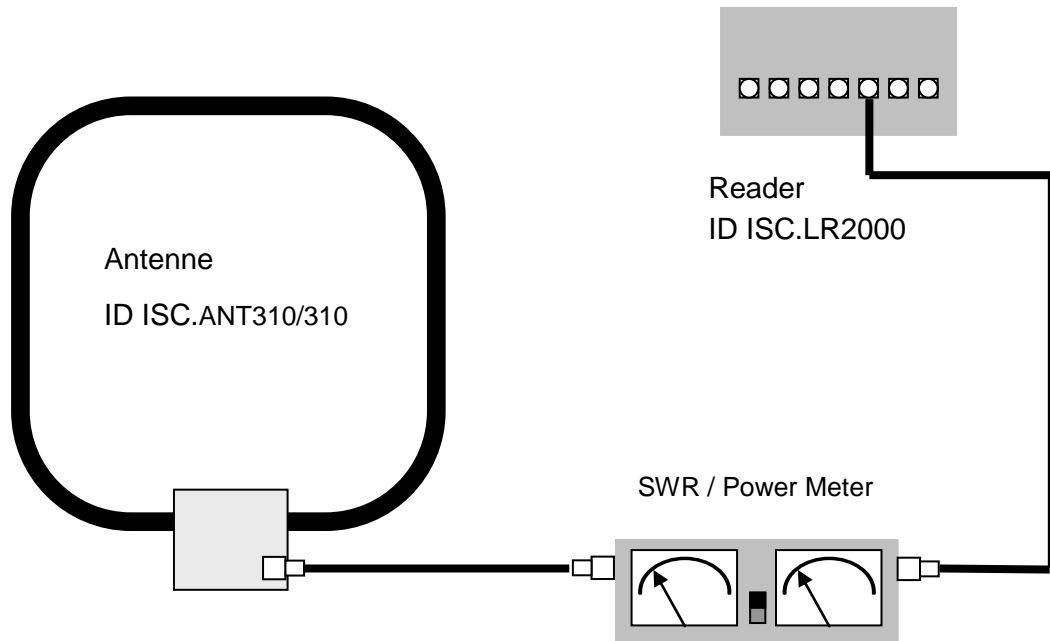
#### Ursache für zu hohe Noise Level können sein:

- Schlechte (HF-)Verbindungen zwischen Reader und Antenne.
- Falsche Kabelführung zwischen Antenne und Reader
- Eine schlecht abgestimmte Antenne
- Störsignale von anderen elektronischen Geräten oder Sendern.
- Störsignale auf der Energieversorgungsleitung des Readers
- Störsignale von anderen Kabel in der Nähe der Kabel zum und vom Reader
- Metall in der Nähe der Antenne

#### 4.6. Das Messen des Stehwellenverhältnisses VSWR

Wurde eine Antenne abgeglichen oder haben sich die Umgebungsbedingungen geändert, stellt sich die Frage: Wie gut ist die Anpassung zwischen Reader und Antenne? Ein nützliches Hilfsmittel zu Beurteilung der Anpassung der Antenne an die Impedanz von 50 Ω ist das VSWR Meter. Dieses Gerät misst das Verhältnis zwischen zugeführter und reflektierter Energie. Dabei gilt ein VSWR bis zu 1.3 :1 als guter Wert. In VSWR-Meter sind sehr oft auch Watt-Meter integriert.

Bild 8: Einbau eines VSWR-Meters in das Antennenkabel



Das Kabel zwischen Reader und SWR Meter sollte entweder sehr kurz (< 20 cm) oder 7,20 m (RG 58=Lamba/2) lang sein.

Liegt das VSWR über 1,3 :1, kann die Antenne mit Hilfe der Jumperleisten J1, J2 und J3 nachgeglichen werden.

Weiterhin kann mit dem Gerät jederzeit die Abstimmung der Antennen kontrolliert werden. Kommt es zu einer Verstimmung der Antenne durch Änderungen der Umgebungsbedingungen, lässt sich dies somit feststellen.

Zusätzlich zu den vom SWR angezeigten Verlusten durch die Fehlanpassung zwischen Kabel und Antenne kommt, dass der Reader in Abhängigkeit von der Antennenimpedanz verschiedene Ausgangsströme treibt und somit verschiedene Leistungen ausgibt. Das heißt bei 50 Ω fließt ein Strom von ca. 0.3 A. Bei einem offenen Ausgang fließt kein Strom, im Kurzschlussfall wird der Strom auf ca. 1,0 A begrenzt.

Die Anpassung der Antenne hat auch einen geringen Einfluss auf die Höhe der Noise Level / Rausch Pegel des Systems und somit ein weiteren Einfluss auf die Lesereichweite.

### 4.7. Der Abgleich der Antenne

Die Antenne wurde im Werk an einer Holzplatte auf die Impedanz von 50 Ω abgestimmt. Wird sie in einem definierten Abstand von Metall oder anderen leitenden Stoffen montiert, ist keinerlei abgleichen oder nachgleichen der Antenne notwendig.

Nach der Montage in anderen Umgebungsbedingungen kann die Antenne mit Hilfe von Jumpfern neu abgestimmt werden. Dafür sollte entweder ein SWR – Meter oder ein Messgerät zur Bestimmung der Impedanz bei 13,56 MHz (Antennen/Impedanz Analyzer) vorhanden sein.

Vor dem Abgleichen der Antenne muss diese und das Antennenkabel fest montiert werden. Ein eventuell notwendiger Power Splitter oder Transformer sollte erst nach dem Abgleich der Antennen eingebaut werden.

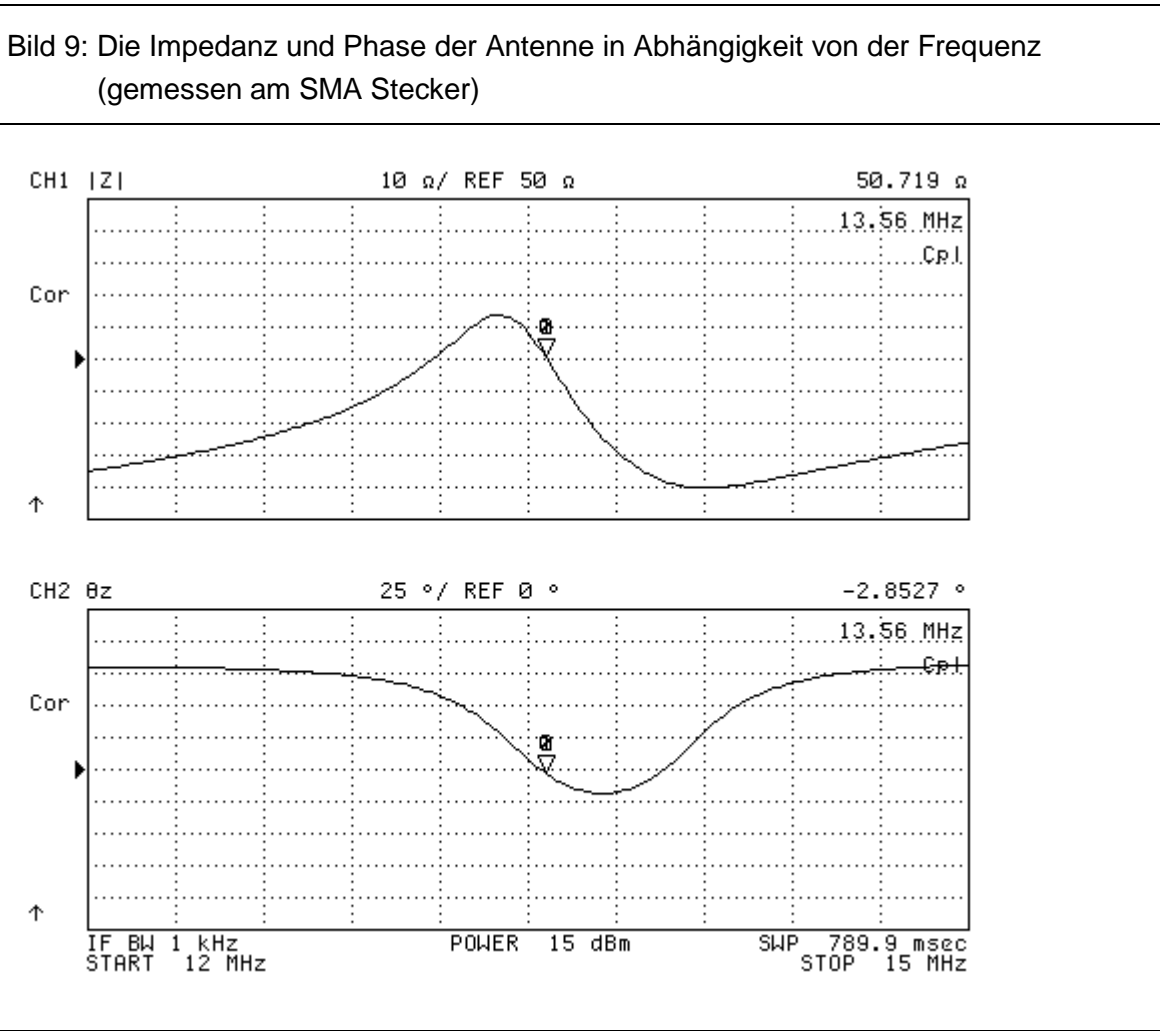




Bild 10: Die Impedanz und Phase der Antenne in Abhängigkeit von der Frequenz (direkt an der Antenne ohne Kabel)

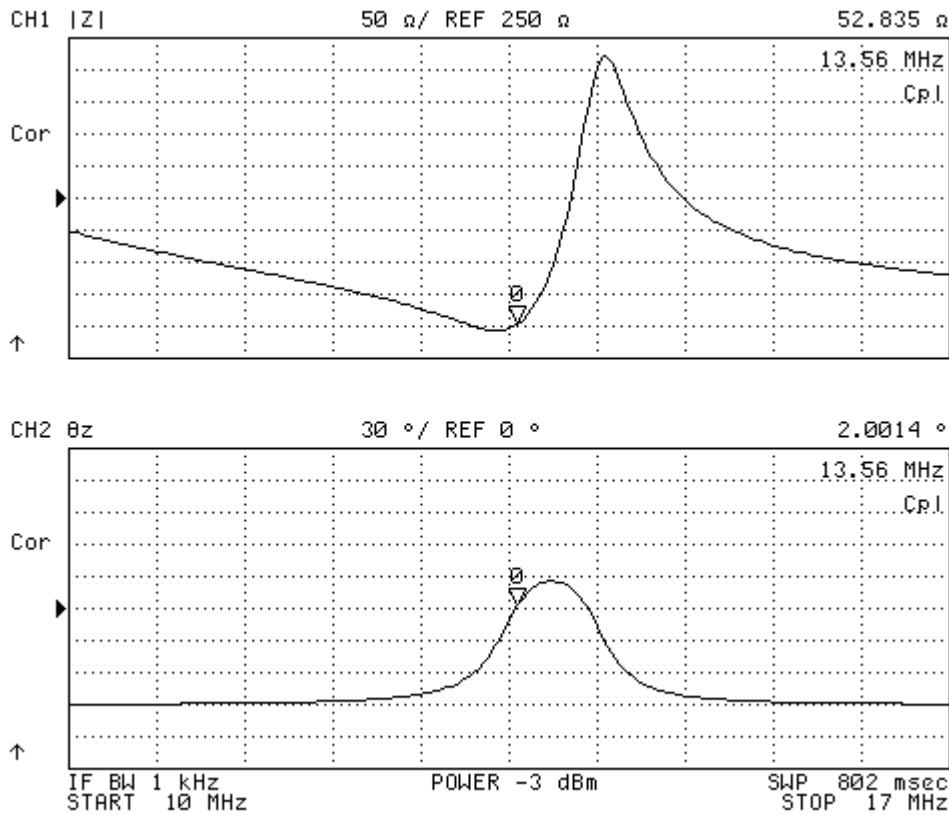
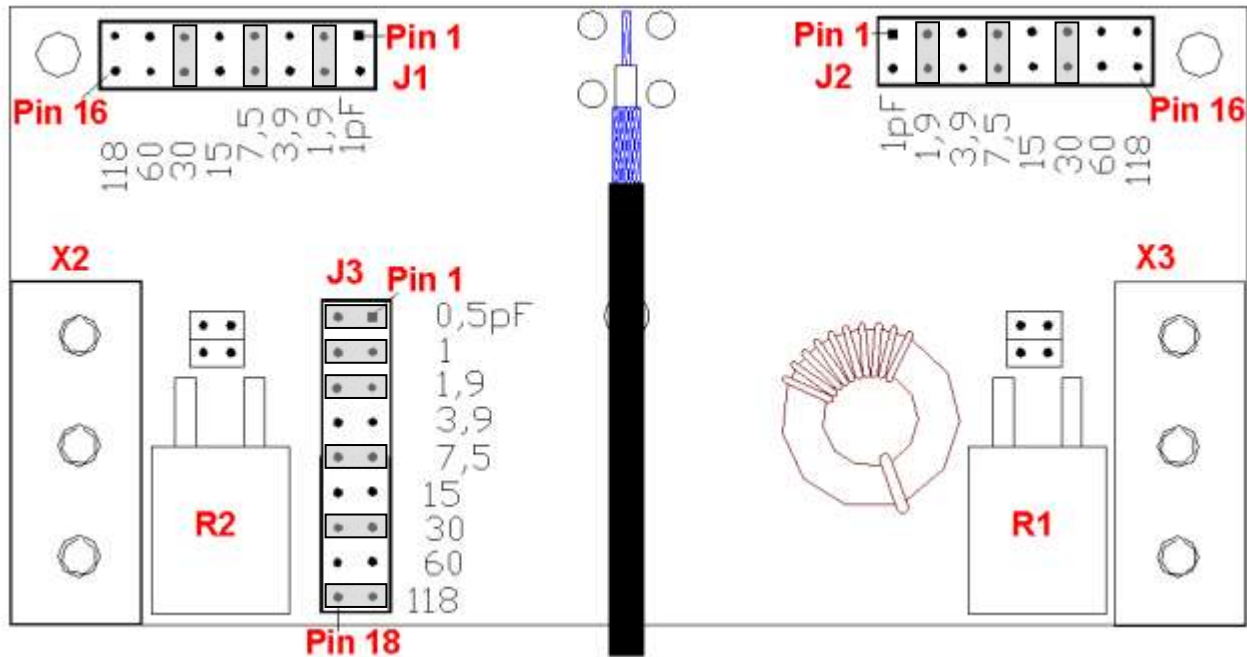


Bild 10 beschreibt den Verlauf der Impedanz und Phase, der Antenne ID ISC.ANT310/310-A über der Frequenz. Wurden die Antennen richtig abgeglichen liegt das Minimum (Reihenresonanz) der Impedanzkurve bei 13.56 MHz, 50 Ω und einem Phasenwinkel von 0°. Wird Metall in die Nähe der Antenne gebracht, so verschiebt sich die Impedanzkurve nach rechts und leicht nach unten. D.h. kommt die Antenne näher an Metall wird die Impedanz zuerst kleiner und dann immer größer. Dabei passiert die Antenne wieder die 50 Ω Wert. Dieser Arbeitspunkt führt allerdings systembedingt nicht zu optimalen Lesereichweiten. Der optimale Arbeitspunkt liegt immer auf der Serienresonanz welcher hier dem Minimum in der Impedanzkurve entspricht.

Bild 11: Draufsicht : Leiterplatte mit Standard Jumperpositionen



Um das Nachgleichen bzw. Abgleichen der Antenne zu erleichtern, wurde folgende Tabelle erstellt, die als Richtwert oder Startwert für den Abgleichvorgang benutzt werden kann. Anschließend ist die Impedanz der Antenne oder das VSWR zu kontrollieren und die Jumperpositionen auf den optimalen Messwert anzupassen.

Tabelle 1: Jumperpositionen

Abstand zur Metallplatte	Pin Nummer für Jumper gesteckt		
	J1	J2	J3
2,5 cm	5-6,7-8,9-10,11-12	5-6,7-8,9-10,11-12	3-4,9-10,13-14,15-16,17-18
5 cm	3-4,5-6,9-10,11-12	3-4,5-6,9-10,11-12	9-10,15-16, 17-18
7,5 cm	5-6,9-10,11-12	5-6,9-10,11-12	3-4,7-8,9-10,11-12,13-14,17-18
10 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,7-8,11-12,13-14,17-18
15 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	11-12,13-14,17-18
20 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,9-10,13-14,17-18
25 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	7-8,9-10,13-14,17-18
30 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18
35 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18
40 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18
Ohne Metallplatte	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18

Die Einstellung ohne Metallplatte ist die Standardeinstellung !

Um die Antenne wieder auf  $50 \Omega$  und einem Phasenwinkel von  $0^\circ$  nachzupassen, kann mit Hilfe der Jumperleisten J1, J2 und J3 ein nachgleich erfolgen. Siehe auch: Das Messen des Stehwellenverhältnisses VSWR.

**Ziel des Abgleichvorgangs ist die Impedanz der Antenne wieder möglichst nahe auf  $50 \Omega$  abzugleichen. Dabei sind folgende Toleranzen einzuhalten:**

**$R = 50 \pm 3 \Omega$  und  $X = 0 \pm 5 \Omega$  bzw.  $Z = 50 \pm 3 \Omega$  und Phasenwinkel  $\Phi = 0^\circ \pm 5^\circ$   
oder  $VSWR \leq 1.3$**

Dabei ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Einstellen der Jumperleisten J1, J2 und J3 nach Tabelle 1
2. Einstellen der Kapazitäten J3 auf den besten Wert Nahe  $50 \Omega$  und Phasenwinkel  $0^\circ$  (kleinster Wert VSWR)
3. Einstellen der Kapazitäten J1, J2 auf den besten Wert Nahe  $50 \Omega$  und Phasenwinkel  $0^\circ$  (kleinster Wert VSWR)
4. Wiederholen der Schritte 2. + 3. bis  $50 \Omega \pm 1 \Omega$  und Phasenwinkel  $0^\circ \pm 3^\circ$  erreicht werden. (kleinster Wert  $VSWR \leq 1.3$ )

Das Einstellen der Kapazitäten J1, J2, J3 auf den besten Wert Nahe  $50 \Omega$  und Phasenwinkel  $0^\circ$  erfolgt durch stecken oder entfernen der Jumper. Dabei ist der Messwert am Messgerät vor und nach der Änderung zu vergleichen.

Es sind zuerst die kleinen Kapazitäten zu ändern. Bringt dies eine Verbesserung oder ist der Jumper schon gesteckt wird mit dem nächst größeren Wert fortgefahren.

Bringt das Schließen der Brücke Pin1-2 eine Verbesserung, so wäre der nächste Schritt, dass Schließen von Pin 3-4 und öffnen von Pin 1-2, da der Kondensator an Pin 3-4 ungefähr den doppelten Wert des Kondensator an Pin 1-2 hat..

Die Jumper an Leiste J1 und J2 sollten immer möglichst gleich gesteckt sein. Große Kapazitäten an Leiste J1 und kleine Kapazitäten an Leiste J2 führen zu einer Unsymmetrie in der Antenne. Dies kann zu Leistungseinbusen und Beschädigung der Bauteile in der Antenne führen

**Achtung: Am Antennenleiter oder an verschiedenen Bauteilen der Abgleichplatinen können Spannungen bis zu 1000V auftreten. Vor dem Beginn der Arbeiten muss die Antenne von dem Reader getrennt werden. Beim Abgleichen ist darauf zu achten, dass keine Bauteile innerhalb des Gehäuse berührt werden.**

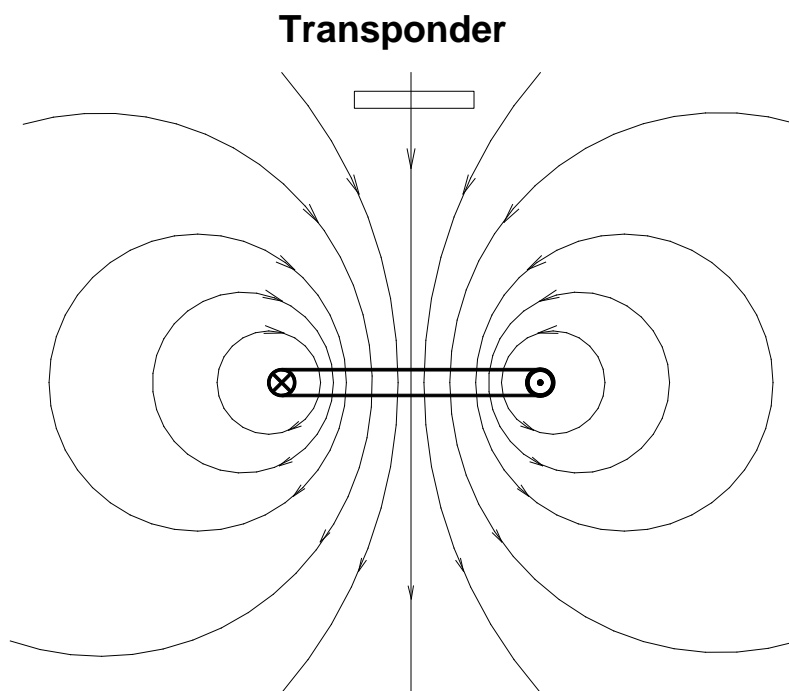
---

## 5. Der Verlauf der magnetischen Feldlinien der Antenne

---

Bild 12 zeigt die Feldausrichtung einer einfachen Single Loop Antenne. Sie ist die einfachste und am meisten verwendete Antennenform im Bereich **Identification**. Die Antennengröße hängt dabei stark von den Anforderungen an die Lesereichweite und der Einsatzumgebung und den nationalen Grenzwerten ab.

Bild 12:Verlauf der magnetischen Feldlinien einer Single Loop Antenne



Die Reichweite einer Antenne ist abhängig von Position und Ausrichtung der Transponder. Eine Single Loop Antenne hat die größte Reichweite in der Mitte der Antenne und einer Ausrichtung der Transponder parallel zur Antennenfläche.

Der Transponder wird nur mit Energie versorgt, wenn ausreichend Feldlinien durch ihn fließen. Daher ist das Aktivieren der Transponder in senkrecht Ausrichtung zur Antennenfläche, innerhalb der Antennenfläche, nicht möglich.

---

## 6. Technische Daten

---

### Mechanische Daten

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| • Gehäuse                   | Kunststoff ABS-ASA             |
| • Abmessungen ( B x H x T ) | 318 mm x 338 mm x 30 mm ± 1 mm |
| • Gewicht                   | ca. 0,7 kg                     |
| • Schutzart                 | IP 65                          |
| • Farbe                     | weiß                           |

### Elektrische Daten

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| • Maximale Sendeleistung        | 8 W                         |
| • Zulässige Sendeleistung       |                             |
| – EU-Raum (REC 70-03 An. 9F1)** | 8,0 W                       |
| – EU-Raum (EN 300 330)          | 4,0 W                       |
| – USA (FCC Part 15)             | 4,0 W                       |
| • Betriebsfrequenz              | 13.56 MHz                   |
| • Reichweite                    |                             |
| – 1 W (ID ISC.MR101)            | Typisch 43 cm *             |
| – 1.8 W (ID ISC.MR200)          | Typisch 50 cm *             |
| – 4 W                           | Typisch 60 cm *             |
| – 8 W                           | Typisch 70 cm *             |
| • Antennenanschluss             | 1 x SMA Stecker (50 Ω)      |
| • Antennenanschlusskabel        | RG58, 50 Ω, ca. 3,56 m lang |

### Umgebungsbedingungen

- |                     |   |
|---------------------|---|
| • Temperaturbereich |   |
| – Betrieb           | –25°C bis +55°C   |
| – Lagerung          | –25°C bis +60°C   |
| • Vibration         | EN60068-2-6   |
|                     | 10 Hz bis 150 Hz : 0,15 mm / 20m/s <sup>2</sup> (~ 2 g) |

- **Schock** EN60068-2-27  
Beschleunigung : 300m/s<sup>2</sup> (~ 30 g)

### Angewendete Normen

- **EMV** EN 300 683
- **Sicherheit**
  - **Niederspannungsrichtlinie** UL 60950-1
  - **Human Exposure** EN 50364

\*Transponder Spule 46 x 75 mm<sup>2</sup>, über der Antennen Mitte, Empfindlichkeit / Minimale Feldstärke  $H_{\min}=60\text{mA/m rms}$ , parallele Ausrichtung der Transponder zur Antenne. Sendeleistung 4 / 8 W.

\*\*In Verbindung mit dem Leser ID ISC.LR2500 gemäß der Funkvorschriften EN 300 330 und ERC Recommendation 70-03 Annex 9 Vol. F1

---

## 6.1. Zulassung

---

---

### 6.1.1. Europa (CE)


---

Die Funkanlage entspricht, bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des Artikels 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen der R&TTE Richtlinie 1999/5/EG vom März 99.



Equipment Classification according ETSI EN 300 330 und ETSI EN 301 489: Class 2

## 6.1.2. USA (FCC) und Kanada (IC)

<b>Product name:</b>	<b>ID ISC.ANT310/310</b>
<b>Antenna name:</b>	<b>ID ISC.ANT310/310-A</b>
<b>Reader name:</b>	<b>ID ISC.LRM2500</b>
<b>FCC ID: IC:</b>	<b>PJMLRM2500 6633A-LRM2500</b>
<b>Notice for USA and Canada</b>  	<p>This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with RSS-210 of Industry Canada.</p> <p>Operation is subject to the following two conditions.</p> <p>(1) this device may not cause harmful interference, and</p> <p>(2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.</p> <p>Unauthorized modifications may void the authority granted under Federal communications Commission Rules permitting the operation of this device.</p> <p>This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.</p> <p>Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :</p> <p>(1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et</p> <p>(2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.</p>

**Weitere Informationen und technischen Daten des Readers ID ISC.LRM2500 finden Sie in der Montageanleitung, die dem Reader beiliegt.**

### 6.1.3. USA und Canada (UL)

---

Das folgende Bild zeigt die Position der Aufkleber:



---

## 7. Lieferumfang

---

- HF Antenne ID ISC.ANT310310-A
- 8 Stück Jumper
- Montageanleitung



## Note

© Copyright 2018 by  
FEIG ELECTRONIC GmbH  
Lange Strasse 4  
D-35781 Weilburg  
Tel.: +49 6471 3109-0  
<http://www.feig.de>

With the edition of this document, all previous editions become void. Indications made in this manual may be changed without previous notice.

Copying of this document, and giving it to others and the use or communication of the contents thereof are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

Composition of the information in this document has been done to the best of our knowledge. FEIG ELECTRONIC GmbH does not guarantee the correctness and completeness of the details given in this manual and may not be held liable for damages ensuing from incorrect or incomplete information. Since, despite all our efforts, errors may not be completely avoided, we are always grateful for your useful tips.

The instructions given in this manual are based on advantageous boundary conditions. FEIG ELECTRONIC GmbH does not give any guarantee promise for perfect function in cross environments and does not give any guaranty for the functionality of the complete system which incorporates the subject of this document.

FEIG ELECTRONIC call explicit attention that devices which are subject of this document are not designed with components and testing methods for a level of reliability suitable for use in or in connection with surgical implants or as critical components in any life support systems whose failure to perform can reasonably be expected to cause significant injury to a human. To avoid damage, injury, or death, the user or application designer must take reasonably prudent steps to protect against system failures.

FEIG ELECTRONIC GmbH assumes no responsibility for the use of any information contained in this document and makes no representation that they free of patent infringement. FEIG ELECTRONIC GmbH does not convey any license under its patent rights nor the rights of others.

OBID<sup>®</sup> and OBID i-scan<sup>®</sup> are registered trademarks of FEIG ELECTRONIC GmbH.

All cited brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders.

---

## Contents

---

<b>ID ISC.ANT310310-A</b>	<b>1</b>
<b>HF-Antenne / Antenna</b>	<b>1</b>
<b>Inhalt</b>	<b>4</b>
<b>1. Sicherheits- und Warnhinweise - vor Inbetriebnahme unbedingt lesen</b>	<b>6</b>
<b>2. Leistungsmerkmale der Antenne ID ISC.ANT310/310-A</b>	<b>7</b>
<b>3. Montage und Anschluss</b>	<b>8</b>
<b>4. Inbetriebnahme</b>	<b>9</b>
4.1. Projektierungshinweise.....	9
4.2. Konfiguration des RFID Reader gemäß der nationalen Funkvorschriften.....	11
4.3. Der Einfluss der Sendeleistung des Readers auf die Lesereichweite.....	12
4.4. Der Einfluss von Metall auf die Reichweite.....	13
4.5. Der Einfluss der Noise Level auf die Reichweite der Antenne .....	14
4.6. Das Messen des Stehwellenverhältnisses VSWR .....	15
4.7. Der Abgleich der Antenne .....	16
<b>5. Der Verlauf der magnetischen Feldlinien der Antenne</b>	<b>20</b>
<b>6. Technische Daten</b>	<b>21</b>
6.1. Zulassung.....	22
6.1.1. Europa (CE) .....	22
6.1.2. USA (FCC) und Kanada (IC) .....	23
6.1.3. USA und Canada (UL) .....	24
<b>7. Lieferumfang</b>	<b>24</b>
<b>1. Safety Instructions / Warning - Read Before Start-up !</b>	<b>28</b>

---

Identification	Installation	ID ISC.ANT310310-A
<b>2. Features of the Antenna ID ISC.ANT310/310</b>		<b>29</b>
<b>3. Installation and Wiring</b>		<b>30</b>
<b>4. Start-up</b>		<b>31</b>
4.1. Project Notes .....		31
4.2. Configuring the Reader in Accordance with National RF Regulations .....		33
4.3. The Influence of the Transmitting Power on the Reading Range.....		34
4.4. The Influence of Metal on the Reading Range .....		35
4.5. The Influence of the Noise Level on the Antenna's Working Range.....		36
4.6. How to Measure the Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) .....		37
4.7. Antenna Tuning .....		38
<b>5. Course of the Antenna's Magnetic Lines of Electric Flux</b>		<b>42</b>
<b>6. Technical Data</b>		<b>43</b>
6.1. Approval.....		44
6.1.1. Europe (CE) .....		44
6.1.2. USA (FCC) and Canada (IC).....		45
6.1.3. USA and Canada (UL) .....		46
<b>7. System Delivery Contents</b>		<b>47</b>

---

**1. Safety Instructions / Warning - Read Before Start-up !**

---

- The device may only be used for the intended purpose designed by for the manufacturer.
- The operation manual should be conveniently kept available at all times for each user.
- Unauthorized changes and the use of spare parts and additional devices which have not been sold or recommended by the manufacturer may cause fire, electric shocks or injuries. Such unauthorized measures shall exclude any liability by the manufacturer.
- The liability-prescriptions of the manufacturer in the issue valid at the time of purchase are valid for the device. The manufacturer shall not be held legally responsible for inaccuracies, errors, or omissions in the manual or automatically set parameters for a device or for an incorrect application of a device.
- Repairs may only be executed by the manufacturer.
- Installation, operation, and maintenance procedures should only be carried out by qualified personnel.
- Use of the device and its installation must be in accordance with national legal requirements and local electrical codes .
- When working on devices the valid safety regulations must be observed.
- Please observe that some parts of the device may heat severely.
- Special advice for carriers of cardiac pacemakers:  
Although this device doesn't exceed the valid limits for electromagnetic fields you should keep a minimum distance of 25 cm between the device and your cardiac pacemaker and not stay in an immediate proximity of the device respective the antenna for some time.
- Do not use harsh chemicals, cleaning solvents or strong detergents to clean the antenna. Wipe it with a soft cloth slightly dampened in a mild soap-and-water solution.



**CAUTION! When working on an opened device, the Antenna-Tuner and the Antenna conductor carry voltages up to 1000V.**

---

## 2. Features of the Antenna ID ISC.ANT310/310

---

The Antenna ID ISC.ANT310/310 is a single-loop antenna with manual tuning board.

The antenna has been factory calibrated for the most applications. After having been installed in other surroundings, the antenna may be re-tuned for a optimal performance with the help of jumpers.

In combination with various reader of the Company FEIG ELECTRONIC GmbH, the antenna is suitable for many Long- and Mid-Range applications with reading performance. At a transmitting power of 8 W and a transponder in ISO Card size, a reading range of 60-70 cm is possible.

Furthermore, it can be used with other readers having a transmitter frequency of 13.56 MHz and an output impedance of 50  $\Omega$ .

The preferred orientation of a transponder is parallel to the antenna's surface. The right position to obtain a maximum range would be above the centre of the antenna's plane.

Due to its robust design, in conjunction with the protection class IP65, it is for almost all applications.

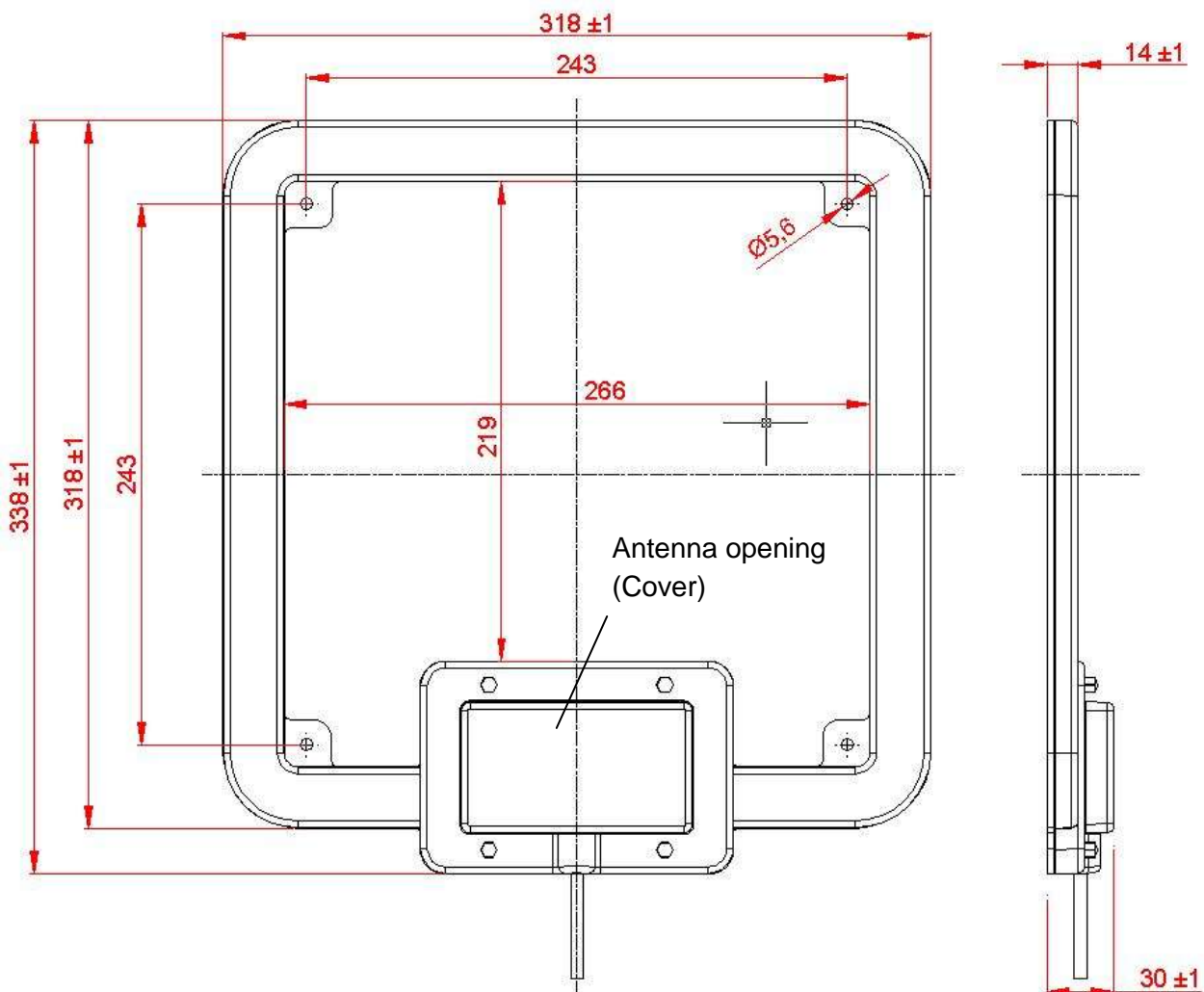
Typical application are book and video libraries, document tracking, Label programming, logistic application at conveyors and sorting systems, access control, people identification and collection of data in the office or in the Industry.

### 3. Installation and Wiring

The antenna has been especially designed for installation with holding devices made of non-conductive materials (e.g. plastic or wood). It is suitable for both indoor as well as outdoor use. In order to facilitate the mounting, there are four drill holes (d=5,6 mm) with a spacing of 243 mm at the inside of the antenna. For attachment, we recommend a wood screw size 5 mm (like DIN 96) or machine screw (like DIN 7985) with a pen head of minimum  $\varnothing$  10 mm till maximum  $\varnothing$  12 mm. The maximum tightening torque of the free turning screws are 2 Nm.

**Please keep a minimum distance of 5 cm to all metal parts!** Even a distance lower than 30 cm to metal parts will lead to a reduction of the reading range. See chapter [4.7 Antenna Tuning](#)

Figure 1: Installation drawing ID ISC.ANT310/310



All measurements in mm.

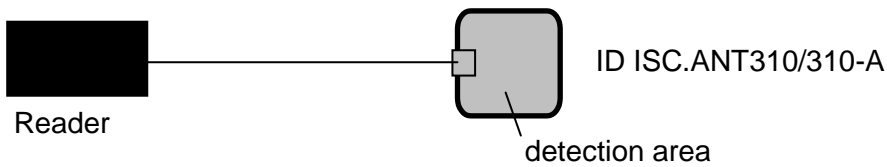
For antenna tuning open the housing by removing the four screws at the cover. The maximum tightening torque for the cover screws is 0,7 Nm – 0,9 Nm.

**4. Start-up**

**4.1. Project Notes**

The antenna is connected directly to the reader with the help of the connecting cable and the SMA-plug.

Figure 2: Wiring diagram – reader and antenna



The antenna ID ISC.ANT310/310 permit the detection of the transponder inside the detection area. The preferred orientation of a transponder is parallel to the antenna’s surface. The right position to obtain a maximum range would be above the centre of the antenna’s plane. Exactly on the antenna wire the read range drops to zero.

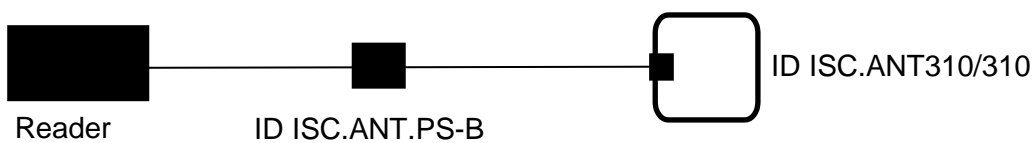
In order to suppress possible interference’s, in the frequency area of 20-100MHz, the reader ID ISC.LR2500 is equipped with two torrid cores. One of these torrid cores must be integrated into the antenna connection cable. For this purpose, the coaxial cable has to be pulled through the core 4 times and has to be located as close as possible to the core. The maximum distance between reader and torrid core should be 10 cm.

Figure 3: Assembly of the torrid core at the coaxial cable



For industrial environments, to suppress interference’s in the frequency area of 1-10MHz, we recommend to insert the device ID ISC.ANT.PS-B in the mode transformer between reader and antenna.

Figure 4: Wiring diagram - reader with transformer and antenna



**Note:** . The maximum tightening torque for the SMA connector is 0,45 Nm.

**Please also observe the following recommendations:**

- Up to a distance of 50 cm, the antenna cable should always be lead away from the antenna vertically and installed permanently.
- In order to obtain an optimum reading range, the antenna connection cable should not be shortened or extended. If an extension is absolutely necessary, please use a 50 Ω cable with a length of  $\lambda/2$  (half the wavelength at 13,56 MHz, RG58=7,20 m). However, this may lead to a minor sensitivity reduction (approx. 2 cm reading range / extension).
- Please keep a minimum distance of 30 cm between the antenna cable and all parallel, power cables.

After the installation has been completed, an operational check can be performed with the help of the reader and a smart label. With a transmitting power of 4W and a label size of 75 mm x 46 mm (ISO-card size) the reading range in the centre of the antenna should be approx. 50 cm – 60 cm.

**Otherwise, the following points should be reviewed:**

- Is the antenna installed near metal?
- What is the difference between Umax-Umin of the Noise Level? The difference of the Noise Level should be less than 20 mV (see ISO Start, Test & Measurement).
- Is the matching of the antenna of the impedance to the impedance of 50 Ω okay?
  - Can be checked with the help of an SWR – Meter. See *Chapter 4.6 How to Measure the Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)*.
  - Do the reader signal a “RF-Warning”? See reader command “[0x6E] Reader Diagnostic”
- The distance from tag to tag should be greater than 8 cm. If the tag to tag distance is reduced, losses at the read range can be expected. This applies in particular to distances under 5 cm.
- If multiple readers LRM2500 are operated at the same time at a distance of less than 8 m, the Readers must by synchronized. Otherwise, losses at the read range can be expected See Application Note: “Synchronizing RFID Long Range Readers using the Reader Synchronization Interface” (N10311-xe-ID-B.pdf).



---

## 4.2. Configuring the Reader in Accordance with National RF Regulations

---

Configuration of the RFID Readers and the maximum transmitting power of the antennas are affected mainly by the country-specific RF regulations. For the entire EU the limits are set forth in the R&TTE Directive and EN 300 330. In North America this is regulated by FCC Part 15 (USA) and by the RSS-210 (Canada).

The ID ISC.ANT310/310 antenna with the reader ID ISC.LR2500, ID ISC.LR2000, ID ISC.LR1002, ID ISC.MR200, ID.ISC.MR101 and MR102, when used as intended, complies with the basic requirements of Article 3 and the other relevant clauses of the R&TTE Directive 1999/5/EG of March 99. This means that operation in the 29 EU countries and the EFTA countries (EU countries plus Switzerland, Norway and Iceland) is possible with a maximum field strength of 60 dB $\mu$ A/m at 10 m distance (RF Output power = 4W).

RF approval (at a maximum field strength of 84 dB $\mu$ V/m at 30 m) for the ID ISC.ANT310/310 antenna with ID ISC.LRM2500 Reader and ID ISC.LRM2000 has been granted in accordance with FCC Part 15 for the USA and the RSS-210 for Canada

RF approval in accordance with EN 300 330 is still possible in all 46 CEPT countries.

The CEPT countries are:

Albania (ALB), Andorra (AND), Austria (AUT), Azerbaijan (AZE), Belarus (BLR), Belgium (BEL), Bulgaria (BUL), Bosnia and Herzegovina (BIH), Croatia (HRV), Cyprus (CYP), Czech Republic (CZE), Denmark (DNK), Estonia (EST), Finland (FIN), France (F), Germany (D), Greece (GRC), Hungary (HNG), Iceland (ISL), Ireland (IRL), Italy (I), Latvia (LVA), Liechtenstein (LIE), Lithuania (LTU), Luxembourg (LUX), Malta (MLT), Former Yugoslav Republic of Macedonia (MKD), Moldova (MDA), Monaco (MCO), Netherlands (HOL), Norway (NOR), Poland (POL), Portugal (POR), Romania (ROU), Russian Federation (RUS), San Marino (SMR), Slovak Republic (SVK), Slovenia (SVN), Spain (E), Sweden (S), Switzerland (SUI), Turkey (TUR), Ukraine (UKR), United Kingdom (G), Vatican City (CVA) and Yugoslavia.

The following restrictions are in effect (as of: October 2009):

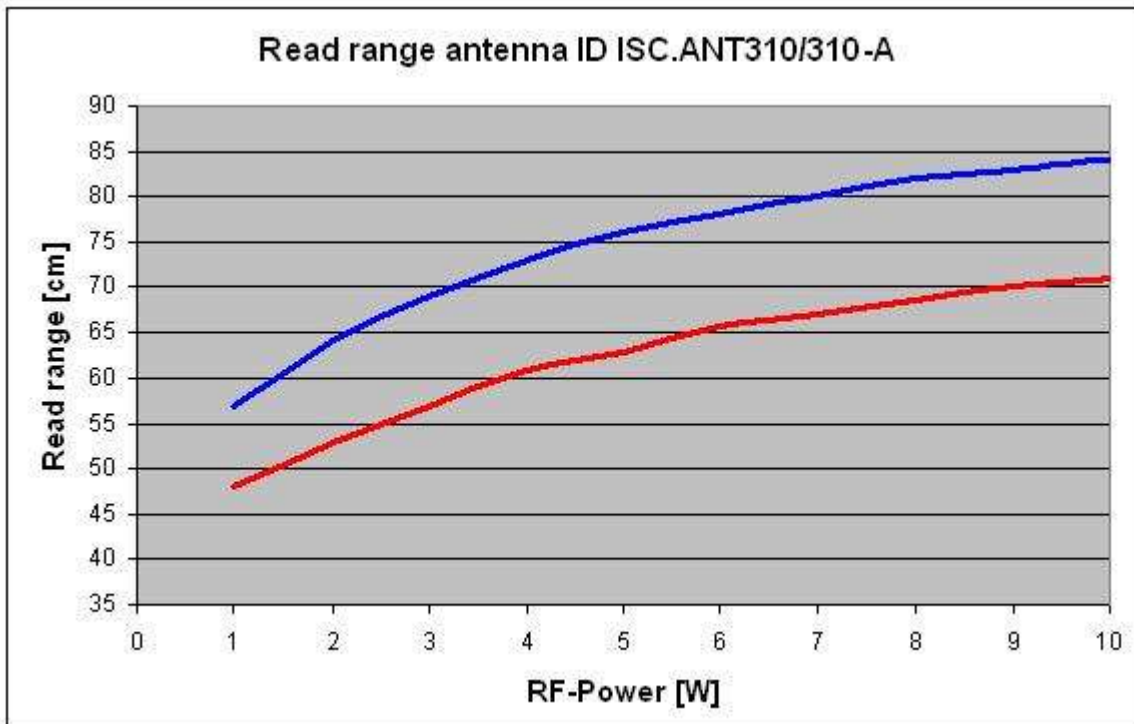
1. Outside the EFTA countries RF approval must in all cases be applied for. The existing measuring protocols in accordance with EN 300 330 are generally sufficient.

When placing the antennas in service, the systems integrator must ensure that the prescribed mounting instructions are followed, the necessary Reader settings are made and permissible limits according to the national regulations are not exceeded.

### 4.3. The Influence of the Transmitting Power on the Reading Range

The antenna's working range is dependent on the antenna itself, the reader, the transponder and the adjusted transmitting power of the reader. Due to the fact that the transponder gets its energy from the magnetic field produced by the antenna and that the field intensity decreases at higher distances, the radiated transmitting power has strong influence on the range.

Figure 5: Reading range of the antenna ID ISC.ANT310/310 in dependence on the RF power



Read range of two typical transponder, size 46 x 75 mm<sup>2</sup>, over the centre of the antenna, parallel orientation to the antenna.

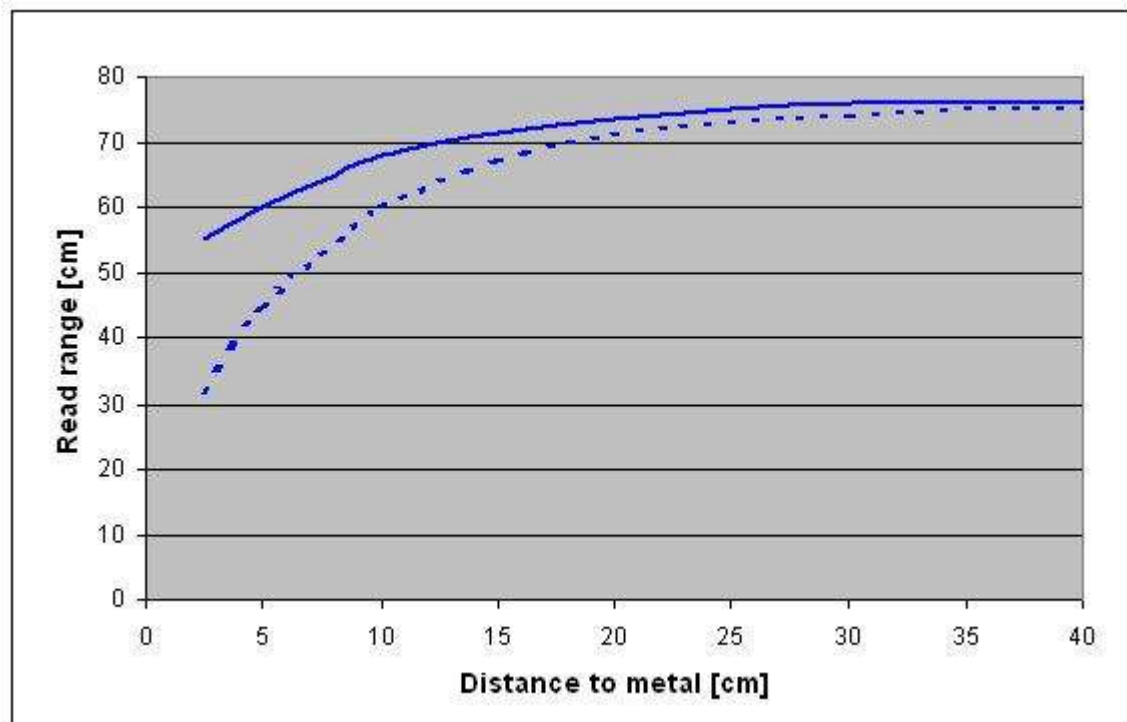
A transmitting power of more than 8 W could, in dependence on the ambient temperature, heat up the antenna and may even destroy it.

#### 4.4. The Influence of Metal on the Reading Range

A magnetic field cannot penetrate metal or other magnetically conductive materials. The course of the lines of electric flux and the inductivity of the antenna is changed and has therefore a considerable influence on the reading range. Furthermore, the field is weakened by the mutual inductance response the eddy current within the metal.

The change of inductivity may often be compensated with the help of the (re-)tuning electronics. Figure 6 illustrates the influence of a metal plate on the antenna with (upper line) and without re-tuning (lower line).

Figure 6: Reading range\* in dependence on the distance to metal



Read range of a typical transponder, size 46 x 75 mm<sup>2</sup>, over the centre of the antenna, parallel orientation to the antenna.

**If metal parts cannot be avoided close to the antenna, please observe the following:**

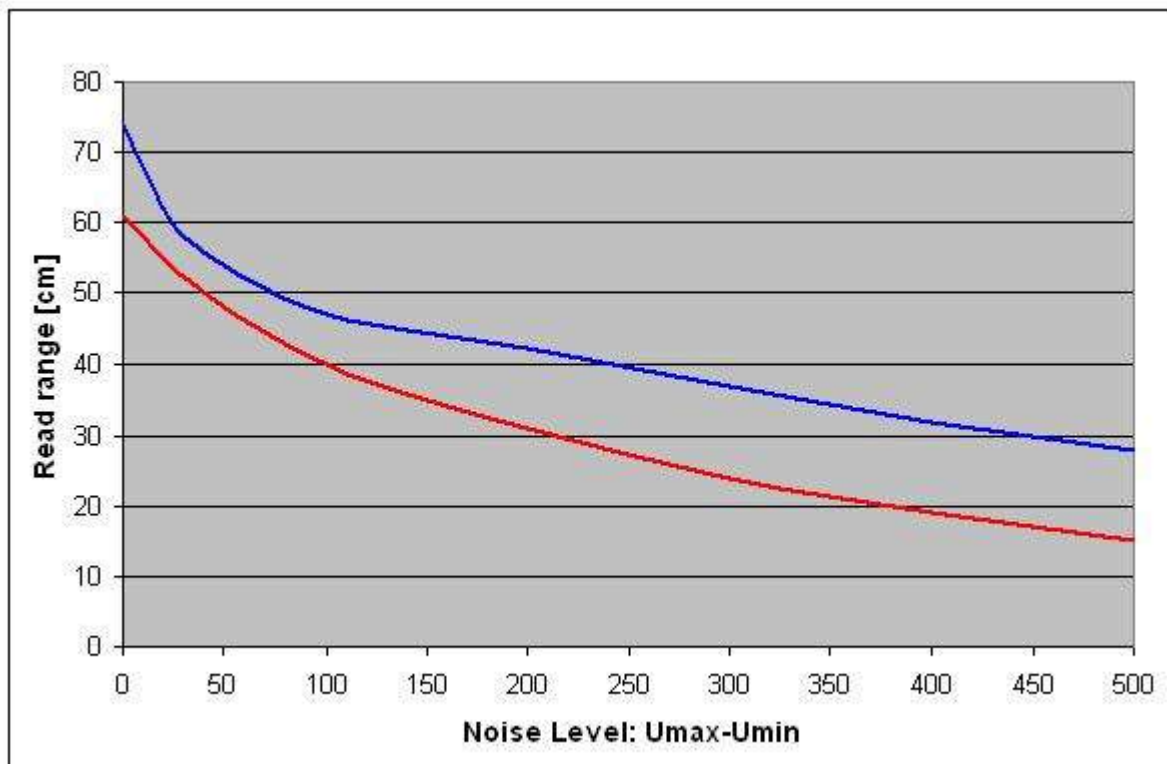
- The minimum distance between metal and antenna is 5 cm. A distance up to 30 cm will lead to a considerable reduction in the reading range. At a distance of 50 cm to metal parts, there will be almost no influence to be measured.
- Metal parts must not form closed loops or electric circuits. These have to be electrically separated at one point.
- Metal parts in close vicinity to the antenna have to be grounded in star configuration with a good HF-connection.

#### 4.5. The Influence of the Noise Level on the Antenna's Working Range

Interferences have to be largely avoided, so that the smart label may be read by the receiver even at low signal levels. The amplitude of the interference levels can be found out at reader ID ISC.LR2500 with the help of the noise levels. Critical are not the absolute measured values, but rather the difference between  $U_{max}$ - $U_{min}$ .

This has been simulated at 4W and represented graphically in the following figure.

Figure 7: Reading range in dependence on the noise levels



Read range of two typical transponder, size  $46 \times 75 \text{ mm}^2$ , over the centre of the antenna, parallel orientation to the antenna.

The difference of the noise levels ( $U_{max} - U_{min}$ ) should be less than 20 mV.

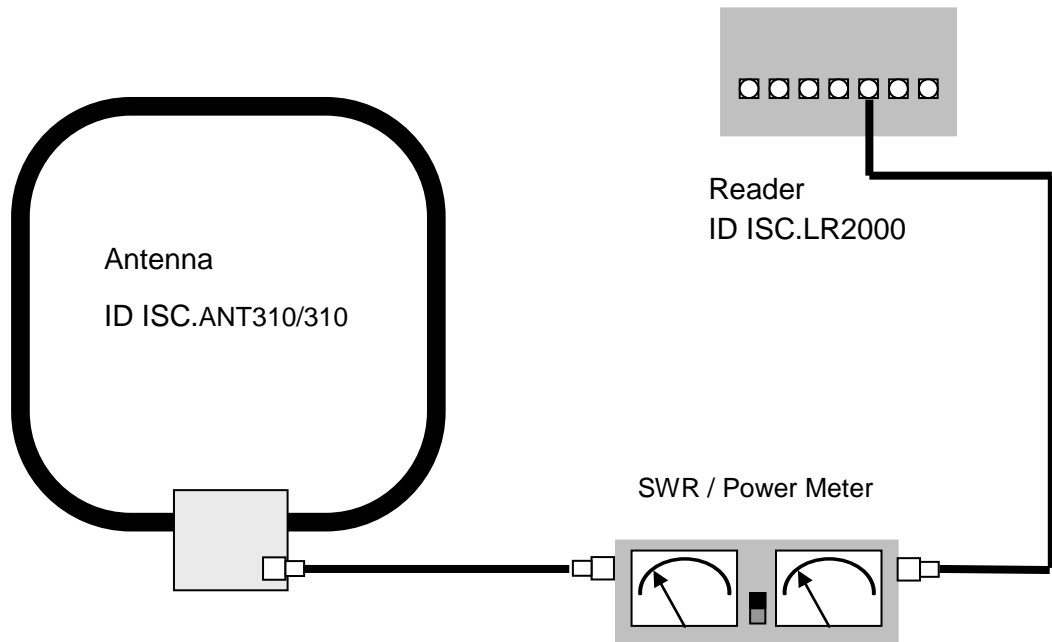
##### **Possible reasons for excessive noise levels:**

- Bad (HF-)connections between reader and antenna.
- Improper cable layout between antenna and reader
- Badly tuned antenna
- Interfering signals of other electronic appliances or transmitting stations.
- Interfering signals on the reader's power supply line.
- Interfering signals coming from other cables close to the cables leading to and away from the reader.
- Metal parts close to the antenna

#### 4.6. How to Measure the Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)

If an antenna has been tuned, the question is: how good is the adjustment between reader and antenna? In this case, the VSWR –meter is a very useful tool. This device measures the ratio between supplied and reflected energy. A VSWR of up to 1.3 :1 is considered to be sufficient. Very often, a wattmeter is integrated into these devices.

Figure 8: Inserting a VSWR meter into the antenna cable



The cable between the Reader and the SWR meter should either be very short (< 20 cm) or 7.20 m (RG 58= $\lambda/2$ ) long. If the VSWR is greater than 1.3:1 after tuning, use the Jumper J1-J3 on the board of the antenna to perform a slight adjustment.

Furthermore the VSWR meter can be used at any time to check the tuning of the antennas. If changes in local conditions result in detuning of the antennas, this can be verified whenever desired.

In addition to the losses indicated by the SWR due to mismatching between the cable and the antenna, it happens that the Reader drives different output currents depending on the antenna impedance, resulting in power variance. This means that at 50  $\Omega$  a current of approx. 0.3 A flows. No current flows when an output is open, and when there is a short circuit the current is limited to approx. 1.0 A. Matching the antenna also has a slight effect on the noise levels.

### 4.7. Antenna Tuning

The antenna has been factory-tuned on a wood block at an impedance of 50 Ω. If it is installed in a defined distance to metal or other magnetically conductive materials, no adjustment or re-adjustment will be necessary.

After installation in different ambience conditions, the antenna may be re-tuned for a limited sector with the help of jumpers. For this purpose you will either need an SWR – meter or a measuring device (antenna/impedance analyser) in order to determine the impedance at 13,56 MHz.

Before tuning, all antennas and antenna cables must be fixed in place. The antenna should be connected to the reader directly. A additional necessary power splitter or transformer should be looped in after the tuning procedure.

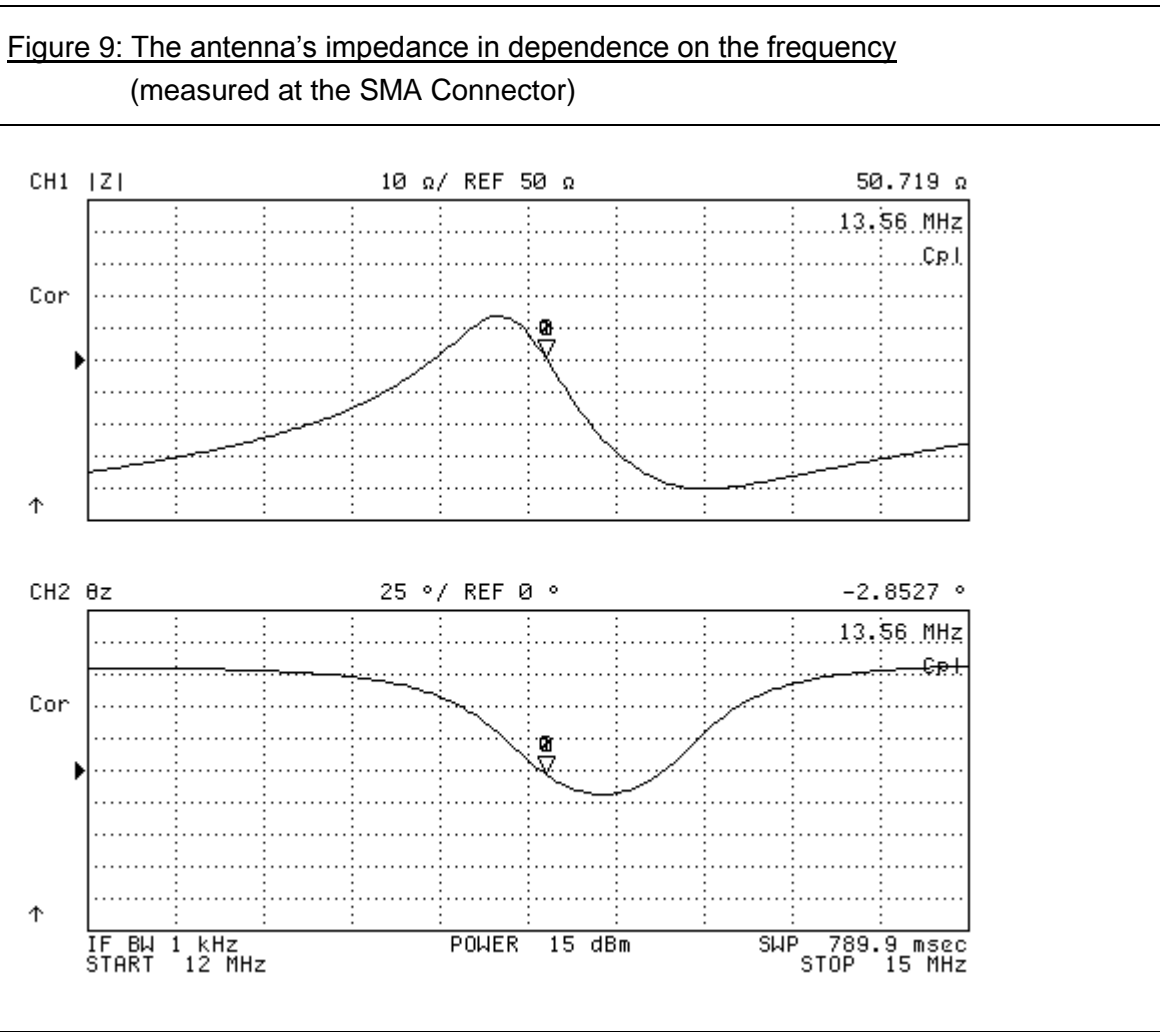


Figure 10 The antenna's impedance in dependence on the frequency  
(measured direct at the antenna matching board)

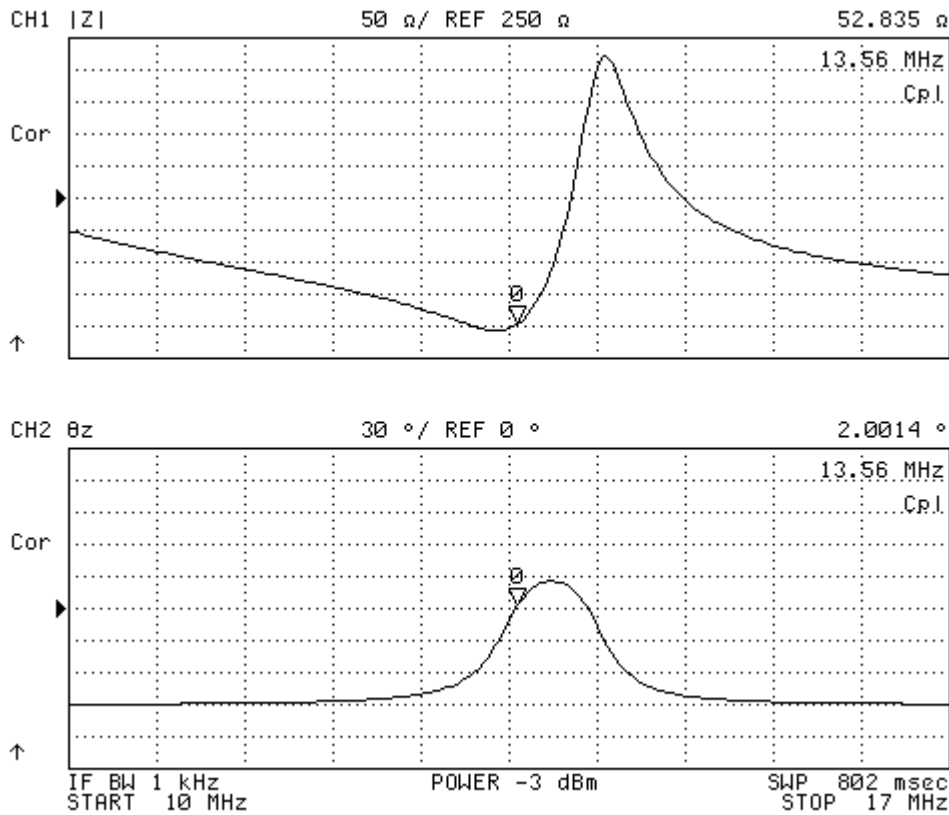
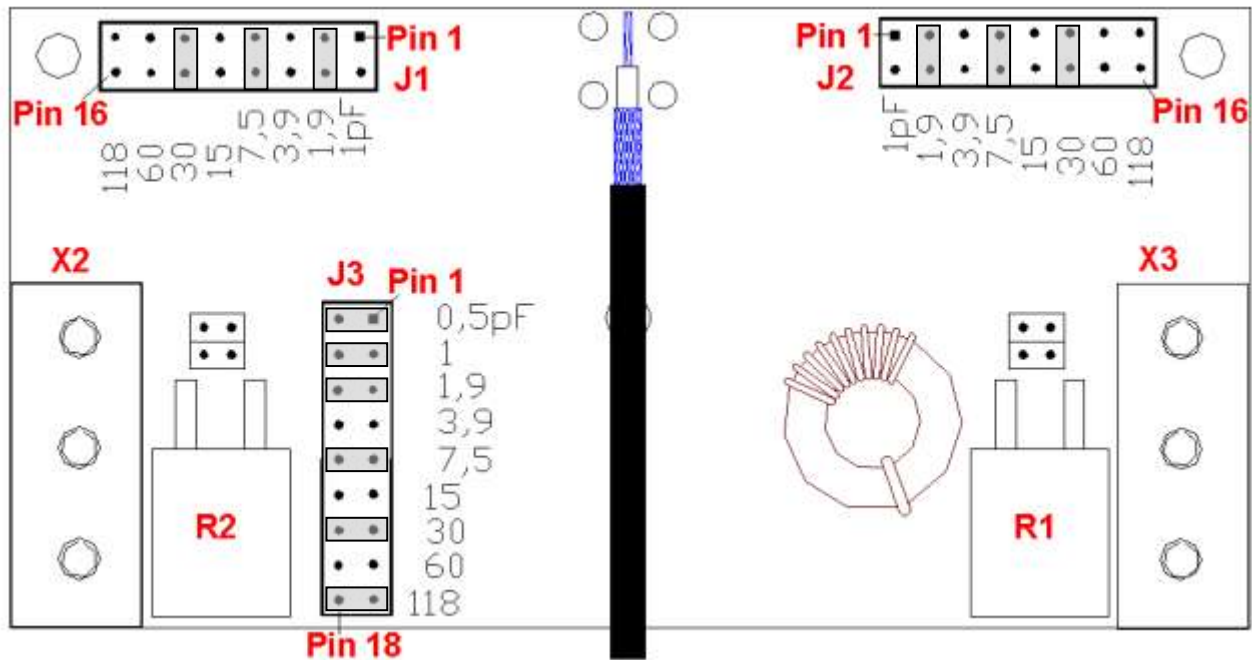


Figure 10 show the diagram of the impedance and phase in dependence of the frequency of the antenna ID ISC.ANT310/310. If the antenna had been tuned well, the (serial-) resonance point should be at the minimum of the impedance curve at 13.56MHz, 50 Ω. and a phase angle of 0°.

If metal is brought close to the antenna, the impedance curve shifts to the right and slightly downwards. This means that the closer the metal part comes, the impedance value will decrease and then increase more and more. During this process, the antenna will once again pass the value of 50 Ω. However, this operating point does not lead to optimal reading ranges. The optimal operating point always lies on the series resonance, which in this case equals the minimum value on the impedance curve.

Figure 11 Top few tuning board with default Jumper positions



The following table has been made up in order to facilitate the process of tuning or re-tuning. The jumper positions may be used as a first start or reference values, only. In any case, the impedance or VSWR must be double checked, afterwards. And a matching of the optimised working point / jumper configuration is necessary.

Table 2: Jumper position

Distance to metal (plate)	Jumper closed at Pin No		
	J1	J2	J3
2,5 cm	5-6,7-8,9-10,11-12	5-6,7-8,9-10,11-12	3-4,9-10,13-14,15-16,17-18
5 cm	3-4,5-6,9-10,11-12	3-4,5-6,9-10,11-12	9-10,15-16, 17-18
7,5 cm	5-6,9-10,11-12	5-6,9-10,11-12	3-4,7-8,9-10,11-12,13-14,17-18
10 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,7-8,11-12,13-14,17-18
15 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	11-12,13-14,17-18
20 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,9-10,13-14,17-18
25 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	7-8,9-10,13-14,17-18
30 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18
35 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18
40 cm	3-4,7-8,11-12	3-4,7-8,11-12	1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18
<b>Without metal (plate)</b>	<b>3-4,7-8,11-12</b>	<b>3-4,7-8,11-12</b>	<b>1-2,3-4,5-6,9-10,13-14,17-18</b>

The default configuration are the jumper position in the row “without metal (plate)”!



In order to re-adjust the antenna on 50  $\Omega$  and phase angle 0°, the jumper terminals J1, J2 and J3 may be used for re-tuning. See *chapter 4.6 How to Measure the Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)*.

**The purpose of the tuning process is to tune the antenna, again, as close as possible to 50  $\Omega$ . maintain the following tolerances:**

**Z = 50 +/- 3  $\Omega$  and phase angle Phi = 0° +/- 3° or R = 50 +/- 3  $\Omega$  and X = 0 +/- 5  $\Omega$   
or VSWR <= 1:1.3**

Please proceed as follows:

1. Adjust jumper terminals J1, J2 and J3 according Table 2
2. Adjust capacities by using terminal J3 at the optimal value lying close to 50  $\Omega$  (minimum value VSWR).
3. Adjust capacities by using terminal J1 and J2 at the optimal value lying close to 50  $\Omega$  (minimum value VSWR).
5. Repeat step no. 2. and 3. till a impedance of 50  $\Omega \pm 1 \Omega$  and phase angle 0°± 3° is reached (minimum value VSWR <=1:1.3)

Setting the capacity at the terminals J1, J2, J3 at the best matching point close to 50  $\Omega$  and phase angle 0° must be done by insert or remove the jumper. Thereby, the value at the analyser or VSWR meter before and after the change has to be compare.

As first step, the small capacities should be changed. If this change get an improvement or if the jumper is inserted already with the next larger value has to be continued

If the closing of Pin 1-2 improve the matching, the next step would be to close Pin 3-4 and open Pin 1-2. This is because the capacitor at Pin 3-4 has approximately twice the value of the capacitor at Pin 1-2.

The jumper configuration at terminal J1 and J2 should be put equal. Big capacities at terminal J1 and small values at J2 lead to asymmetry in the antenna. This can lead to performance losses and/or damage of the components in the antenna

**Note: Voltages as high as 1000V may be present on the antenna wire or on various components of the tuning boards. Before starting your work first disconnect the antenna from the Reader. When tuning the antenna make sure no components inside the housing are touched.**

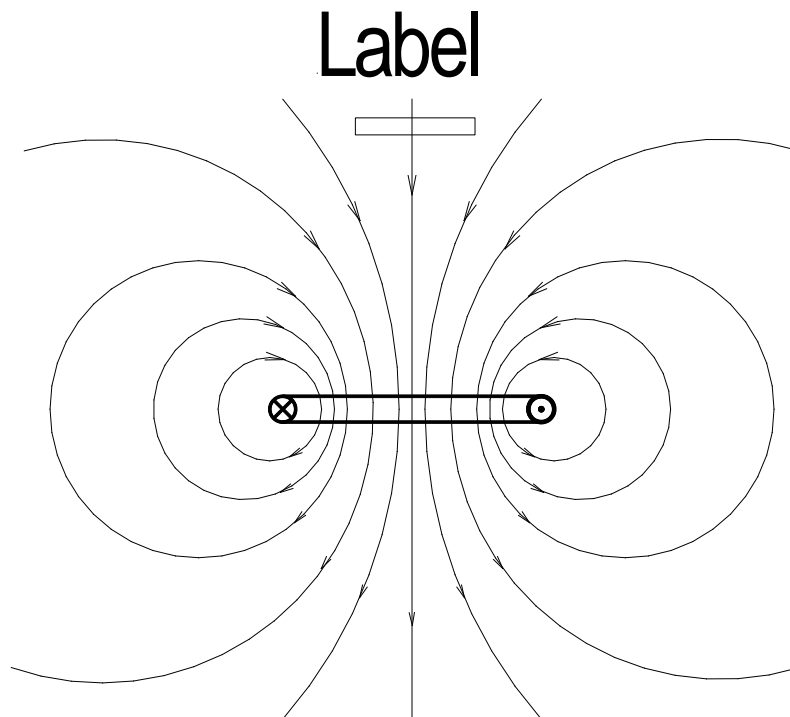
---

## 5. Course of the Antenna's Magnetic Lines of Electric Flux

---

Figure 13 shows the field alignment of a simple single loop antenna. This is the most simple and most frequently used antenna type in the sector of **Identification**. Its size depends highly on the reading range requirements and the place of application as well as the national limiting values.

Figure 13: course of the magnetic lines of electric flux of a single loop antenna



The working range of an antenna depends very much on the position and alignment of the transponder. A single loop antenna has the highest range in the centre of the antenna and if the transponder is aligned parallel to the antenna's surface.

The transponder is powered only when sufficient field lines flow through him. Therefore, the activation of the transponder in the direction perpendicular to the antenna surface, within the antenna area, is not possible.

---

## 6. Technical Data

---

### Mechanical data

- **Housing** Plastic ABS-ASA
- **Dimensions ( W x H x L )** 318 mm x 338 mm x 30 mm ± 1 mm
- **Weight** approx. 0,7 kg
- **Protection class** IP 65
- **Colour** White

### Electrical data

- **Maximum transmitting power** 8 W
- **Admissible transmitting power**
  - EU (according REC 70-03 Annex. 9F1)\*\* 8.0 W
  - EU (according EN 300 330) 4.0 W
  - U.S. (according FCC Part 15) 4.0 W
- **Operating frequency** 13.56 MHz
- **Working range**
  - 1 W (ID ISC.MR101) Typical 43 cm \*
  - 1.8 W (ID ISC.MR200) Typical 50 cm \*
  - 4 W Typical 60 cm \*
  - 8 W Typical 70 cm \*
- **Antenna connection** 1 x SMA plug (50 Ω)
- **Antenna connection cable** RG58, 50 Ω, approx. length of 3,56 m

### Ambience conditions

- **Temperature range**
  - operation –25°C to +55°C
  - storage –25°C to +60°C
- **Vibration** EN60068-2-6  
10 Hz to 150 Hz : 0,15 mm / 20m/s<sup>2</sup> (~ 2 g)

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Shock</b></li></ul> | EN60068-2-27<br>Acceleration : 20m/s <sup>2</sup> (~ 30 g) |
|--|--|

### Applicable standards

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>EMV</b></li><br/><li>• <b>Safety</b><ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Low Voltage Directive</b></li><li>– <b>Human Exposure</b></li></ul></li></ul> | EN 300 683<br><br>UL 60950-1<br>EN 50364 |
|---|--|

\*Size Transponder coil 46 x 75 mm<sup>2</sup>; over the centre of the antenna, sensitivity / minimum operating field  $H_{\min}=70\text{mA/m}$  rms, parallel orientation to the antenna,. transmitting power 4 /8 W.

\*\*In connection with the reader ID ISC.LRM2500 and according the regulations EN 300 330 and ERC Recommendation 70-03 Annex 9 Vol. F1. See Chapter 4.2

---

## 6.1. Approval

---

---

### 6.1.1. Europe (CE)

---


When properly used this radio equipment conforms to the essential requirements of Article 3 and the other relevant provisions of the R&TTE Directive 1999/5/EC of March 99.



Equipment Classification according to ETSI EN 300 330 and ETSI EN 301 489: Class 2

**The technical data of the ID ISC.LRM2500 Reader can be found in the Installation Manual which is included with the device.**

6.1.2. USA (FCC) and Canada (IC)

<b>Product name:</b>	<b>ID ISC.ANT310/310</b>
<b>Antenna name:</b>	<b>ID ISC.ANT310/310-A</b>
<b>Reader name:</b>	<b>ID ISC.LRM2500</b>
<b>FCC ID:</b> <b>IC:</b>	<b>PJMLRM2500</b> <b>6633A-LRM2500</b>
<p><b>Notice for USA and Canada</b></p> 	<p>This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with RSS-210 of Industry Canada.</p> <p>Operation is subject to the following two conditions.</p> <p>(1) this device may not cause harmful interference, and</p> <p>(2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.</p> <p>Unauthorized modifications may void the authority granted under Federal communications Commission Rules permitting the operation of this device.</p> <p>This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.</p> <p>Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :</p> <p>(1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et</p> <p>(2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.</p>

**Further information and technical data of the ID ISC.LRM2500 Reader can be found in the Installation Manual of the reader.**

---

### 6.1.3. USA and Canada (UL)

---

The following picture indicates the label position:



---

## 7. System Delivery Contents

---

- HF antenna ID ISC.ANT310310-A
- Qty: 6 Jumper
- Installation manual