

RFID UHF Antennas Low Range and Ultra Low Range (LORA and ULORA)



Safety instructions/information	3
Key	3
General safety notes	3
1. Product description	4
1.1 Low range antennas	4
1.2 Mid range antennas	4
1.3 Wide range antennas	5
1.4 Antenna type according to read range and transponder shape	6
2. Technical data ULORA/LORA	8
3. Read range and selectivity	9
3.1 Antenna allocation according to tag type	9
3.2 Read range	10
3.3 Selectivity	11
4. Kathrein reader settings	12
5. Compliance with standards	14
6. Assembly/attachment	16
7. Typical applications	17
8. Technical appendix	18
8.1 Antenna gain	18
8.2 ERP: Effective radiated power	19
8.3 EIRP: Effective Isotropically Radiated Power	19
8.4 Examples – antennas – input power	19
9. Contact address	20

Abbreviations used in this application notes:

DIN	German Institute for Standardisation
EIFF	Effective Isotropic Field Factor, shows the field isolation of far-field to near-field standardised to an isotropic radiator.
EIRP	Effective Isotropically Radiated Power
EN	European Standard
ERP	Effective Radiated Power
LORA	Low Range
MIRA	Mid Range
RFID	Radio Frequency Identification
SAR	Specific Absorption Rate
UHF	Ultra High Frequency
ULORA	Ultra Low Range
WIRA	Wide Range

Key



Caution

Indicates a potentially dangerous situation which, if disregarded, can lead to injuries ranging from minor to severe and/or damage to the unit.

Note

Information intended to make a specific topic easier to understand and/or enable optimal use of the unit functions.

General safety notes



Important!



Before starting installation work or replacing the unit, the accompanying application notes must be read carefully and the content understood.

The detailed information in the data sheets and in these application notes must be complied with carefully during installation and operation!

The installation team must be properly qualified and familiar with the safety regulations applicable in the country concerned.

Connection, installation and maintenance work, as well as all other work on the unit, may only be carried out by properly qualified and trained employees.

The unit may only be used for the purpose intended by the manufacturer.

Unauthorized changes to the unit and the use of spare parts and peripheral devices which are not sold or recommended by the manufacturer can result in fires, electric shocks and injuries. Such actions therefore result in exclusion of liability and make the manufacturer's guarantee (warranty) null and void.

The version of the manufacturer's guarantee (warranty) applies which was valid at the time of purchase. We accept no liability for unsuitable manual or automatic adjustments made to the unit parameters and inappropriate use of the unit.

Repairs may only be undertaken by authorised personnel. Opening or attempting to repair the unit makes all guarantee/warranty claims null and void. Improper work on the unit may jeopardise electrical safety.

The manufacturer is not liable for accidents caused by the user opening the unit!

When carrying out work on the unit, the valid safety regulations must be complied with.

The new Kathrein antenna range includes a variety of UHF reader antennas, which can fulfil the requirements of almost all RFID applications. The antennas are divided into three product lines according to read range: low range, mid range and wide range antennas.

1.1 Low range antennas

The low range antennas are a highlight of the new antenna range. With dimensions of 90 x 63 mm, these antennas have a high field concentration in the near-field, with significantly reduced antenna gain in the far-field. With these properties, the antennas achieve outstanding writing/reading results at ranges of up to 10 cm with a typical selectivity of 5 cm.

Low range antennas are available in LORA (Low Range) and ULORA (Ultra Low Range). The ULORA was designed to read dipole tags (far-field tags) at an extremely limited distance. These antennas can also activate loop tags ("near-field tags") up to 3 cm. The LORA was developed for larger ranges and is particularly suited to near-field tags. The antenna allocation according to read range and transponder shape is outlined in Chapter 3.



Figure: LORA



Figure: ULORA

1.2 Mid range antennas

The MIRA 100° was developed for applications in the area between near-field and far-field. Particular importance was placed on creating a compact construction to enable integration into environments with limited space. Read ranges of over 2 m are still possible even with dimensions of 156 x 126 mm. MIRA also offers increased selectivity at lower reading distances compared with conventional antennas. This antenna design is therefore also suitable for use in the so-called transition area with a variety of transponder types.



Figure: MID Range

1.3 Wide range antennas

For traditional wide-range applications with read ranges of over 10 m, Kathrein offers the two new wide range antenna models characterised by half widths of 70° (WIRA 70°) and 30° (WIRA 30°). The circular polarization usually required for UHF applications has been significantly improved compared with other antennas available on the market. For the so-called axis ratio, which is used as a characteristic value for circular polarization, the two new models achieve typical values of 1 dB. If specified at all, the usual value on the market lies at around 3 dB.



Figure: Wide Range 70°

The improved circularity leads to a significant reduction in the dependence of the reading results on the position or alignment of the transponder. Great importance was also placed the front-to-back ratio of the antennas to reduce the influence of the close (assembly) environment on the antenna properties.



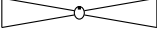




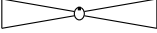
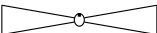


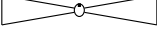

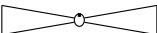

All antennas have an extremely high protection class which guarantees problem-free use in any environment.

The use of high-quality materials for a long service life and high levels of reliability contribute to the optimal performance provided by the antenna under even the most challenging of conditions.



Figure: Wide Range 30°

1.4 Antenna type according to read range and transponder shape

Antenna type	Read range	Tag type		
		Loop tag	Hybrid	Dipole tag
LORA ULORA	0-10 cm			
MIRA	10-30 cm			
	30-100 cm			
	> 100 cm			
WIRA 70° WIRA 30°	10-30 cm			
	30-200 cm			
	> 200 cm			

The correct combination of reader antenna and transponder is essential for every RFID application. The correct selection ensures a high read rate and reliable operation of the system.

The LORA and ULORA antennas can read loop, hybrid and dipole transponders up to 10 cm and offer a very good defined read range.

MIRA can activate loop transponders up to 30 cm, hybrid up to 100 cm and dipole transponders up to several meters.

The WIRA antennas are designed for typical far-field dipole transponders with read ranges of over 10 m, but they can also read the near-field and hybrid transponders at a short distance.

The typical read ranges of the presented antennas can be seen in the following figure. If WIRA 30° and WIRA 70° are operated with the same ERP, the maximum ranges of the two antennas are equal, although the WIRA 30° has a higher selectivity.

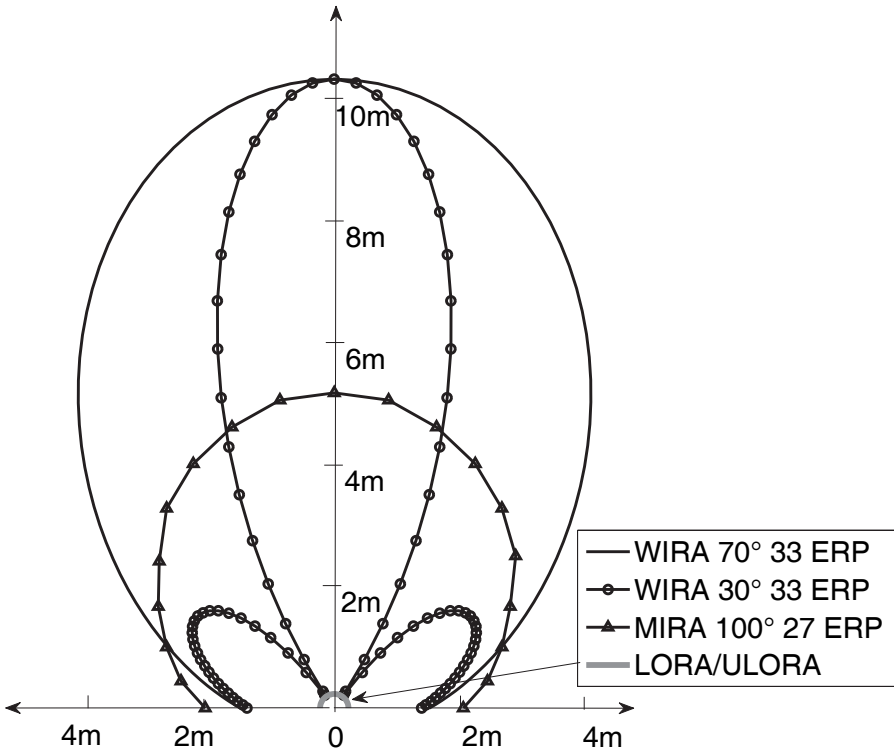


Figure: Read ranges of LORA/ULORA, MIRA, WIRA 70° and WIRA 30°

Note

To achieve the best reading and writing results, we recommend operating the Kathrein UHF RFID reader antennas exclusively with UHF readers from Kathrein.

Type no.		ULORA	LORA
Order number		52010092	52010084
Frequency range	MHz	865-928	865-870
Antenna gain	dBi	-30	-15
EIFF ^{*)}	dB	15	20
VSWR		< 1,2 : 1	< 1,2 : 1
Impedance	Ω	50	50
Range near-field tags ^{**)}	cm	3	7
Selectivity near-field tags ^{**)}	cm	3	5
Range far-field tags ^{**)}	cm	8	-
Selectivity far-field tags ^{**)}	cm	10	-
Maximum input power ^{***)}	W	1	0,5
Connection		TNC socket	TNC socket
Protection class		IP 67	IP 67
Weight	g	110	110
Dimensions (W x H x D)	mm	90 x 63 x 31	90 x 63 x 31
Packaging dimensions (approx.)	mm	250 x 165 x 50	250 x 165 x 50

*) Effective Isotropic Field Factor (EIFF) shows the field isolation of far-field to near-field standardised to an isotropic radiator. The values are determined at a distance of 3 cm

***) Depending on the transmitting power and the tag type

***) Complies with EN 302208 and EN 50364. Please read the chapters "Kathrein reader settings" and "Compliance with standards" in these application notes

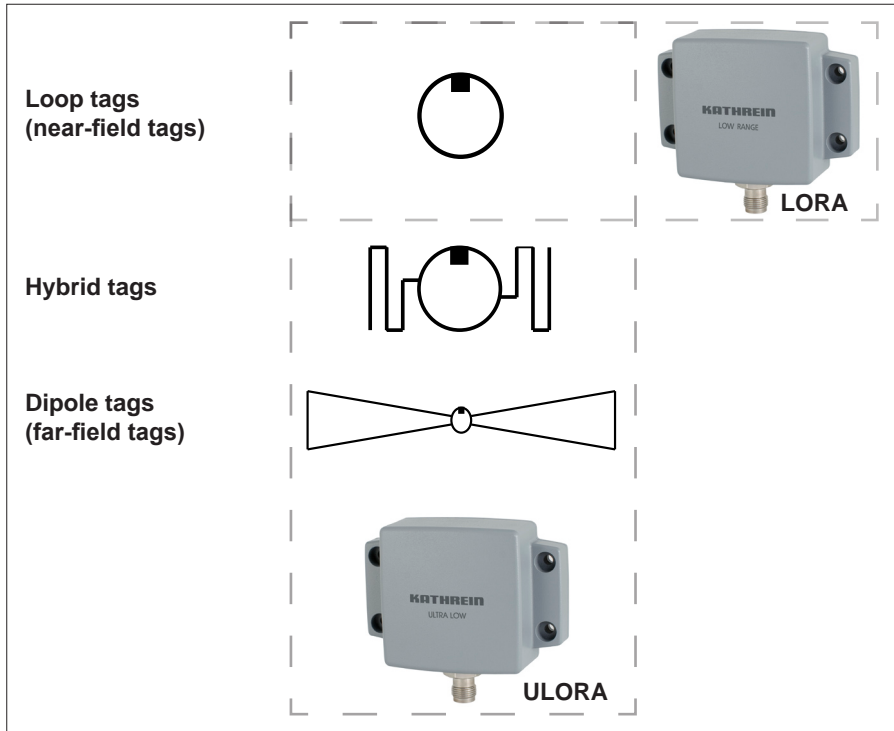
The read range and selectivity are the most important properties of an RFID application. The read range refers to the largest distance at which a tag can be read and selectivity refers to the minimum distance required to clearly differentiate between two transponders positioned next to each other.

The system properties depend largely on the type of transponder used. The UHF-RFID tags can be divided into three main groups: The first group is made up of small, loop tags (near-field tags) with an average diameter of 2 cm and which mainly couple magnetically with the reader antenna. These transponders have the smallest ranges, as the magnetic field falls extremely quickly with the distance from the reader antenna. The second group includes the so-called hybrid tags, which have a mixed shape somewhere between a loop tag and a dipole tag. These tags can be activated by the reader antenna through the magnetic field, the electric field or a combination of the two. The final group includes the far-field tags, which couple mainly via the electrical field. These tags can achieve ranges of over 10 m.

3.1 Antenna allocation according to tag type

The ULORA was developed to fulfil the most challenging demands with regard to range and selectivity of the tags from all three groups. It is a universal antenna for a wide variety of low range applications. With this antenna, extremely low read ranges under 10 cm and high selectivity with far-field tags are possible. It can also read near-field tag at distances of up to 3 cm. In order to significantly increase the reading distance for near-field tags, the LORA was developed for read ranges of 7 cm with conventional loop transponders. The figure under 3.1 shows the allocation of ULORA and LORA to the different tag types. It is evident that the ULORA is suitable for all three groups, while the LORA is particularly suited for use with loop transponders.

Overview ULORA and LORA according to tag type



3.2 Read range

In order to quantify the read range of ULORA and LORA, the figure under 3.3 shows the relevant read ranges of ULORA und LORA for different transponder designs. In each case, all transponders are aligned parallel to the reader antenna. It is evident that ULORA has a very good defined read range for all transponders. The LORA, on the other hand, is a special solution for near-field tags with a significantly larger read range than the ULORA.

3.3 Selectivity

The high selectivity of low range antennas opens up a whole host of new UHF-RFID applications which were previously not possible. Both models can record transponders individually, some of which have distances of less than 5 cm. This therefore makes them the ideal antennas for Item Level Tagging applications.

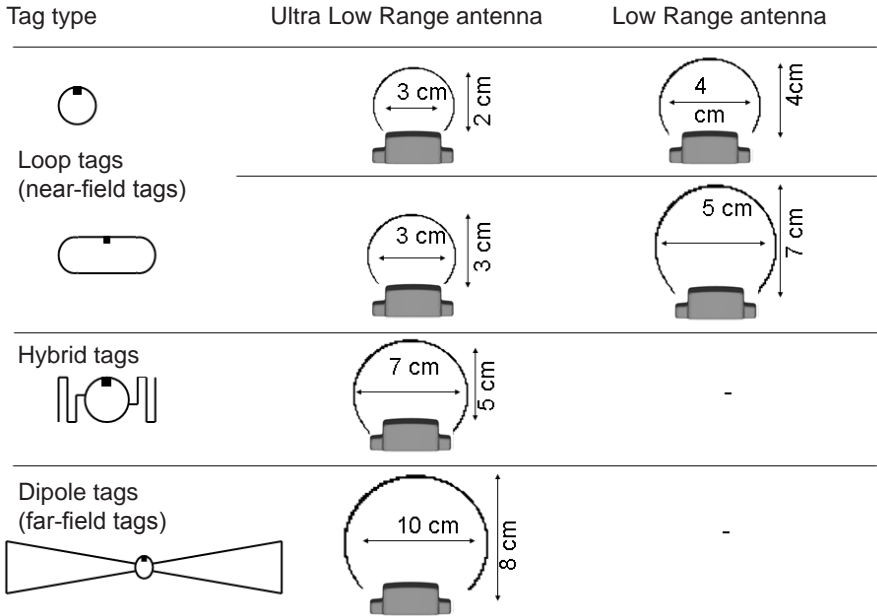


Fig. 3.3: Read range of ULORA and LORA according to tag type

The ETSI standard EN 302 208 defines the maximum effective radiated power (ERP) for RFID systems. According to this standard, antennas with a half-width larger than 70° have a maximum ERP power of 27 dBm.

The ERP is converted into output power P_C on the reader as follows:

$$P_{C,max} = P_{ERP,max} - G_{IC} + 5.15 + C_L$$

Where

$P_{C,max}$: refers to the maximum output power of the reader in dBm,

$P_{ERP,max}$: refers to the maximum effective radiated power of the antenna in dBm,

G_{IC} : refers to the circular antenna gain in dBic,

C_L : refers to the cable loss in dB.

The ULORA and LORA are universal antennas for low range applications. They have a gain of less than -15 dBi. The output power of the reader could therefore be calculated incorrectly and be set too high.

According to the data sheet, the maximum input power for the ULORA is 30 dBm and 27 dBm for the LORA. The following guidelines are intended to act as an aid in configuring the settings of the Kathrein UHF reader.

1. Kathrein reader start demo software

The Kathrein reader start demo software offers users the option of setting the ERP, the gain and the cable attenuation right away without having to calculate the output power on the reader. As it is impractical with the ULORA and LORA to set the ERP power right away, the user should ensure that the output power is configured correctly.

If the antenna gain is set to 5.25 dB in the demo software, the ERP is equal to the output power on the reader. The user should then enter the cable attenuation.

For example:

An application uses LORA with a cable with 0.5 dB attenuation. The antenna should be operated with the maximum input power of 0.5 W. The correct settings are shown in the figure Reader Start, Version 1.13:

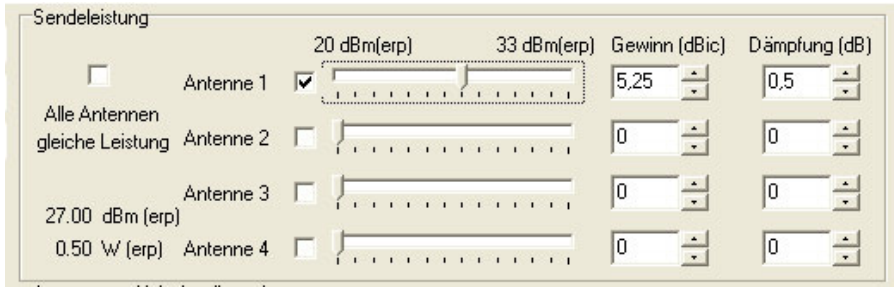


Figure: Reader Start, Version 1.13

In this case, the output power on the reader is:

$$P_{C,max} = 27 \text{ dBm} - 5.25 \text{ dBic} + 5.15 + 0.5 \text{ dB} = 27.4 \text{ dBm} = 0.55 \text{ W}$$

and the antenna input power is:

$$P_{\text{input power}} = 27.4 \text{ dBm} - 0.5 \text{ dB (cable attenuation)} = 26.9 \text{ dBm} = 0.49 \text{ W}$$

which corresponds to the power in the data sheet.

2. Kathrein reader commands

To enable problem-free integration of the Kathrein UHF reader in every application, all settings of the reader can be configured via a ".dll" library.

When setting the output power on the reader, the following commands should be taken into account.

```
CfgidRFInterfaceRFPowerPort1()
CfgidRFInterfaceAntennaGain1()
CfgidRFInterfaceCableLoss1()
```

For the example from the previous chapter, these functions should be parametered as follows:

```
CfgidRFInterfaceRFPowerPort1() with 27 dBm
CfgidRFInterfaceAntennaGain1() with 5.25 dBic
CfgidRFInterfaceCableLoss1() with 0.5 dB
```

As RFID systems are radio installations, they fall under the European Commission directive 1999/5/EC (Radio Equipment and Telecommunications Terminal Equipment R&TTE).

A series of harmonised standards are in place to prove conformity with the basic requirements of this directive, which are published in the official journal of the European Union.

The Kathrein LORA and ULORA are passive antenna structures. It is therefore the system integrator who is responsible for ensuring compliance with the standards – i.e. the person who combines the individual components of an RFID system with each other, in particular the reader and antennas. We therefore strongly recommend acquiring these standards.

Two important standards in relation to antennas are (with no claim of completeness) EN 302208 and EN 50364: The first deals with frequency spectrum issues and limits the maximum radiated power, while the EN 50364 addresses the limits regarding exposure of people to electromagnetic fields.

In accordance with EN 50364, compliance is achieved if the defined limit values of the electrical and magnetic field strength are not exceeded at a distance of 20 cm around the antennas. As the ULORA and LORA have a high field concentration at near-field and extremely reduced antenna gain at far-field, the electrical, magnetic and electromagnetic fields at a distance of 20 cm from the antenna with the maximum antenna input power specified in the table under section 2 lie far below the values required for compliance (both for professional exposure and exposure to the general public).

As the usual usage range for both antennas lies under 20 cm, additional numeric calculations were carried out for the specific absorption rate (SAR). The calculated SAR values are compared with the basic limit values of EN 50364 - separated according to professional exposure and exposure to the general public, as well as local exposure to head and body or the extremities.

The figure on the right shows a model of a human hand as an example directly grabbing the antenna during operation (e.g. access control). The assumptions made here (such as the operating mode of the RFID system and properties of the human skin) guarantee a conservative estimation of the exposure (worst case scenario).



The calculation was also carried out for the most sensitive constellation, i.e. for the event that members of the general public are permanently located in close proximity to the antenna with head and body. In this constellation with LORA, it is guaranteed that the maximum permitted SAR will not be exceeded with an antenna input power of up to 0.1 W (20 dBm). With the exception of this special case, ULORA and LORA can be operated with their maximum specified input power.

The table below shows the maximum input powers with which the antennas can be supplied to ensure that the basic limit values of the SAR are not exceeded. A difference is made here between the different types of exposure.

	ULORA	LORA
Professional exposure Limit values head and body 10 W/kg Limit values local limbs 20 W/kg	<i>$P_{in} = 1\text{ W}$</i> <i>(30 dBm)</i>	<i>$P_{in} = 0.5\text{ W}$</i> <i>(27 dBm)</i>
General public Local limbs exposure Limit values local limbs 4 W/kg	<i>$P_{in} = 1\text{ W}$</i> <i>(30 dBm)</i>	<i>$P_{in} = 0.5\text{ W}$</i> <i>(27 dBm)</i>
General public Head and body exposure Limit values head and body 2 W/kg	<i>$P_{in} = 1\text{ W}$</i> <i>(30 dBm)</i>	<i>$P_{in} = 0.1\text{ W}$</i> <i>(20 dBm)</i>

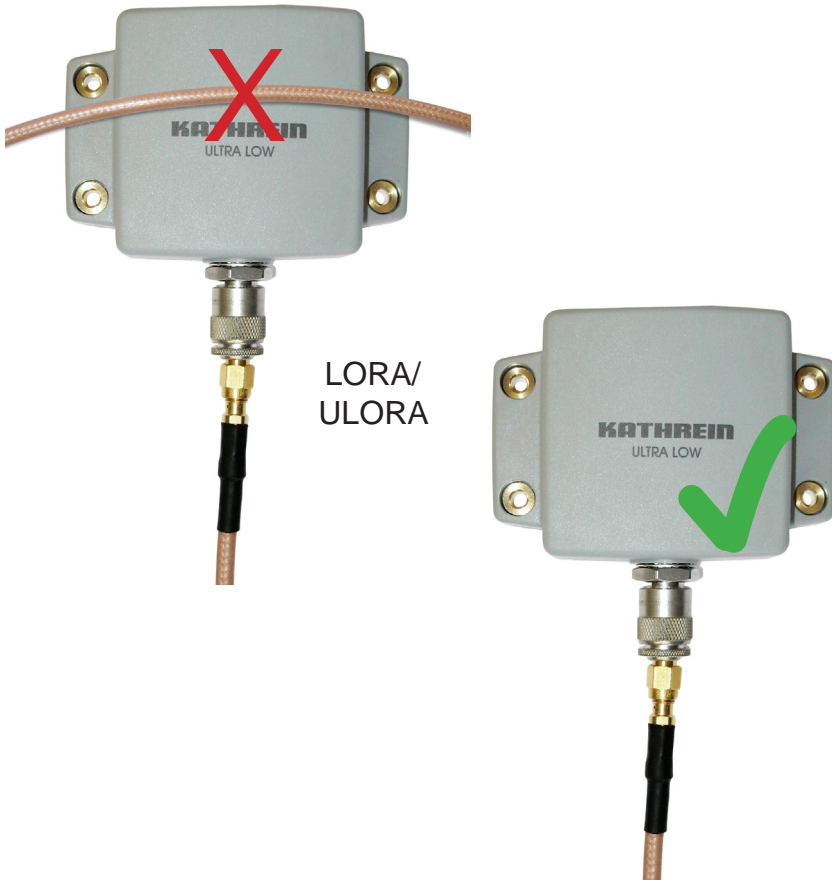
Table: The maximum input power

The special properties of low range antennas from Kathrein allow fixing equipment to be used which was previously impossible with conventional antennas:

The performance of both antennas is not influenced by the assembly subsurface, meaning that they can also be fixed directly on to metal surfaces without having to ensure a minimum distance.

Note

When routing the cable, simply ensure that it is not positioned directly in front of the antenna housing within the read range.



1. Pharmaceutical industry

The read range of the low range antennas means that the individual pharmaceutical products can be selected or distinguished so that the life cycle of each medication can be monitored from production onwards. As LORA couples primarily via the magnetic field, transponders can be positioned directly on bottles with liquid and blister packaging.

Note

In order to achieve optimal performance, we therefore recommend using the LORA in conjunction with loop tags.

2. Access control

Due to the large read area of conventional UHF antennas, access control applications were primarily implemented with HF-RFID technology in the past. The new UHF-RFID low range antennas from Kathrein can now also be used for this application.

Note

For this use, we recommend using loop tags in conjunction with the ULORA. These transponders are only read in a defined range by the Kathrein low range antennas. In this way, both incorrect readings and unwanted monitoring of people are ruled out.

3. Automation industry

Low range antennas can be used for every RFID automation application requiring a precise, defined read range and a high selectivity. One particular benefit here is the option of detecting far-field transponders individually with the ULORA and reading the same transponders on other reading stations with MIRA or WIRA from larger distances in multi-tag operation.



Important!



When using the antennas, comply with the relevant valid regulations in your country and any standards and guidelines valid specifically for the area or place of use.

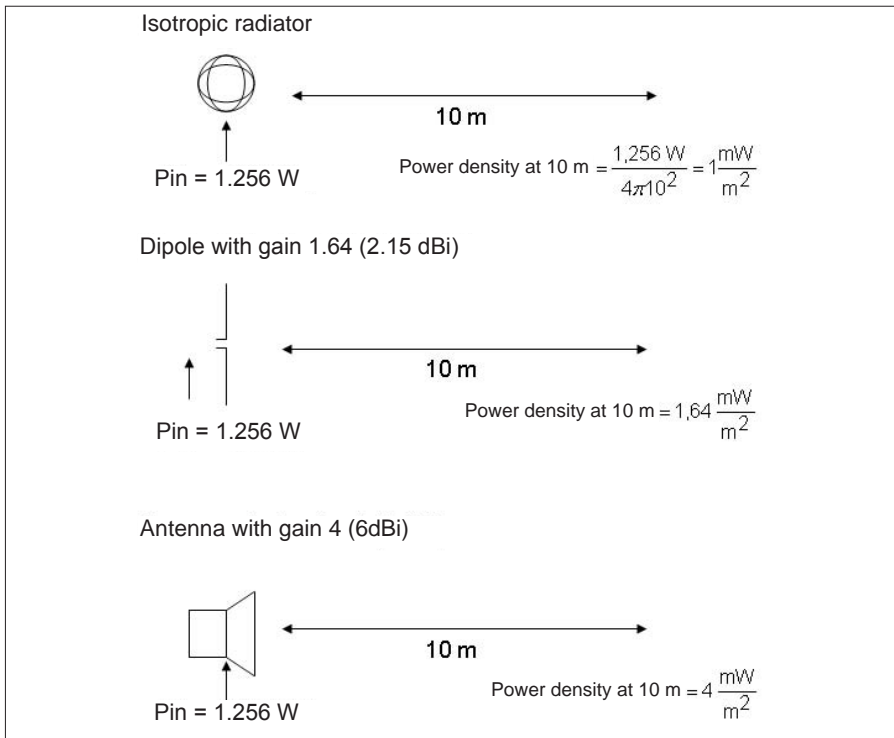
8.1 Antenna gain

The gain is the ratio between the radiated power density in the main radiation direction for the antenna in question and a reference antenna with the same supply power.

Reference antennas are isotropic radiators or $\lambda/2$ – dipole

Frequent logarithmic tasks:

- dBi: linear gain based on isotropic radiator
- dBd: linear gain based on dipole
- dBic: circular gain based on isotropic radiator



The isotropic radiator is a loss-free point radiator with an even spherical radiation pattern in all directions. Its power density is distributed evenly over a sphere with a surface of $4\pi r^2$.

The gain of the $\lambda/2$ – dipole is 1.64 and the power density it produces is 1.64 times as big.

An example antenna with a gain of 6 dBi achieves a power density 6 dB larger than that of the isotropic radiator.

If the gain of this antenna is based on the gain of the $\lambda/2$ dipole, the gain is shown in dBd.

The antenna with a gain of 6 dBi, has $6 \text{ dBi} - 2.15 \text{ dB} = 3.85 \text{ dBd}$ gain.

The circular polarized gain (dBic) is also 3 dB larger than the gain in dBi.

8.2 ERP: Effective radiated power

Product of the power supplied to a transmitter antenna multiplied by its gain based on $\lambda/2$ dipole.

8.3 EIRP: Effective Isotropically Radiated Power

Product of the power supplied to a transmitter antenna multiplied with its gain based on the isotropic radiation.

With UHF-RFID, the maximum ERP is specified by law. When using antennas with a high gain, the reader power must be reduced accordingly. This means that the read range doesn't increase with the antenna gain – the width of the read range is merely changed.

$$\begin{aligned} ERP [dBm] &= P_m [dBm] + G [dBd] \\ EIRP [dBm] &= P_m [dBm] + G [dBi] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EIRP &= ERP \cdot 1,64 \\ EIRP [dBm] &= ERP [dBm] + 2,15 \text{ dB} \end{aligned}$$

8.4 Examples – antennas – input power

Europe: ERP power is limited according to EN 302208 to 2 W (33 dBm).

An antenna has a gain of 8.5 dBic

dBic converted to dBi:

$$8.5 \text{ dBic} = 8.5 - 3 = 5.5 \text{ dBi}$$

dBi converted into dBd:

$$5.5 \text{ dBi} = 5.5 - 2.15 = 3.35 \text{ dBd}$$

Antenna input power: $33 \text{ dBm} - 3.35 \text{ dBd} = 29.65 \text{ dBm}$ (0.922 W)

USA: EIRP power is limited according to FCC Part 15 to 4 W (36 dBm).

1. Antenna gain smaller or equal to 6 dBi

Antenna input power is equal to 30 dBm (1 W)

2. Antenna gain larger than 6 dBi (e.g. 7 dBi)

Antenna input power must be reduced: $36 \text{ dBm} - 7 \text{ dBi} = 29 \text{ dBm}$ (0.794 W)

Address	Contact	
KATHREIN-Werke KG	E-mail:	rfid@kathrein.de
RFID-Systeme	Internet:	www.kathrein-rfid.de
P.O. Box 100 444		
83004 Rosenheim GERMANY		

These application notes are available on the Internet in German, English and French at "www.kathrein.de" → "RFID Systems" → "Product overview" → "UHF antenna" under the relevant antenna.



Electronic equipment is not classed as household waste and must be disposed of properly in accordance with Directive 2002/96/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 January 2003 on used electrical and electronic equipment. At the end of its service life, take this device to a designated public collection point for disposal.

RFID-UHF-Antennen Low Range und Ultra Low Range (LORA und ULORA)



Sicherheitshinweise/-infos	3
Zeichenerklärung	3
Allgemeine Sicherheitshinweise	3
1. Produktbeschreibung	4
1.1 Low Range-Antennen	4
1.2 Mid Range-Antennen	4
1.3 Wide Range-Antennen	5
1.4 Antennentyp nach Lesereichweite und Transponderform	6
2. Technische Daten ULORA/LORA	8
3. Lesereichweite und Selektivität	9
3.1 Antennenzuordnung nach Tag-Arten	9
3.2 Lesereichweite	10
3.3 Selektivität	11
4. Einstellungen des Kathrein-Readers	12
5. Normenkonformität	14
6. Montage/Befestigung	16
7. Typische Applikationen	17
8. Technischer Anhang	18
8.1 Antennen-Gewinn	18
8.2 ERP: Effektive Strahlungsleistung	19
8.3 EIRP: Effektive Isotrope Strahlungsleistung	19
8.4 Beispiele – Antennen – Eingangsleistung	19
9. Kontaktadresse	20

Im Anwendungshinweis verwendete Abkürzungen:	
DIN	Deutsches Institut für Normung
EIFF	Effective Isotropic Field Factor EIFF zeigt die Feldisolation von Fernfeld zu Nahfeld normiert auf einen isotropen Kugelstrahler.
EIRP	Effective Isotropically radiated power Effektive Isotrope Strahlungsleistung
EN	Europäische Norm
ERP	Effective Radiated Power Effektive Strahlungsleistung
LORA	Low Range
MIRA	Mid Range
RFID	Radio Frequency Identification
SAR	Spezifische Absorptionsrate
UHF	Ultra High Frequency
ULORA	Ultra Low Range
WIRA	Wide Range

Zeichenerklärung



Vorsicht

Gibt eine potentiell gefährliche Situation an, die bei Nichtbeachtung zu leichten bis schweren Verletzungen und/oder Geräteschäden führen kann.

Hinweis

Informationen, die das Verständnis eines bestimmten Themas und/oder die optimale Nutzung der Gerätefunktionalität erleichtern.

Allgemeine Sicherheitshinweise



Achtung!



Vor dem Beginn der Installationsarbeiten bzw. vor dem Austausch des Gerätes muss der mitgelieferte Anwendungshinweis sorgfältig gelesen und sein Inhalt verstanden werden.

Die detaillierten Angaben in den Datenblättern und in diesem Anwendungshinweis müssen bei der Installation und während des Betriebs sorgfältig eingehalten werden!

Das Installations-Team muss ordnungsgemäß qualifiziert und mit den im jeweiligen Land geltenden Sicherheitsvorschriften vertraut sein.

Der Anschluss, die Einrichtung und die Wartung des Gerätes sowie andere Arbeiten am Gerät dürfen nur von entsprechend qualifizierten und geschulten Mitarbeitern durchgeführt werden.

Das Gerät darf nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck verwendet werden.

Durch unbefugte Änderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzgeräten, die nicht vom Hersteller verkauft bzw. empfohlen werden, können Brände, Stromschläge und Verletzungen verursacht werden. Derartige Handlungen führen daher zum Haftungsausschluss und die Herstellergarantie (Gewährleistung) wird nichtig.

Für das Gerät gilt die Version der Herstellergarantie (Gewährleistung), die zum Kaufzeitpunkt gültig war. Für die ungeeignete manuelle oder automatische Einstellung der Geräteparameter und die unangemessene Verwendung des Gerätes wird keine Haftung übernommen.

Reparaturen dürfen nur von befugtem Personal durchgeführt werden. Durch Öffnen des Gerätes und Reparaturversuche gehen alle Garantie-/Gewährleistungsansprüche verloren! Durch unsachgemäße Arbeiten am Gerät kann die elektrische Sicherheit des Gerätes beeinträchtigt werden.

Der Hersteller haftet nicht für Unfälle, die durch das Öffnen des Gerätes durch den Benutzer verursacht worden sind!

Bei der Durchführung von Arbeiten am Gerät müssen die geltenden Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.

Die neue Kathrein-Antennenfamilie besteht aus verschiedenen UHF-Reader-Antennen, welche die Anforderungen nahezu jeder RFID-Applikation erfüllen können. Die Antennen sind in drei Produktlinien bezüglich der Lesereichweite unterteilt: Low Range-, Mid Range- und Wide Range-Antennen.

1.1 Low Range-Antennen

Die Low Range-Antennen stellen das Highlight der neuen Antennenfamilie dar. Bei Abmessungen von 90 x 63 mm verfügen diese Antennen über eine hohe Feldkonzentration im Nahbereich bei gleichzeitig extrem reduziertem Antennengewinn im Fernfeld. Die Antennen erzielen durch diese Eigenschaften hervorragende Schreib-/Leseergebnisse bei Reichweiten bis zu 10 cm mit einer typischen Selektivität von 5 cm.

Die Low Range-Antennen gibt es in den Typen LORA (Low Range) und ULORA (Ultra Low Range). Die ULORA wurde darauf ausgelegt, dipolförmige Tags („Fernfeld-Tags“) in einer sehr begrenzten Entfernung zu lesen. Diese Antenne kann darüber hinaus schleifenförmige Tags („Nahfeld-Tags“) bis auf 3 cm ansprechen. Für eine größere Reichweite wurde die LORA entwickelt, die sich insbesondere für Nahfeld-Tags eignet. Die Antennenzuordnung nach Lesereichweite und Transponderform ist in Kapitel 3 dargestellt.



Abbildung: LORA



Abbildung: ULORA

1.2 Mid Range-Antennen

Für Applikationen im Bereich zwischen Nah- und Fernfeld wurde die MIRA 100° entwickelt. Dabei wurde besonders auf eine kompakte Bauform für die Integration in bauraumkritischen Umgebungen Wert gelegt. Bei Abmessungen von 156 x 126 mm sind dennoch Lesereichweiten von mehr als 2 m möglich. Gleichzeitig besitzt die MIRA bei geringen Leseabständen gegenüber herkömmlichen Antennen eine erhöhte Selektivität. Somit eignet sich diese Antennenausführung für die Verwendung im sogenannten Übergangsbereich mit verschiedenen Transpondertypen.



Abbildung: MID Range

1.3 Wide Range-Antennen

Für die klassischen Fernfeld-Anwendungen mit Lesereichweiten über 10 m bringt Kathrein die beiden neuen Wide Range-Antennentypen auf den Markt, die sich durch Halbwertsbreiten von 70° (WIRA 70°) und 30° (WIRA 30°) auszeichnen. Die für UHF-Anwendungen üblicherweise benötigte zirkulare Polarisation wurde im Vergleich zu den am Markt verfügbaren Antennen signifikant verbessert. Bei dem sogenannten Achsverhältnis, das als Kennwert für die zirkulare Polarisation verwendet wird, erzielen die beiden neuen Varianten Werte von typisch 1 dB. Der marktübliche Wert liegt, wenn überhaupt spezifiziert, bei circa 3 dB.



Abbildung: Wide Range 70°

Die verbesserte Zirkularität führt zu einer deutlich reduzierten Abhängigkeit der Leseergebnisse von Lage oder Ausrichtung der Transponder. Zudem wurde ein großes Augenmerk auf das Vor-/Rückverhältnis der Antennen gelegt, um Einflüsse der näheren (Montage-)Umgebung auf die Antenneneigenschaften zu verringern.



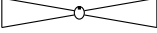


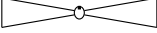

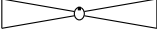
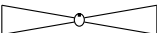


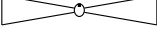

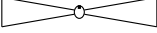
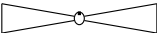
Alle Antennen verfügen über eine sehr hohe Schutzklasse, die ihren problemlosen Einsatz in jeder Umgebung gewährleistet.

Die Verwendung hochwertiger Materialien für eine lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit tragen dazu bei, dass die Antenne unter den härtesten Bedingungen optimale Leistung bringt.



Abbildung: Wide Range 30°

1.4 Antennentyp nach Lesereichweite und Transponderform

Antennentyp	Lesereichweite	Tag-Art		
		Schleifenförmig	Hybrid	Dipolartig
LORA ULORA	0-10 cm			
MIRA	10-30 cm			
	30-100 cm			
	> 100 cm			
WIRA 70° WIRA 30°	10-30 cm			
	30-200 cm			
	> 200 cm			

Die richtige Kombination von Reader-Antenne und Transponder ist wesentlich für jede RFID-Applikation. Die korrekte Wahl sichert eine hohe Leserate und den zuverlässigen Betrieb des Systems.

Die LORA- und ULORA-Antennen können die schleifenförmigen, die Hybrid- und die dipolartigen Transponder bis zu 10 cm lesen und verfügen über eine sehr gut definierte Lesereichweite.

Die MIRA kann die schleifenförmigen Transponder bis zu 30 cm ansprechen, die Hybrid- bis zu 100 cm und die dipolartigen Transponder bis zu mehreren Metern.

Die WIRA-Antennen sind für die typischen Fernfeld-dipolartigen Transponder mit Lesereichweiten von über 10 m ausgelegt, sie können aber auch die Nahfeld-Schleifenförmigen und Hybrid-Transponder bei einer geringen Entfernung lesen.

Die typischen Lesereichweiten der vorgestellten Antennen sind in der folgenden Abbildung zu sehen. Falls WIRA 30° und WIRA 70° mit gleicher ERP betrieben werden, entsprechen sich die maximalen Reichweiten der beiden Antennen, wobei die WIRA 30° über die höhere Selektivität verfügt.

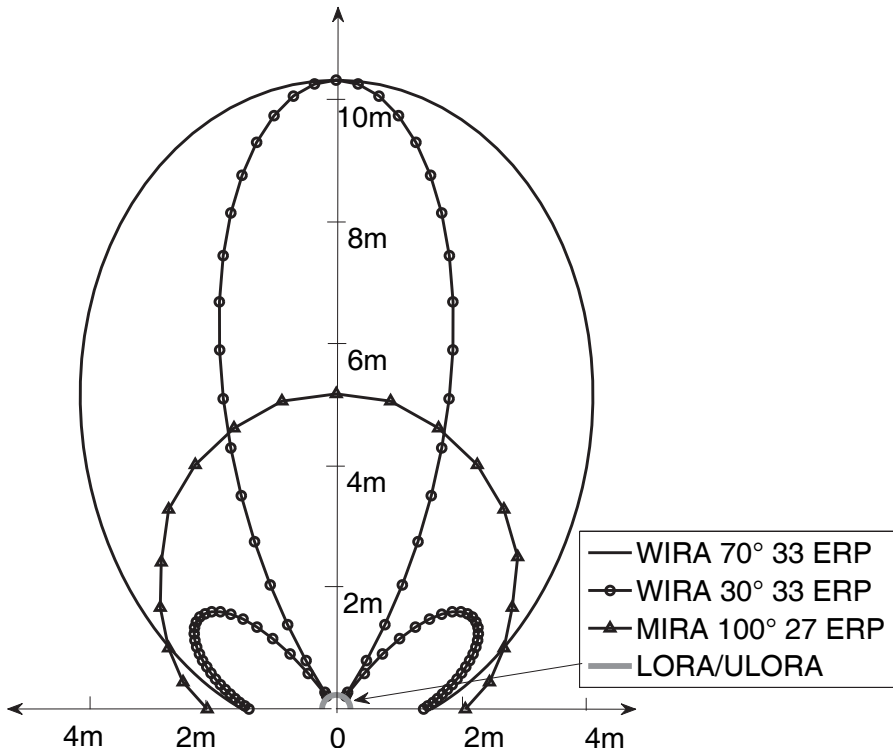


Abbildung: Lesereichweiten der LORA/ULORA, MIRA, WIRA 70° und WIRA 30°

Hinweis

Um beste Lese- bzw. Schreibergebnisse zu erzielen, wird empfohlen, die Kathrein-UHF-RFID-Reader-Antennen ausschließlich mit den UHF-Readern von Kathrein zu betreiben.

Typ Nr.		ULORA	LORA
Bestellnummer		52010092	52010084
Frequenzbereich	MHz	865-928	865-870
Antennen-Gewinn	dBi	-30	-15
EIFF ^{*)}	dB	15	20
VSWR		< 1,2 : 1	< 1,2 : 1
Impedanz	Ω	50	50
Reichweite Nahfeld-Tags ^{**)}	cm	3	7
Selektivität Nahfeld-Tags ^{**)}	cm	3	5
Reichweite Fernfeld-Tags ^{**)}	cm	8	-
Selektivität Fernfeld-Tags ^{**)}	cm	10	-
Max. Eingangsleistung ^{***)}	W	1	0,5
Anschluss		TNC-Buchse	TNC-Buchse
Schutzklasse		IP 67	IP 67
Gewicht	g	110	110
Abmessungen (B x H x T)	mm	90 x 63 x 31	90 x 63 x 31
Verpackungsabmessungen (ca.)	mm	250 x 165 x 50	250 x 165 x 50

*) Effective Isotropic Field Factor (EIFF) zeigt die Feldisolation von Fernfeld zu Nahfeld, normiert auf einen isotropen Kugelstrahler. Die Werte sind bei 3 cm Abstand ermittelt

***) Abhängig von der Sendeleistung und dem Tag-Typ

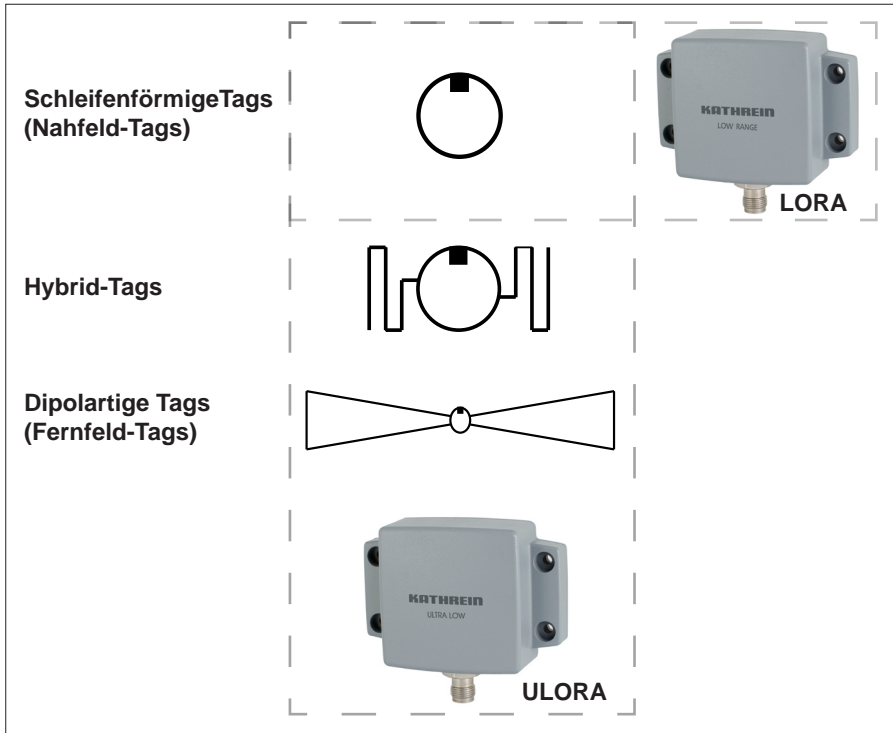
***) Konform mit EN 302208 und EN 50364. Dazu bitte Kapitel „Einstellungen Kathrein-Reader“ und „Normen-Konformität“ in diesem Anwendungshinweis beachten

Die Lesereichweite und die Selektivität sind die wichtigsten Eigenschaften einer RFID-Applikation. Die Lesereichweite beschreibt die größte Entfernung, in der ein Tag gelesen werden kann und die Selektivität gibt den erforderlichen Mindestabstand zur eindeutigen Unterscheidung zweier nebeneinander liegender Transponder an.

Die Systemeigenschaften hängen stark vom verwendeten Transpondertyp ab. Die UHF-RFID-Tags können in drei prinzipielle Gruppen unterteilt werden: Die erste Gruppe besteht aus kleinen schleifenförmigen Tags (Nahfeld-Tags), die einen durchschnittlichen Durchmesser von 2 cm haben und überwiegend magnetisch mit der Reader-Antenne koppeln. Diese Transponder verfügen über die kleinsten Reichweiten, da das magnetische Feld sehr schnell mit der Entfernung von der Reader-Antenne abfällt. Zu der zweiten Gruppe gehören die sogenannten Hybrid-Tags, die eine Mischform zwischen schleifenförmigen und dipolartigen Tags darstellen. Diese Tags können von der Reader-Antenne durch das magnetische Feld, das elektrische Feld oder durch Kombination der beiden angesprochen werden. Die letzte Gruppe umfasst die dipolartigen Tags (Fernfeld-Tags), die überwiegend über das elektrische Feld koppeln. Hier sind Reichweiten von mehr als 10 m möglich.

3.1 Antennenzuordnung nach Tag-Arten

Die ULORA wurde entwickelt, um die härtesten Anforderungen bezüglich Reichweite und Selektivität der Tags aller drei Gruppen zu erfüllen. Sie stellt dabei eine universelle Antenne für viele Low Range-Anwendungen dar. Mit dieser Antenne sind sehr geringe Leseabstände unter 10 cm und hohe Selektivität mit Fernfeld-Tags möglich. Darüber hinaus können mit ihr auch Nahfeld-Tags bis zu einer Entfernung von 3 cm gelesen werden. Um die Leseentfernung für die Nahfeld-Tags deutlich zu vergrößern, wurde die LORA entwickelt, die eine Lesereichweite von 7 cm mit handelsüblichen schleifenförmigen Transpondern aufweist. Die Abbildung unter 3.1 zeigt die Zuordnung von ULORA und LORA zu den verschiedenen Tag-Arten. Es ist zu erkennen, dass die ULORA für alle drei Gruppen geeignet ist, während sich die LORA besonders für die Verwendung mit schleifenförmigen Transpondern auszeichnet.

Übersicht ULORA und LORA nach Tag-Arten**3.2 Lesereichweite**

Um die Lesereichweite von ULORA und LORA zu quantifizieren, sind in der Abbildung unter 3.3 die jeweiligen Lesebereiche von ULORA und LORA für verschiedene Transponderausführungen dargestellt. Die Ausrichtung aller Transponder ist dabei parallel zur Reader-Antenne.

Es ist zu bemerken, dass die ULORA einen sehr gut definierten Lesebereich für alle Transponder aufweist. Die LORA dagegen stellt eine Speziallösung für Nahfeld-Tags, mit einer deutlich größeren Lesereichweite als die ULORA, dar.

3.3 Selektivität

Die hohe Selektivität der Low Range-Antennen eröffnet die Möglichkeit einer Reihe neuer UHF-RFID-Anwendungen, die vorher nicht realisierbar waren. Die beiden Varianten können Transponder, die Abstände von teilweise weniger als 5 cm aufweisen, einzeln erfassen. Sie stellen somit die idealen Antennen für Item Level Tagging-Anwendungen dar.


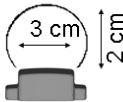
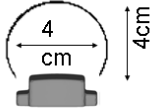

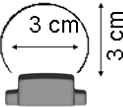
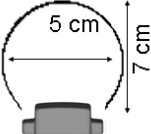

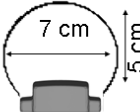
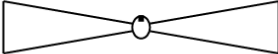
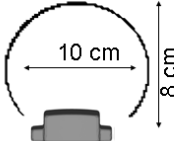
Tag-Art	Ultra Low Range-Antenne	Low Range-Antenne
 Schleifenförmige Tags (Nahfeld-Tags)		
 Hybrid-Tags		
 Dipolartige Tags (Fernfeld-Tags)		-
 Dipolartige Tags (Fernfeld-Tags)		-

Abbildung 3.3: Lesebereich von ULORA und LORA nach Tag-Arten

Die ETSI-Norm EN 302 208 definiert die maximale äquivalente abgestrahlte Leistung (ERP) bei den RFID-Systemen. Laut dieser Norm ist für Antennen mit einer Halbwertsbreite größer 70° die maximale ERP-Leistung 27 dBm.

Die ERP wird folgendermaßen in Ausgangsleistung P_C am Reader umgerechnet:

$$P_{C,max} = P_{ERP,max} - G_{IC} + 5,15 + C_L$$

Hierbei bezeichnet:

- $P_{C,max}$: die maximale Ausgangsleistung des Readers in dBm,
 $P_{ERP,max}$: die maximale effektiv abgestrahlte Leistung der Antenne in dBm,
 G_{IC} : den zirkularen Antennengewinn in dBic,
 C_L : den Kabelverlust in dB.

Die ULORA und die LORA sind universelle Antennen für Low Range-Anwendungen. Sie verfügen über einen Gewinn, der kleiner -15 dBi ist. Auf Grund dessen könnte die Ausgangsleistung des Readers nicht richtig berechnet und dadurch zu hoch eingestellt werden.

Laut Datenblatt ist die maximale Eingangsleistung für die ULORA 30 dBm und für die LORA 27 dBm. Die folgenden Richtlinien sollten als Hilfsmittel dienen, um die Einstellungen des Kathrein-UHF-Readers richtig zu konfigurieren.

1. Kathrein-Reader-Start Demo-Software

Die Kathrein-Reader-Start Demo-Software bietet dem Nutzer die Möglichkeit gleich die ERP, den Gewinn und die Kabeldämpfung einzustellen, ohne die Notwendigkeit, selbst die Ausgangsleistung am Reader zu kalkulieren. Da es bei der ULORA und LORA unpraktisch ist, gleich die ERP-Leistung einzustellen, sollte der Nutzer sicherstellen, dass die Ausgangsleistung richtig konfiguriert ist.

Wenn der Antennen-Gewinn in der Demo-Software mit 5,25 dB eingestellt ist, ist die ERP gleich die Ausgangsleistung am Reader. Der Nutzer sollte nur noch die Kabeldämpfung eingeben.

Beispiel:

Eine Applikation nutzt die LORA mit einem Kabel mit 0,5 dB Dämpfung. Die Antenne sollte mit der maximalen Eingangsleistung von 0,5 W betrieben werden. Die richtigen Einstellungen sind in der Abbildung Reader-Start, Version 1.13 gezeigt:

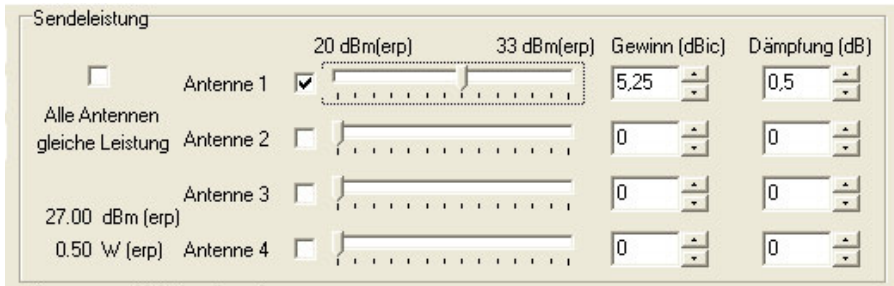


Abbildung: Reader-Start, Version 1.13

Im diesem Fall ist die Ausgangsleistung am Reader:

$$P_{C,max} = 27 \text{ dBm} - 5,25 \text{ dBic} + 5,15 + 0,5 \text{ dB} = 27,4 \text{ dBm} = 0,55 \text{ W}$$

und die Antenneneingangsleistung ist:

$$P_{\text{Eingangleistung}} = 27,4 \text{ dBm} - 0,5 \text{ dB (Kabeldämpfung)} = 26,9 \text{ dBm} = 0,49 \text{ W}$$

was der Leistung vom Datenblatt entspricht.

2. Kathrein-Reader-Befehle

Um die problemlose Integration des Kathrein-UHF-Readers in jeder Applikation zu ermöglichen, können alle Einstellungen des Readers über eine „dll“-Bibliothek konfiguriert werden.

Bei der Einstellung der Ausgangsleistung am Reader sollten die folgenden Befehle beachtet werden.

```
CfgidRFInterfaceRFPowerPort1()
CfgidRFInterfaceAntennaGain1()
CfgidRFInterfaceCableLoss1()
```

Für das Beispiel von dem vorherigen Unterkapitel sollten diese Funktionen so parametrisiert werden:

```
CfgidRFInterfaceRFPowerPort1() mit 27 dBm
CfgidRFInterfaceAntennaGain1() mit 5,25 dBic
CfgidRFInterfaceCableLoss1() mit 0,5 dB
```

Da es sich bei RFID-Systemen um Funkanlagen handelt, fallen diese u. a. unter die Richtlinie 1999/5/EG der Europäischen Kommission (Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen R&TTE).

Zum Nachweis der Konformität mit den grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie existieren eine Reihe harmonisierter Normen, die im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht werden.

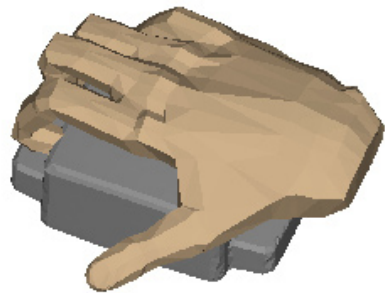
Die Kathrein LORA und ULORA sind passive Antennenstrukturen. Verantwortlich für die Einhaltung der Normen ist von daher der Systemintegrator – also derjenige, der die Einzelkomponenten eines RFID-Systems, insbesondere Reader und Antennen, miteinander verbindet. Es wird von daher ausdrücklich empfohlen, sich diese Normen zu beschaffen.

Zwei wichtige Normen im Zusammenspiel mit den Antennen sind (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) EN 302208 und EN 50364: Erstere behandelt Funkspektrumangelegenheiten und limitiert die maximal abgestrahlte Leistung, während sich die EN 50364 mit der Begrenzung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern beschäftigt.

Gemäß EN 50364 ist Konformität gegeben, sofern in einem Abstand von 20 cm um die Antennen festgelegte Grenzwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärke nicht überschritten werden. Da die ULORA und LORA über eine hohe Feldkonzentration im Nahbereich bei gleichzeitig extrem reduziertem Antennengewinn im Fernfeld verfügen, liegen die elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder im Abstand von 20 cm von der Antenne mit den jeweils in der Tabelle aus Abschnitt 2 spezifizierten maximalen Antenneneingangsleistungen weit unter den für die Konformität geforderten Werten (sowohl für berufliche Exposition als auch für die Exposition der Allgemeinbevölkerung).

Da der übliche Einsatzbereich beider Antennen unter 20 cm liegt, wurden zusätzlich numerische Berechnungen der spezifischen Absorptionsrate (SAR) durchgeführt. Die ermittelten SAR-Werte werden mit den Basisgrenzwerten der EN 50364 - unterschieden nach beruflicher Exposition und Exposition der Allgemeinbevölkerung sowie nach lokaler Exposition von Kopf und Rumpf bzw. der Extremitäten - verglichen.

Die Abbildung rechts zeigt dazu ein exemplarisches Modell einer menschlichen Hand, die eine sich im Betrieb befindliche Antenne direkt umfasst (z. B. Zutrittskontrolle). Die dabei zu Grunde gelegten Annahmen (wie z. B. Betriebsart des RFID-Systems und Eigenschaften des menschlichen Gewebes) gewährleisten eine konservative Abschätzung der Exposition (Worst Case-Szenario).



Die Berechnung wurde auch für die empfindlichste Konstellation durchgeführt, nämlich für den Fall, dass sich Mitglieder der allgemeinen Bevölkerung mit Kopf oder Rumpf dauerhaft in unmittelbarer Nähe der Antenne aufhalten. In dieser Konstellation ist bei der LORA die Unterschreitung der maximal erlaubten SAR mit einer

Antenneneingangsleistung von bis zu 0,1 W (20 dBm) sichergestellt. Bis auf diesen Spezialfall können sowohl ULORA als auch LORA mit ihrer maximal spezifizierten Eingangsleistung betrieben werden.

Die Tabelle unten zeigt die maximalen Eingangsleistungen mit der die Antennen gespeist werden dürfen, um sicherzustellen, dass die Basisgrenzwerte der SAR nicht überschritten werden. Dabei wird zwischen den verschiedenen Arten der Exposition unterschieden.

	ULORA	LORA
Berufliche Exposition Grenzwerte Kopf und Rumpf 10 W/kg Grenzwerte Lokale Gliedmaßen 20 W/kg	<i>Pin = 1 W</i> <i>(30 dBm)</i>	<i>Pin = 0,5 W</i> <i>(27 dBm)</i>
Allgemeine Bevölkerung Lokale Gliedmaßen Exposition Grenzwerte Lokale Gliedmaßen 4 W/kg	<i>Pin = 1 W</i> <i>(30 dBm)</i>	<i>Pin = 0,5 W</i> <i>(27 dBm)</i>
Allgemeine Bevölkerung Kopf und Rumpf Exposition Grenzwerte Kopf und Rumpf 2 W/kg	<i>Pin = 1 W</i> <i>(30 dBm)</i>	<i>Pin = 0,1 W</i> <i>(20 dBm)</i>

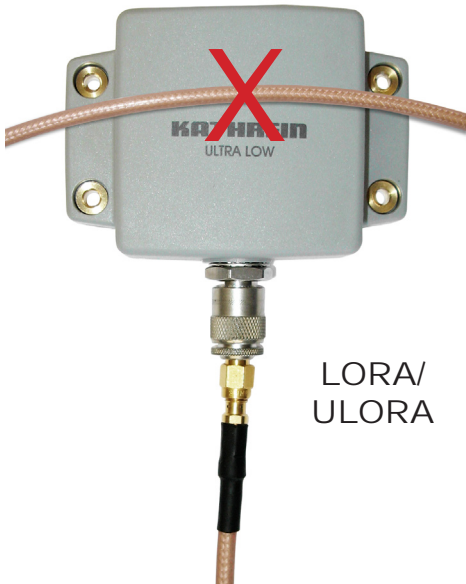
Tabelle: Die maximalen Eingangsleistungen

Die besonderen Eigenschaften der Low Range-Antennen von Kathrein ermöglichen Befestigungsvorrichtungen, die bei herkömmlichen Antennen nicht vorstellbar sind:

Die Performance beider Antennen wird vom Montageuntergrund nicht beeinflusst, sodass sie auch direkt auf metallischen Oberflächen befestigt werden können, ohne einen Mindestabstand berücksichtigen zu müssen.

Hinweis

Bei der Kabelführung muss lediglich darauf geachtet werden, dass das Kabel nicht direkt vor dem Gehäuse der Antenne innerhalb des Lesebereichs verlegt wird.



1. Pharmaindustrie

Der Lesebereich der Low Range-Antennen ermöglicht das Selektieren bzw. das Unterscheiden von einzelnen Pharma-Artikeln, sodass der Lebenszyklus jedes Medikamentes von der Produktion an verfolgt werden kann. Da die LORA primär über das magnetische Feld koppelt, können hier Transponder direkt auf Flaschen mit Flüssigkeiten und Blisterverpackungen positioniert werden.

Hinweis

Zur Erzielung einer optimalen Performance wird daher der Einsatz der LORA zusammen mit schleifenförmigen Tags empfohlen.

2. Zutrittskontrollen

Aufgrund des großen Lesebereichs typischer UHF-Antennen wurden in der Vergangenheit Zutrittskontrollanwendungen primär mit der HF-RFID-Technik realisiert. Die neuen UHF-RFID-Low Range-Antennen von Kathrein ermöglichen nun auch diese Applikation.

Hinweis

Es wird dafür der Einsatz schleifenförmiger Tags in Verbindung mit der ULORA empfohlen. Diese Transponder werden nur in einem definierten Bereich von den Kathrein-Low Range-Antennen gelesen. Auf diese Weise werden sowohl Fehllesungen als auch eine unerwünschte Personenüberwachung ausgeschlossen.

3. Automatisierungs-Industrie

Bei jeder RFID-Automatisierungs-Applikation, die einen präzise definierten Lesebereich und eine hohe Selektivität erfordert, können die Low Range-Antennen eingesetzt werden. Sehr vorteilhaft hier ist die Möglichkeit, Fernfeld-Transponder mit der ULORA einzeln zu detektieren und an anderen Lesestationen die selben Transponder mit einer MIRA oder WIRA aus größeren Entfernungen im Multi-Tag-Betrieb zu lesen.



Achtung!



Beachten Sie beim Einsatz der Antennen die jeweils geltenden Landesvorschriften und evtl. speziell für das Einsatzgebiet bzw. den Einsatzort geltende Normen und Richtlinien.

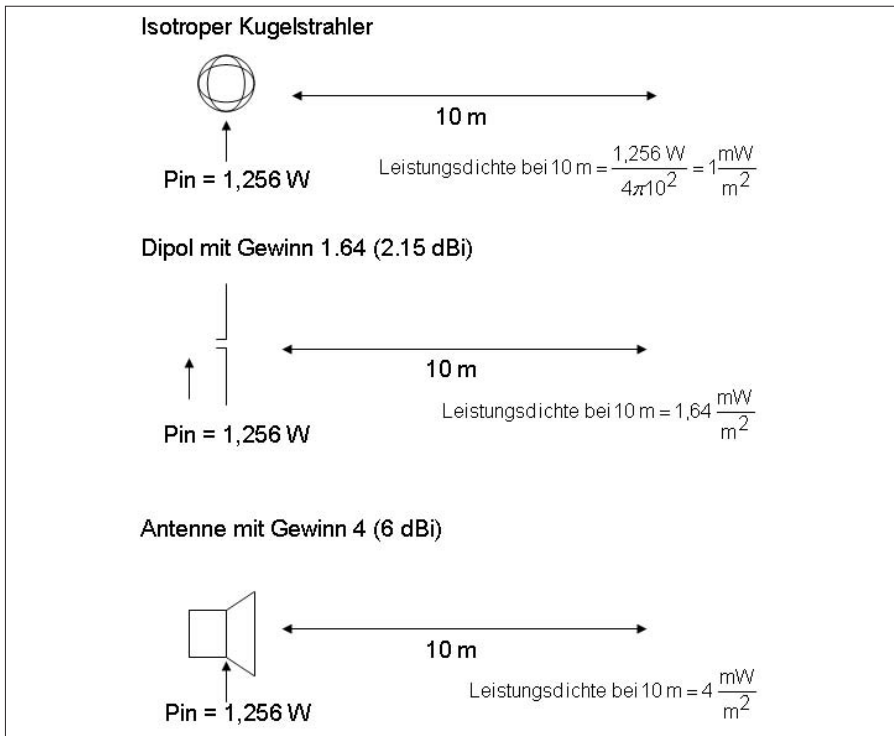
8.1 Antennen-Gewinn

Der Gewinn ist das Verhältnis der Strahlungsleistungsdichten in Hauptstrahlrichtung der betrachteten Antenne und einer Referenzantenne bei gleicher Speiseleistung.

Referenzantennen sind Isotroper-Kugelstrahler oder $\lambda/2$ – Dipol

Häufige logarithmische Angaben:

- dBi: linearer Gewinn bezogen auf isotropen Kugelstrahler
- dBd: linearer Gewinn bezogen auf Dipol
- dBic: zirkularer Gewinn bezogen auf isotropen Kugelstrahler



Der isotrope Kugelstrahler ist ein verlustloser punktförmiger Strahler mit kugelförmiger Strahlungscharakteristik gleichmäßig in alle Raumrichtungen. Seine Leistungsdichte ist gleichmäßig über einer Kugel mit Fläche von $4\pi r^2$ verteilt.

Der Gewinn des $\lambda/2$ – Dipols ist 1,64 und die Leistungsdichte, die es produziert, ist 1,64 mal größer.

Eine Beispielantenne mit Gewinn von 6 dBi erzielt 6 dB größer Leistungsdichte als die von dem Kugelstrahler.

Wenn der Gewinn dieser Antenne auf dem Gewinn des $\lambda/2$ -Dipols bezogen ist, ergibt sich der Gewinn in dBd.

Die Antenne, mit Gewinn 6 dBi, hat $6 \text{ dBi} - 2,15 \text{ dBi} = 3,85 \text{ dBd}$ Gewinn.

Zusätzlich ist der zirkulare polarisierte Gewinn (dBic) 3 dB größer als der Gewinn in dBi.

8.2 ERP: Effektive Strahlungsleistung

Produkt der in eine Sendeantenne eingespeisten Leistung multipliziert mit ihrem auf den $\lambda/2$ -Dipol bezogenen Gewinn.

8.3 EIRP: Effektive Isotrope Strahlungsleistung

Produkt der in eine Sendeantenne eingespeisten Leistung, multipliziert mit ihrem auf den isotropen Kugelstrahler bezogenen Gewinn.

Bei UHF-RFID ist die maximale ERP gesetzlich festgelegt. Bei Einsatz von Antennen mit hohem Gewinn muss folglich die Reader-Leistung entsprechend reduziert werden. Die Lesereichweite steigt somit nicht mit dem Antennengewinn an – lediglich die Breite des Lesebereichs wird verändert.

$$\begin{aligned} ERP [dBm] &= P_m [dBm] + G [dBd] \\ EIRP [dBm] &= P_m [dBm] + G [dBi] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EIRP &= ERP \cdot 1,64 \\ EIRP [dBm] &= ERP [dBm] + 2,15 \text{ dB} \end{aligned}$$

8.4 Beispiele – Antennen – Eingangsleistung

Europa: ERP-Leistung ist laut EN 302208 auf 2 W (33 dBm) begrenzt.

Eine Antenne hat Gewinn 8,5 dBic

Umrechnung von dBic in dBi:

$$8,5 \text{ dBic} = 8,5 - 3 = 5,5 \text{ dBi}$$

Umrechnung von dBi in dBd:

$$5,5 \text{ dBi} = 5,5 - 2,15 = 3,35 \text{ dBd}$$

Antenne-Eingangsleistung: $33 \text{ dBm} - 3,35 \text{ dBd} = 29,65 \text{ dBm}$ (0,922 W)

USA: EIRP-Leistung ist laut FCC Part 15 auf 4 W (36 dBm) begrenzt.

1. Antennen-Gewinn kleiner oder gleich 6 dBi

Antennen-Eingangsleistung ist gleich 30 dBm (1 W)

2. Antennen-Gewinn größer 6 dBi (z. B. 7 dBi)

Antennen-Eingangsleistung muss reduziert werden: $36 \text{ dBm} - 7 \text{ dBi} = 29 \text{ dBm}$ (0.794 W)

Anschrift	Kontakt	
KATHREIN-Werke KG	E-Mail:	rfid@kathrein.de
RFID-Systeme	Internet:	www.kathrein-rfid.de
Postfach 100 444		
D-83004 Rosenheim		

Dieser Anwendungshinweis ist im Internet in deutscher, englischer und französischer Sprache unter „www.kathrein.de“ → „RFID Systeme“ → „Produktübersicht“ → „UHF Antennen“ unter der jeweiligen Antenne verfügbar.



Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen gemäß Richtlinie 2002/96/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte fachgerecht entsorgt werden.
Bitte geben Sie dieses Gerät am Ende seiner Verwendung zur Entsorgung an den dafür vorgesehenen öffentlichen Sammelstellen ab.

Antennes RFID UHF Low Range et Ultra Low Range (LORA et ULORA)



Consignes de sécurité/informations	3
Explication des symboles	3
Consignes générales de sécurité	3
1. Description du produit	4
1.1 Antennes Low Range	4
1.2 Antennes Mid Range	4
1.3 Antennes Wide Range	5
1.4 Type d'antenne en fonction de la portée de lecture et de la forme du transpondeur	6
2. Caractéristiques techniques ULORA/LORA	8
3. Portée de lecture et sélectivité	9
3.1 Correspondance entre les antennes et les types de tags	9
3.2 Portée de lecture	10
3.3 Sélectivité	11
4. Réglages du Reader Kathrein	12
5. Conformité aux normes	14
6. Montage/fixation	16
7. Applications typiques	17
8. Annexe technique	18
8.1 Gain d'antenne	18
8.2 ERP : puissance de rayonnement effective	19
8.3 EIRP : puissance d'émission isotrope effective	19
8.4 Exemples – antennes – puissance d'entrée	19
9. Adresse de contact	20

Abréviations utilisées dans cette notice :

DIN	Deutsches Institut für Normung (Institut allemand de normalisation)
EIFF	Effective Isotropic Field Factor, indique l'isolation entre le champ lointain et le champ proche normée sur un émetteur sphérique isotrope.
EIRP	Effective Isotropically radiated power Puissance de rayonnement isotrope effective
EN	Norme européenne
ERP	Effective Radiated Power Puissance de rayonnement effective
LORA	Low Range
MIRA	Mid Range
RFID	Radio Frequency Identification
SAR	Taux d'absorption spécifique
UHF	Ultra High Frequency
ULORA	Ultra Low Range
WIRA	Wide Range

Explication des symboles



Prudence !

Signale une situation potentiellement dangereuse, susceptible d'occasionner des blessures légères à graves et/ou des dommages sur l'appareil.

Remarque

Informations facilitant la compréhension d'un sujet précis et/ou la bonne utilisation des fonctions de l'appareil.

Consignes générales de sécurité



Attention !



Avant de commencer les opérations d'installation ou de remplacer l'appareil, il est impératif d'avoir lu attentivement et compris la notice d'utilisation fournie.

Les indications détaillées qui figurent dans les fiches techniques et dans la présente notice d'utilisation doivent être soigneusement respectées lors de l'installation et de l'utilisation !

Le personnel d'installation doit être dûment qualifié et être familiarisé avec les réglementations de sécurité en vigueur dans le pays.

Le raccordement, l'installation et l'entretien de l'appareil de même que les autres travaux sur celui-ci ne doivent être effectués que par des personnes qualifiées et formées.

L'appareil ne doit être utilisé que dans le but prévu par le fabricant.

Les modifications effectuées sans autorisation et l'utilisation de pièces de rechange et d'appareils additionnels non vendus ou recommandés par le fabricant peuvent être à l'origine d'incendies, d'électrocutions et de blessures. Elles entraînent par conséquent l'annulation de la responsabilité du fabricant et de la garantie.

L'appareil est couvert par la version de la garantie qui était en vigueur au moment de l'achat. Le fabricant décline toute responsabilité en cas de réglage manuel ou automatique inadéquat des paramètres de l'appareil et d'utilisation incorrecte de l'appareil.

Les réparations doivent être effectuées uniquement par un personnel autorisé. L'ouverture de l'appareil et les tentatives de réparation annulent tous droits de garantie ! Les interventions non conformes effectuées sur l'appareil peuvent porter atteinte à sa sécurité électrique.

Le fabricant décline toute responsabilité pour les accidents occasionnés par l'ouverture de l'appareil par l'utilisateur !

Les travaux doivent être effectués en respect des consignes de sécurité en vigueur.

La nouvelle gamme d'antennes Kathrein comprend différentes antennes Reader UHF, capables de remplir les exigences de pratiquement toute application RFID. Les antennes sont subdivisées en trois séries, suivant la portée de lecture du lecteur : antennes Low Range, Mid Range et Wide Range.

1.1 Antennes Low Range

Les antennes Low Range se placent au sommet de la nouvelle gamme d'antennes. Ces antennes mesurant 90 x 63 mm offrent une concentration de champ élevée en zone proche ainsi qu'un gain extrêmement réduit en champ lointain. Grâce à ces propriétés, les antennes offrent d'excellents résultats de lecture/écriture pour des portées jusqu'à 10 cm, avec une sélectivité typique de 5 cm.

Les antennes Low Range existent en version LORA (Low Range) et ULORA (Ultra Low Range). L'ULORA a été conçue pour lire des tags dipolaires (« tags de champ lointain ») à une distance très courte. En outre, cette antenne peut également communiquer avec des tags en forme de boucle (« tags de champ proche ») jusqu'à 3 cm. La LORA a été développée pour une portée supérieure et convient spécialement aux tags de champ proche. La correspondance des antennes en fonction de la portée de lecture et de la forme du transpondeur est représentée au chapitre 3.



Figure : LORA



Figure : ULORA

1.2 Antennes Mid Range

La MIRA 100° a été développée pour les applications entre le champ proche et le champ lointain. L'accent a été mis sur une structure compacte afin de permettre l'intégration dans des environnements où peu de place est disponible. Malgré les dimensions de 156 x 126 mm, des portées de lecture de plus de 2 m sont toutefois possibles. Parallèlement aux distances de lecture réduites, la MIRA possède une sélectivité supérieure à celle des antennes conventionnelles. Pour cette raison, ce type d'antenne convient particulièrement pour les applications dans la plage dite de transition avec différents types de transpondeurs.



Figure : MID Range

1.3 Antennes Wide Range

Pour les applications classiques en champ lointain avec des portées de lecture de plus de 10 m, Kathrein met sur le marché les deux nouveaux types d'antennes Wide Range, qui se distinguent par des largeurs de lobe de 70° (WIRA 70°) et 30° (WIRA 30°). La polarisation circulaire généralement nécessaire pour les applications UHF a été améliorée de façon significative par rapport aux antennes disponibles sur le marché. Pour le « rapport d'axe », qui sert de valeur caractéristique pour la polarisation circulaire, les deux nouvelles variantes atteignent des valeurs typiques de 1 dB. La valeur habituellement rencontrée, si tant est qu'elle soit communiquée, est d'environ 3 dB.



Figure : Wide Range 70°

La circularité améliorée entraîne une réduction sensible de la dépendance entre les résultats de lecture et la position ou l'orientation des transpondeurs. Une grande attention a également été accordée au rapport avant/arrière des antennes, afin de réduire l'influence de l'environnement de montage proche sur les propriétés des antennes.



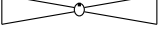


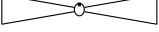

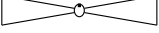
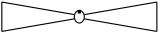




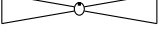
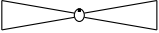
Toutes les antennes possèdent une classe de protection très élevée, ce qui permet de les utiliser sans problème dans n'importe quel environnement.

L'utilisation de matières de qualité assure une longue durée de vie et une grande fiabilité et permet aux antennes de fournir les meilleures performances dans les conditions les plus difficiles.



Figure : Wide Range 30°

1.4 Type d'antenne en fonction de la portée de lecture et de la forme du transpondeur

Type d'antenne	Portée de lecture	Type de tag		
		En forme de boucle	Hybride	Dipolaire
LORA ULORA	0-10 cm			
MIRA	10-30 cm			
	30-100 cm			
	> 100 cm			
WIRA 70° WIRA 30°	10-30 cm			
	30-200 cm			
	> 200 cm			

La bonne combinaison entre antenne Reader et transpondeur est essentielle dans toute application RFID. Un bon choix assure un taux de lecture élevé et un fonctionnement fiable du système.

Les antennes LORA et ULORA sont capables de lire les transpondeurs en forme de boucle, hybrides et dipolaires jusqu'à 10 cm et offrent une portée de lecture très bien définie.

La MIRA peut lire les transpondeurs en boucle jusqu'à 30 cm, les transpondeurs hybrides jusqu'à 100 cm et les transpondeurs dipolaires jusqu'à plusieurs mètres.

Les antennes WIRA sont conçues pour les transpondeurs dipolaires à champ lointain typiques avec des portées de lecture de plus de 10 m, mais elles peuvent également être utilisées à faible distance avec des transpondeurs en forme de boucle et hybrides à champ proche.

Les portées de lecture typiques des antennes présentées sont indiquées sur la figure suivante. Si la WIRA 30° et la WIRA 70° sont utilisées avec une même ERP, les portées maximales des deux antennes sont identiques mais la WIRA 30° est plus sélective.

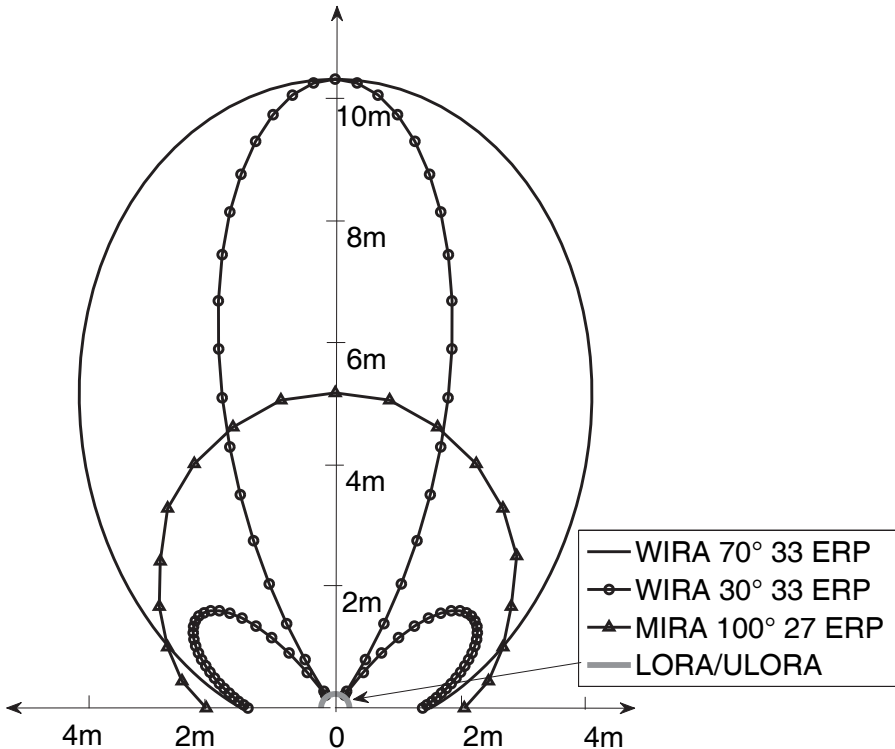


Figure : Portées de lecture des antennes LORA/ULORA, MIRA, WIRA 70° et WIRA 30°

Remarque

Pour obtenir les meilleurs résultats de lecture et d'écriture, il est recommandé d'utiliser les antennes Reader RFID UHF Kathrein uniquement avec les Reader UHF de Kathrein.

N° type		ULORA	LORA
Référence		52010092	52010084
Plage de fréquences	MHz	865-928	865-870
Gain d'antenne	dBi	-30	-15
EIFF ^{*)}	dB	15	20
VSWR		< 1,2 : 1	< 1,2 : 1
Impédance	Ω	50	50
Portée tags champ proche ^{**)}	cm	3	7
Sélectivité tags champ proche ^{**)}	cm	3	5
Portée tags champ lointain ^{**)}	cm	8	-
Sélectivité tags champ lointain ^{**)}	cm	10	-
Puissance max. d'entrée ^{***)}	W	1	0,5
Raccordement		Prise TNC	Prise TNC
Classe de protection		IP 67	IP 67
Poids	g	110	110
Dimensions (l x h x p)	mm	90 x 63 x 31	90 x 63 x 31
Dimensions de l'emballage (env.)	mm	250 x 165 x 50	250 x 165 x 50

*) Effective Isotropic Field Factor, indique l'isolation entre le champ lointain et le champ proche, normée pour un émetteur sphérique isotrope. Les valeurs sont déterminées à une distance de 3 cm

***) Fonction de la puissance d'émission et du type de tag

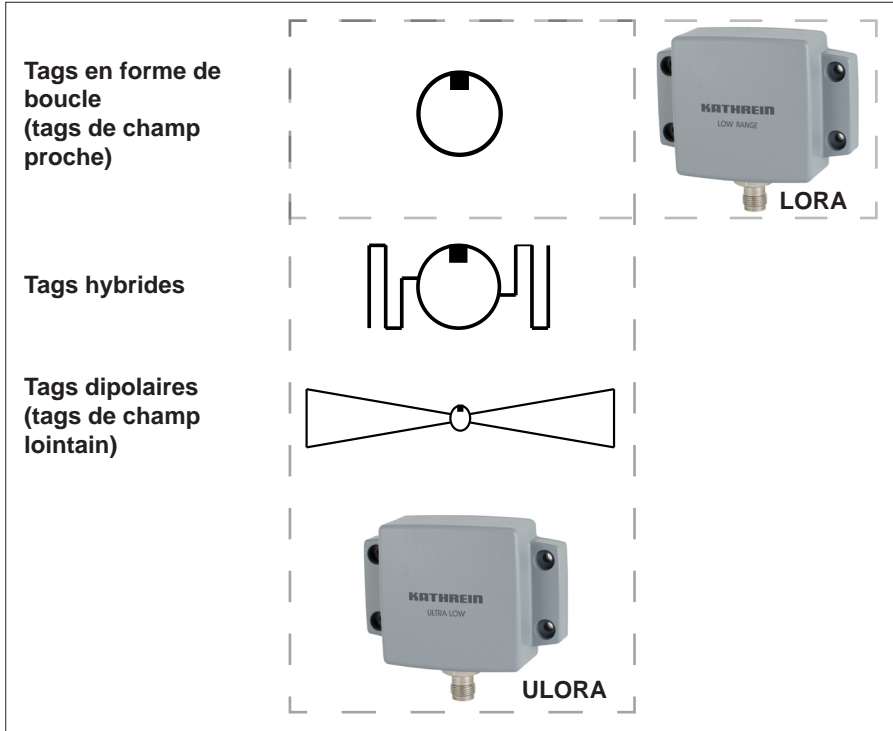
***) Conforme à EN 302208 et EN 50364. Observer à ce sujet le chapitre « Réglages Reader Kathrein » et « Conformité aux normes » dans la présente notice

La portée de lecture et la sélectivité sont les deux plus importantes caractéristiques d'une application RFID. La portée de lecture exprime la plus grande distance de lecture d'un tag et la sélectivité la distance minimale nécessaire pour distinguer sans équivoque deux transpondeurs voisins.

Les propriétés du système sont très étroitement liées au type de transpondeur utilisé. Les tags RFID UHF peuvent être classés en trois grands groupes : le premier groupe se compose des petits tags en forme de boucle (tags de champ proche), dont le diamètre moyen est de 2 cm et dont le couplage avec l'antenne Reader est essentiellement magnétique. Ces transpondeurs offrent une portée extrêmement faible car le champ magnétique décroît très rapidement avec la distance de l'antenne Reader. Le deuxième groupe est celui des tags dits hybrides, une forme mixte entre les tags en forme de boucle et les tags dipolaires. L'antenne Reader peut lire ces tags soit par le champ magnétique, soit par le champ électrique, soit par une combinaison des deux. Le dernier groupe comprend les tags dipolaires (tags de champ lointain), dont le couplage se fait essentiellement par le champ électrique. Les portées peuvent atteindre 10 m.

3.1 Correspondance entre les antennes et les types de tags

L'antenne ULORA a été développée en vue de remplir les plus dures exigences de portée et de sélectivité des tags des trois groupes. Il s'agit donc d'une antenne universelle ouverte à de nombreuses applications Low Range. Cette antenne rend possibles des distances de lecture extrêmement courtes, inférieures à 10 cm, et une sélectivité élevée avec les tags de champ lointain. En outre, elle est également capable de lire les tags de champ proche jusqu'à 3 cm de distance. L'antenne LORA a été développée pour augmenter sensiblement la distance de lecture des tags de champ proche ; elle présente une portée de lecture de 7 cm avec les transpondeurs en forme de boucle usuels. La figure sous 3.1 montre la correspondance entre les antennes ULORA et LORA et les différents types de tags. On voit que l'ULORA convient aux trois groupes, tandis que la LORA est plus spécialement adaptée aux applications avec des transpondeurs en forme de boucle.

Vue d'ensemble ULORA et LORA par types de tags**3.2 Portée de lecture**

Pour quantifier la portée de lecture des antennes ULORA et LORA, la figure sous 3.3 montre les plages de lecture respectives des antennes ULORA et LORA avec différents types de transpondeurs. Tous les transpondeurs sont orientés parallèlement à l'antenne Reader.

Noter que l'ULORA présente une plage de lecture très bien définie pour tous les transpondeurs. En revanche, l'antenne LORA représente une solution spécifique pour les tags de champ proche, avec une portée de lecture sensiblement supérieure à celle de l'ULORA.

3.3 Sélectivité

La sélectivité élevée des antennes Low Range rend possible une série de nouvelles applications RFID UHF précédemment irréalisables. Les deux variantes sont capables de détecter individuellement des transpondeurs dont la distance peut être inférieure à 5 cm. Il s'agit donc d'antennes idéales pour les applications « Item Level Tagging ».


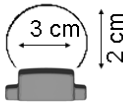
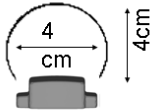

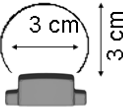
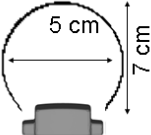

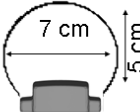
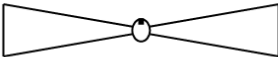
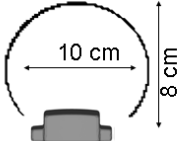
Type de tag	Antenne Ultra Low Range	Antenne Low Range
 Tags en forme de boucle (tags de champ proche)		
 Tags hybrides		
 Tags dipolaires (tags de champ lointain)		-
 Tags dipolaires (tags de champ lointain)		-

Figure 3.3 : Plage de lecture ULORA et LORA par types de tags

La norme ETSI EN 302 208 définit la puissance rayonnée équivalente maximale (ERP) des systèmes RFID. D'après cette norme, la puissance ERP maximale est de 27 dBm pour les antennes avec une largeur du lobe supérieure à 70°.

L'ERP est convertie comme suit en puissance de sortie P_C sur le Reader :

$$P_{C,max} = P_{ERP,max} - G_{IC} + 5,15 + C_L$$

Avec :

- $P_{C,max}$: la puissance de sortie maximale du Reader en dBm,
 $P_{ERP,max}$: la puissance rayonnée effective maximale de l'antenne en dBm,
 G_{IC} : le gain circulaire de l'antenne en dBic,
 C_L : la perte dans les câbles en dB.

Les antennes ULORA et LORA sont des antennes universelles pour applications Low Range. Leur gain est inférieur à -15 dBi. Par conséquent, la puissance de sortie du Reader pourrait ne pas être calculée correctement et être réglée sur une valeur trop élevée.

D'après la fiche technique, la puissance d'entrée maximale de l'ULORA est de 30 dBm et celle de la LORA de 27 dBm. Les directives ci-après aideront à configurer correctement les réglages du Reader UHF Kathrein.

1. Logiciel de démonstration Reader-Start Kathrein

Le logiciel de démonstration Reader-Start Kathrein permet à l'utilisateur de régler à la fois l'ERP, le gain et l'atténuation du câble sans devoir calculer lui-même la puissance de sortie au Reader. Etant donné qu'il n'est pas pratique de régler de suite l'ERP pour l'ULORA et la LORA, l'utilisateur doit s'assurer que la puissance de sortie est correctement configurée.

Lorsque le gain de l'antenne dans le logiciel de démonstration est réglé sur 5,25 dB, l'ERP est égale à la puissance de sortie sur le Reader. L'utilisateur n'a plus qu'à entrer l'atténuation du câble.

Exemple :

Une application utilise la LORA avec un câble dont l'atténuation est de 0,5 dB. L'antenne doit être utilisée avec la puissance d'entrée maximale de 0,5 W. Les bons réglages sont indiqués sur la figure Reader-Start, version 1.13 :

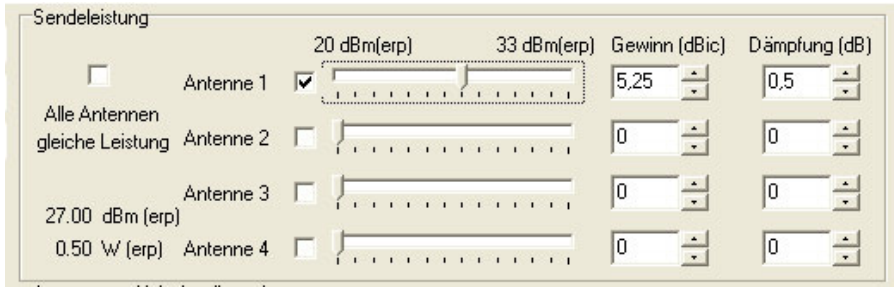


Figure : Reader-Start, version 1.13

Dans ce cas, la puissance de sortie au Reader est :

$$P_{C,max} = 27 \text{ dBm} - 5,25 \text{ dBic} + 5,15 + 0,5 \text{ dB} = 27,4 \text{ dBm} = 0,55 \text{ W}$$

et la puissance d'entrée de l'antenne est :

$$P_{\text{puissance d'entrée}} = 27,4 \text{ dBm} - 0,5 \text{ dB (atténuation du câble)} = 26,9 \text{ dBm} = 0,49 \text{ W}$$

ce qui correspond à la puissance de la fiche technique.

2. Instructions du Reader Kathrein

Pour faciliter l'intégration du Reader UHF Kathrein dans n'importe quelle application, tous les réglages du Reader peuvent être configurés dans une bibliothèque « .dll ».

Pour le réglage de la puissance de sortie au Reader, observer les instructions suivantes.

```
CfgidRFInterfaceRFPowerPort1()
CfgidRFInterfaceAntennaGain1()
CfgidRFInterfaceCableLoss1()
```

Pour l'exemple du précédent sous-chapitre, paramétrer ces sous-fonctions comme suit :

```
CfgidRFInterfaceRFPowerPort1() sur 27 dBm
CfgidRFInterfaceAntennaGain1() sur 5,25 dBic
CfgidRFInterfaceCableLoss1() sur 0,5 dB
```

Les systèmes de RFID étant des installations radio, ils tombent, entre autres, sous le coup de la directive 1999/5/CE de la Commission Européenne (installations radio et équipements terminaux de télécommunication R&TTE).

Il existe, pour la démonstration de la conformité aux exigences fondamentales de cette directive, une série de normes harmonisées publiées dans le Journal Officiel de l'Union Européenne.

Les antennes LORA et ULORA de Kathrein sont des structures d'antennes passives. Le responsable du respect des normes est par conséquent l'intégrateur système, donc celui qui relie entre eux les différents composants du système RFID et en particulier le Reader et les antennes. Il est donc fortement recommandé de se procurer ses normes.

Les normes EN 302208 et EN 50364 (indication non exhaustive) sont deux normes importantes en liaison avec les antennes : la première concerne le spectre radio et limite la puissance maximale rayonnée tandis que la norme EN 50364 est consacrée à la limitation de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques.

Selon EN 50364, la conformité est acquise si les valeurs limites fixées pour l'intensité du champ électrique et magnétique ne sont pas dépassées dans un rayon de 20 cm autour des antennes. Etant donné que les antennes ULORA et LORA présentent une concentration de champ élevée en zone proche et un gain extrêmement réduit en champ lointain, les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques à une distance de 20 cm de l'antenne avec les puissances d'entrée maximales stipulées dans le tableau de la section 2 sont toujours largement inférieurs aux valeurs requises pour la conformité à la norme (tant pour une exposition professionnelle que pour l'exposition de la population générale).

Etant donné que la plage d'utilisation usuelle des deux antennes est inférieure à 20 cm, des calculs numériques supplémentaires du taux d'absorption spécifique (SAR) ont été effectués. Les valeurs de SAR déterminées sont comparées aux valeurs limites de base de la norme EN 50364 en faisant la distinction entre l'exposition professionnelle et l'exposition de la population générale de même qu'entre l'exposition de la tête et du tronc ou des extrémités.

La figure ci-contre montre, à titre d'exemple, une main qui entoure directement une antenne en fonctionnement (par ex. pour le contrôle d'accès). Les hypothèses formulées (comme par ex. le mode de fonctionnement du système RFID et les propriétés du tissu humain) conduisent à une estimation conservatrice de l'exposition (scénario du pire des cas).



Le calcul a également été effectué pour la configuration la plus sensible, à savoir pour le cas dans lequel des membres de la population générale se tiennent en permanence avec la tête ou le tronc à proximité de l'antenne. Dans cette configuration, avec la LORA, la SAR maximale autorisée n'est pas dépassée

jusqu'à une puissance d'entrée de l'antenne de 0,1 W (20 dBm). A l'exception de ce cas particulier, l'ULORA et la LORA peuvent toutes deux être utilisées avec leur puissance d'entrée maximale spécifiée.

Le tableau ci-dessous montre les puissances d'entrée maximales que les antennes peuvent recevoir sans que les valeurs limites de base de SAR ne soient dépassées. La différence est faite entre les différents types d'exposition.

	ULORA	LORA
Exposition professionnelle Valeurs limites tête et tronc 10 W/kg Valeurs limites membres locaux 20 W/kg	<i>Pin = 1 W</i> (30 dBm)	<i>Pin = 0,5 W</i> (27 dBm)
Population générale Exposition membres locaux Valeurs limites membres locaux 4 W/kg	<i>Pin = 1 W</i> (30 dBm)	<i>Pin = 0,5 W</i> (27 dBm)
Population générale Exposition tête et tronc Valeurs limites tête et tronc 2 W/kg	<i>Pin = 1 W</i> (30 dBm)	<i>Pin = 0,1 W</i> (20 dBm)

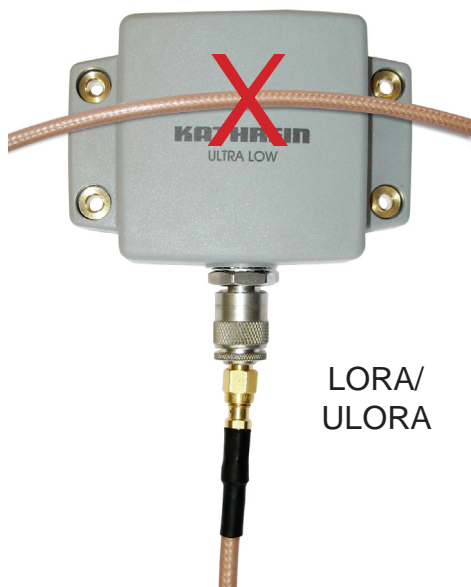
Table : Les puissances d'entrée maximales

Les particularités des antennes Low Range de Kathrein permettent de recourir à des dispositifs de fixation impossibles avec les antennes conventionnelles :

Les performances des deux antennes ne sont pas influencées par le support, ce qui permet de les fixer directement même sur des surfaces métalliques sans devoir respecter de distance minimale.

Remarque

Concernant la pose du câble, il suffit de faire en sorte que le câble ne passe pas directement devant le boîtier de l'antenne, à l'intérieur de la zone de lecture.



1. Industrie pharmaceutique

La plage de lecture des antennes Low Range permet de sélectionner et de différencier des articles pharmaceutiques, ce qui permet de suivre le cycle de vie de tout médicament dès la production. Vu que le couplage de la LORA est avant tout magnétique, les transpondeurs peuvent être placés directement sur des bouteilles contenant des liquides et sur des blisters.

Remarque

En vue d'obtenir des performances optimales, il est par conséquent recommandé d'utiliser la LORA avec des tags en forme de boucle.

2. Contrôles d'accès

Compte tenu de la grande plage de lecture des antennes UHF typiques, les applications relatives aux contrôles d'accès utilisaient par le passé principalement la technique de RFID HF. Les nouvelles antennes RFID UHF Low Range de Kathrein autorisent désormais également cette application.

Remarque

L'utilisation de tags en forme de boucle est recommandée à cet effet avec l'ULORA. Ces transpondeurs ne sont lus par les antennes Low Range Kathrein que dans une plage définie. De cette manière, on exclut à la fois les erreurs de lecture et la surveillance involontaire de personnes.

3. Industrie de l'automatisation

Les antennes Low Range conviennent à toutes les applications RFID dans l'automatisation qui exigent une définition précise de la plage de lecture et une sélectivité élevée. La possibilité de détecter individuellement les transpondeurs de champ lointain avec l'ULORA et de lire, à d'autres stations, les mêmes transpondeurs avec une MIRA ou WIRA à distance importante en mode Multi-Tag, s'avère ici très avantageuse.



Attention !



Observez toujours la réglementation en vigueur dans votre pays pour l'utilisation des antennes et les éventuelles normes et directives applicables en fonction du domaine d'application particulier ou du lieu d'utilisation.

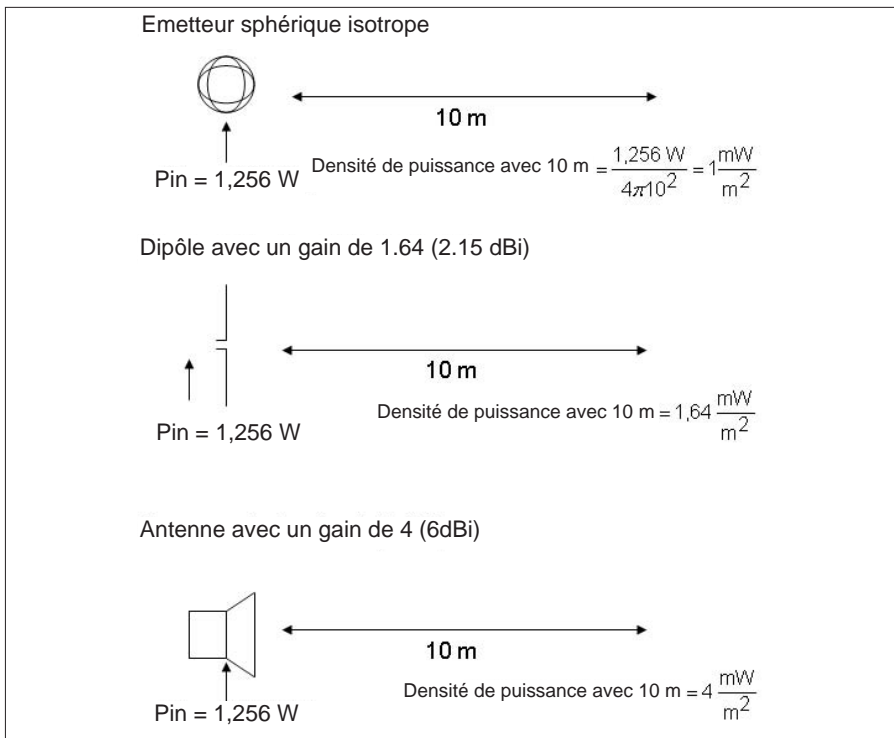
8.1 Gain d'antenne

Le gain est le rapport entre les densités de puissance rayonnée dans la direction de rayonnement principale de l'antenne considérée et une antenne de référence avec une même puissance d'alimentation.

Les antennes de référence sont des émetteurs sphériques isotropes ou dipôles $\lambda/2$.

Indications logarithmiques fréquentes :

- dBi : gain linéaire rapporté à un émetteur sphérique isotrope
- dBd : gain linéaire rapporté à un dipôle
- dBic : gain circulaire rapporté à un émetteur sphérique isotrope



L'émetteur sphérique isotrope est une antenne émettrice ponctuelle sans perte à caractéristique de directivité sphérique constante dans toutes les directions. Sa densité de puissance est répartie de manière homogène sur une sphère de surface $4\pi r^2$.

Le gain du dipôle $\lambda/2$ est de 1,64 et la densité de puissance produite est 1,64 fois supérieure.

A titre d'exemple, une antenne d'un gain de 6 dBi atteint une densité de puissance supérieure de 6 dB à celle d'un émetteur sphérique.

En rapportant le gain de cette antenne au gain du dipôle $\lambda/2$, on obtient le gain en dBb.

L'antenne d'un gain de 6 dBi a un gain de $6 \text{ dBi} - 2,15 \text{ dBi} = 3,85 \text{ dBd}$.

De plus, le gain en polarisation circulaire (dBic) est supérieur de 3 dB au gain en dBi.

8.2 ERP : puissance de rayonnement effective

Produit de la puissance injectée dans une antenne émettrice multipliée par le gain rapporté au dipôle $\lambda/2$.

8.3 EIRP : puissance d'émission isotrope effective

Produit de la puissance injectée dans une antenne émettrice multipliée par son gain rapporté à l'émetteur sphérique isotrope.

Pour la RFID UHF, l'ERP maximale est fixée par la loi. En cas de recours à des antennes à gain élevé, il est par conséquent nécessaire de réduire la puissance du Reader. La portée de lecture n'augmente donc pas avec le gain de l'antenne, seule la largeur de la plage de lecture change.

$$\begin{aligned} ERP [dBm] &= P_m [dBm] + G [dBd] \\ EIRP [dBm] &= P_m [dBm] + G [dBi] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EIRP &= ERP \cdot 1,64 \\ EIRP [dBm] &= ERP [dBm] + 2,15 \text{ dB} \end{aligned}$$

8.4 Exemples – antennes – puissance d'entrée

Europe : Selon EN 302208, la puissance ERP est limitée à 2 W (33 dBm).

Une antenne a un gain de 8,5 dBic

Conversion de dBic en dBi :

$$8,5 \text{ dBic} = 8,5 - 3 = 5,5 \text{ dBi}$$

Conversion de dBi en dBd :

$$5,5 \text{ dBi} = 5,5 - 2,15 = 3,35 \text{ dBd}$$

Puissance d'entrée de l'antenne : $33 \text{ dBm} - 3,35 \text{ dBd} = 29,65 \text{ dBm}$ (0,922 W)

USA : Selon FCC Part 15, la puissance EIRP est limitée à 4 W (36 dBm).

1. Gain de l'antenne inférieur ou égal à 6 dBi

La puissance d'entrée de l'antenne est égale à 30 dBm (1 W).

2. Gain de l'antenne supérieur à 6 dBi (par ex. 7 dBi)

La puissance d'entrée de l'antenne doit être réduite : $36 \text{ dBm} - 7 \text{ dBi} = 29 \text{ dBm}$ (0.794 W)

Adresse	Contact	
KATHREIN-Werke KG	E-mail :	rfid@kathrein.de
RFID-Systeme	Internet :	www.kathrein-rfid.de
Boîte postale 100 444		
83004 Rosenheim ALLEMAGNE		

La présente notice d'utilisation est disponible en langue allemande, anglaise et française sous « www.kathrein.de » → « RFID Systeme » → « Produktübersicht » → « UHF Antennen » sous l'antenne respective.



Les appareils électroniques ne font pas partie des déchets ménagers et doivent à ce titre, conformément au règlement 2002/96/CEE du PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 27 janvier 2003 portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, être éliminés comme il se doit.

Veillez remettre cet appareil, lorsqu'il sera hors d'usage, à un point de collecte officiel spécialement prévu à cet effet.