

Příloha č. 1b) popis nabízeného technického řešení**Senzory automatického počítání cestujících**

Ve vozidlech budou instalovány nad každými dveřmi senzory systému automatického počítání cestujících, výrobce:

iris-GmbH, infrared & intelligent sensors Schnellerstraße 1-5, 12439 Berlin, Německo

typ senzorů: **IRMA MATRIX**

Dle dostupného prostoru nad obložením nad dveřmi daného typu vozu v provedení:

pro zápusťnou instalaci DIST500-F

nebo povrchovou instalaci DIST500-A

Výstupní kabel senzorů bude použit typ sCON-S s datovým konektorem typ: M12 D-kódování, 4pin, napájení senzorů samostatnými vodiči.

Senzory IRMA MATRIX využívají laserovou technologii ToF - Time of Flight: monitorují oblast dveří v 500 bodech, vyhodnocují skutečnou vzdálenost a obrysy analyzovaných předmětů (podobně jako sonarové a radarové systémy), takže senzor velmi přesně detekuje jednotlivé osoby podle na jejich pohyb a 3D tvar, odlišující lidi od předmětů. Senzory nevyžadují kalibraci. IRMA poskytuje vysokou přesnost počítání bez ohledu na teplotu, okolní podmínky, světlo, odrazy nebo barvu oblečení cestujících. Senzory navíc rozlišují výšku cestujících na základě nastavených výšek (dospělí a děti) a poskytují podrobné informace o stavu senzoru (diagnostika správné funkce) řídicí jednotce. V tomto projektu budou naše senzory počítat další objekty, jako jsou jízdní kola (jako samostatná kategorie počítání), invalidní vozíky a kočárky (jako samostatná a jediná kategorie počítání). Přesnost počítání cestujících se vztahuje na nezpracovaná data bez použití korekčních faktorů a je až 99 % při vzorku 1000 průchodů cestujících; chyba počítání cestujících senzorů je $\leq 1\%$.

Senzory jsou odolné vůči povětrnostním vlivům.

Senzory pro počítání cestujících IRMA MATRIX jsou bezúdržbové.

Senzory ve vozidle jsou vzájemně a s řídicí a komunikační jednotkou propojeny v ethernet síti a senzory proprietárním komunikačním protokolem výrobce senzoru komunikují s řídicí a komunikační jednotkou systému APC.

Technické parametry senzoru jsou uvedeny v příloženém produktovém listu, anglický originál a v českém jazyce je výpis hlavních parametrů z produktového listu.

Produktový list senzoru IRMA MATRIX – anglický originál:



Automatic Passenger Counting

IRMA MATRIX

Product Data Sheet

Sensors and Connectors for Ethernet

iris INTELLIGENT SENSING
www.iris-sensing.com

Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

IRMA MATRIX | Sensors and Connectors for Ethernet | Product Data Sheet

iris INTELLIGENT SENSING

Contact information

iris-GmbH Infrared & Intelligent sensors

Schnellerstrasse 1–5
12439 Berlin
Germany

Phone: +49 30 5858 14-0
Web: www.iris-sensing.com

Disclaimer

The information contained in the documentation of IRMA MATRIX is based on product data resulting from the development and approval phases as well as the production and field experience. These documents do not claim to be error-free and will be updated or corrected. Such modifications may be made by iris-GmbH Infrared & intelligent sensors (hereafter only "iris-GmbH") without prior notice.

Customers of iris-GmbH are permitted to use the documentation or parts of it to create their own documents for the purpose of documenting the use of the product in their environment of use or project. iris-GmbH is not responsible for the correctness, completeness, or usability of such documents. Such documents are the sole responsibility of the creator.

iris-GmbH recommends to always keep a complete set of documentation and software as described in the *IRMA MATRIX System Overview* document available, and to update this documentation and software regularly. iris-GmbH informs its customers and sales partners about updated or corrected documents and software/firmware as soon as they are available. iris-GmbH assumes no responsibility for documentations or software that are incomplete or outdated.

As part of the complete set as aforementioned, iris-GmbH provides firmware updates, which may include security updates. It is the sole responsibility of the users, owners or service providers to regularly update the software of the sensors to avoid compromising sensors or network. iris-GmbH assumes no responsibility for security gaps and resulting issues if these were made possible by the use of outdated software or firmware, regardless of whether it has not been updated or has been downgraded.

It is not permitted to make the Software or documentation, parts thereof, or documents that contain information taken from the documentation available to third parties without prior written consent from iris.

Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

2 / 15

Table of content

Contact information	2	6.5	Operating and ambient conditions	13
Disclaimer	2	6.6	General Data	13
1 Product	4	6.7	Test program for compliance with standards	14
1.1 Brief description	4	6.7.1	EMC	14
1.2 Product variants	4	6.7.2	Climatic and mechanical tests	14
1.3 Components	5	6.7.3	Insulation test	15
2 Sensor and connector combinations	6	6.7.4	Check of protection class	15
2.1 IRMA MATRIX DIST500-A with sCON-S	6	6.7.5	Eye safety	15
2.2 IRMA MATRIX DIST500-F	6	6.7.6	Fire protection behavior	15
2.2.1 IRMA MATRIX DIST500-F with sCON-S	6			
2.2.2 IRMA MATRIX DIST500-F with sCON-F	7			
3 Door contact magnet option	7			
4 Interfaces at sCON	8			
4.1 Position of connections	8			
4.2 Ethernet	8			
4.3 Power supply sCON-F-12-CC-E	9			
4.4 Power supply sCON-S	9			
4.5 Cable qualities	10			
5 Communication architecture	10			
6 Technical Data	11			
6.1 Field of View	11			
6.2 Weights	11			
6.3 Dimensions	12			
6.4 Power supply	13			

1 Product

1.1 Brief description

IRMA MATRIX is an automatic passenger counting sensor working with 500-pixel Time-of-Flight (ToF) technology. It is designed for vehicle and railway applications, and is mounted above doors.

IRMA MATRIX generates real-time counting data, which is forwarded to the on-board computer via Ethernet for further processing.

1.2 Product variants

This document covers IRMA MATRIX sensors release 2 (IRMA MATRIX R2).

The IRMA MATRIX sensors and connectors with Ethernet interface are available in the following variants:

Product type	Description
IRMA MATRIX R2 sensors	
DIST500-A	Sensor, surface mount version
DIST500-F	Sensor, flush mount version
IRMA MATRIX Connectors	
sCON-S-ETH-...	Connector (standard) with an Ethernet interface for IRMA MATRIX sensors
sCON-F-12-CC-E	Connector with Ethernet and two CAN interfaces for IRMA MATRIX sensors of type DIST500-F (flush mount version)
sCON-F-12-PoE	Connector with PoE Ethernet interface for DIST500-F

IRMA MATRIX sCON-S connectors are available with different cable lengths and in different cable qualities for use in different applications, e.g., automotive and railroad.

An illustration of the sensor and connector combinations can be found in section 2 starting on page 6.

1.3 Components

Product	Product designation	Item No.	Description
IRMA MATRIX R2 DIST500-A	DIST500.7-A07.OC	5002_01	Sensor DIST500-A, surface mount version
IRMA MATRIX R2 DIST500-F	DIST500.7-F07.OC	5002_07	Sensor DIST500-F, flush mount version
sCON-S-ETH	sCON-S-ETH-32-K2-1-2m	0250_47	Connector with Ethernet cable (M12 socket, 1 m) and power supply cable (open ends, 2 m) ECE R118, for automotive applications
	sCON-S-ETH-32-K3-1-2m	0250_50	Connector with Ethernet cable (M12, 1 m) and power supply cable (open ends, 2 m) ECE R 118, EN 45545-2, for automotive and railroad applications
sCON-F-12	sCON-F-12-CC-E	5250_42	Connector with M12 connections for Ethernet, CAN bus, power supply
	sCON-F-12-PoE	5250_41	Connector with M12 connections for PoE (Power over Ethernet)
Door contact magnet (set)	S-D500-068	0198_30	Door contact magnet option for DIST500-A
	S-D500-081	0198_31	Door contact magnet option for DIST500-F with sCON-F-12
Mounting kit D500F Standard	Set_D500F-01	0006_91	Mounting kit for DIST500-F with sCON-S
Mounting kit with door contact magnet	Set_D500F-DC-01-2m	0006_93	Mounting kit D500F Standard with door contact magnet, for DIST500-F
Power supply cable for sCON-F-CC-E	K-M12POW-B-oE-04-2m	0215_36	with M12 coupling, straight (not suitable for CAN)
	K-M12.POW-B9-oE-G-05-2m	0215_68	with M12 coupling, 90° (not suitable for CAN)
Ethernet cable	K-M12CAT5...	On request	with M12 plugs, straight or 90°
Others on request			

2 Sensor and connector combinations

2.1 IRMA MATRIX DIST500-A with sCON-S



The surface mount version of the IRMA MATRIX is mounted on the panel above the vehicle door.



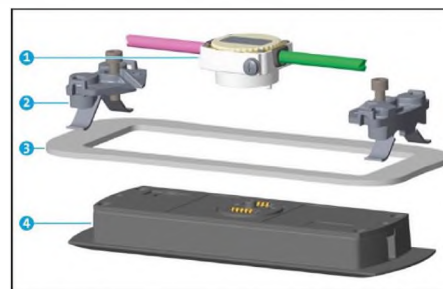
- 1 Connector sCON-S-ETH...
- 2 Fixing screws M5
- 3 Panel above the door
- 4 Sensor IRMA MATRIX DIST500-A

2.2 IRMA MATRIX DIST500-F



The flush mount version of the IRMA MATRIX is inserted into the panel above the vehicle door.

2.2.1 IRMA MATRIX DIST500-F with sCON-S



- 1 Connector sCON-S-ETH...
- 2 Mounting kit
- 3 Panel above the door
- 4 Sensor IRMA MATRIX DIST500-F

2.2.2 IRMA MATRIX DIST500-F with sCON-F



- 1 Fixing screws M5
- 2 Connector sCON-F-12-...
- 3 Panel above the door
- 4 Sensor IRMA MATRIX DIST500-F

3 Door contact magnet option

If the sensor is equipped with a door contact magnet, person counting can be activated directly via a door contact on the vehicle door or an electrical signal.

Without a door contact magnet, counting must be activated or deactivated by an on-board computer via Ethernet.

Mounting of the door contact magnet

For DIST500-A: Mounting by means of an additional hole in the panel.

For DIST500-F with sCON-S: Mounting with the mounting kit with door contact magnet instead of the standard mounting kit.

For DIST500-F with sCON-F: Mounting on the sCON-F.

Door contact magnet connection

Signal	Wire color and labeling	Connection
VP+	white, with red marking, "1"	24 V _{DC} switched
VP-	white, "2"	Masse

If 24 V_{DC} is switched, the door contact magnet is activated.
At 0 V the door contact magnet is deactivated.

Do not reverse the polarity of the connection. The door contact logic (24 V = "door open" or 24 V = "door closed") can be set using the IRMA MATRIX configuration software.

Technical data of the door contact magnet

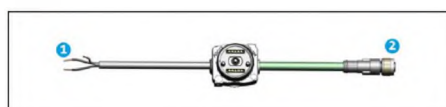
Power supply: 16.8 - 30 V_{DC}

Current consumption at 24 V: 40 ± 10 mA

4 Interfaces at sCON

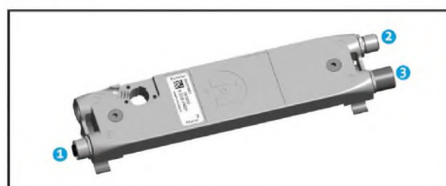
4.1 Position of connections

sCON-S



- 1 Power supply
- 2 Ethernet M12

sCON-F



- 1 Ethernet M12 socket
- For sCON-F12-CC-E only:
- 2 Power supply (for CAN bus installations also CAN-IN)
 - 3 Sealing plug (for CAN bus installations CAN-OUT)

4.2 Ethernet

Ethernet connection with M12 connectors, D-coded, 4-pole.

For POE: Power-over-Ethernet according to IEEE 802.3af: Type 1, Class 0 (12.95 W), Mode A (power via data cable).

M12 connector (contact pins)	Pin assignment	Signal
1	Housing	Shielding
2	Pin 1	TD+
3	Pin 2	RD+
4	Pin 3	TD-
5	Pin 4	RD-
M12 socket/coupling (contact sleeves)	View:	

Cables for Ethernet connection

Ethernet cables are designed for use in automotive applications (cable quality 03) or automotive and railroad applications (cable quality 04).

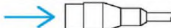
Ethernet cables with angled or straight M12 connectors are available in lengths from 1 m to 30 m.

Further data on request

4.3 Power supply sCON-F-12-CC-E

Connection of the power supply with M12 connectors, A-coded, 5-pole

	Pin assignment	Signal
M12 connector (contact pins)	Housing	Shielding
	Pin 1	Not used
	Pin 2	VP+
	Pin 3	VP-
M12 socket/coupling (contact sleeves)	Pin 4	Not used (CAN-H)
	Pin 5	Not used (CAN-L)

View: 

For CAN bus installations, pin 4 and pin 5 are used.
For pure power supply cables for Ethernet installations, pin 4 and pin 5 are not used.

Cables for power supply

Power supply cables are designed for use in automotive and railroad applications, see 4.5 *Cable qualities*, page 10.

The cables have an open end (single wires) for connection to the on-board voltage 24 V_{DC}.

Further data on request

4.4 Power supply sCON-S

Connection of the power supply with single wires.

Wire color and labeling			
No.	Signal	sCON-S-ETH-32-K2-	sCON-S-ETH-32-K3-
1	VP-	black "1"	white "1"
2	VP+	black "2"	white "2"
3	Shield	black	black

4.5 Cable qualities

Indicator	Requirement	Brief description
K02 K1	UN/ECE-R 118	These cables comply with the general technical requirements. They are certified according to UN/ECE-R 118.
K03 K2	Halogen-free UN/ECE-R 118	These cables comply with the general technical requirements. They are certified according to UN/ECE-R 118. They meet at least one of the following halogen-free requirements: - VDE0472-815 - EN50267-2-1 (hydrogen halide content ≤ 0.5%) - IEC60754-1 (hydrogen halide content ≤ 0.5%)
K04 K3	Cables suitable for railroad use according to EN45545 R15 HL3 (includes halogen-free) UN/ECE-R 118	These cables comply with the general technical requirements. They are certified according to UN/ECE-R 118. They comply with at least one of the following standards regarding fire protection: - EN 45545-2:2013 R15 HL3 - EN 50306
K05 K4	Railroad cable according to EN 50306 (includes halogen-free)	These cables fully comply with the requirements of EN 50306.

5 Communication architecture

Communication with the IRMA MATRIX sensor takes place via the UIP 2.0 communication protocol (UIP = Universal IRMA Protocol).

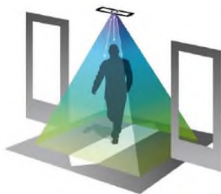
To simplify the integration of the sensor, an API (Application Programming Interface) is provided.

The API enables high-level access to the sensor, its data and configuration. This keeps the programming effort to a minimum.

iris GmbH provides ready-compiled libraries for all common operating system derivatives (Linux, Windows [also embedded variants], Mac OS X).

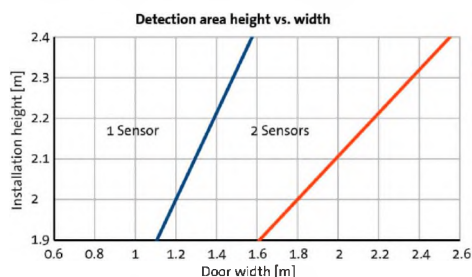
6 Technical Data

6.1 Field of View



The field of view is determined by the aperture angles of the time-of-flight sensor.

Thus, the maximum covered door width results from the mounting height of the sensor, as shown in the following graphic.



Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

11 / 15

The blue line indicates the maximum door width depending on the installation height when using one IRMA MATRIX per door, the red line when using two IRMA MATRIX per door.

Example:

At an installation height of 2 m above the vehicle floor, a door width of up to 1.2 m can be covered with one sensor, and up to 1.8 m with 2 sensors.

At a height of 2.3 m, the maximum door width with one sensor is 1.48 m, with 2 sensors 2.36 m.

6.2 Weights

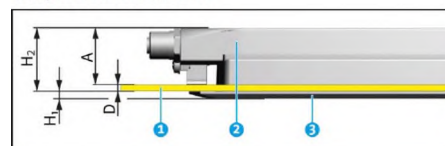
Part	Weight (ca.)	Comment
DIST500-A	260 g	without sCON connector
DIST500-F	340 g	without sCON connector
sCON-S	280 g	
sCON-F-12-CC-E	220 g	
sCON-F-12-POE	200 g	
Mounting kit	55 g	for DIST500-F with sCON-S

6.3 Dimensions

	Length x width x height L x W x H in mm	Height over surface ¹ H ₁ in mm	Depth behind surface ² H ₂ in mm
DIST500-A	165,5 x 53 x 22	22	-
DIST500-F	188 x 58 x 22	max. 4	18
DIST500-A with sCON-S	165,5 x 53 x 43	22	21
DIST500-F with sCON-S	188 x 58 x 42	max. 4	39
DIST500-F with sCON-F-12-CC-E ³	222 ^{±8} x 58 x 35	max. 4	31
DIST500-F with sCON-F-12-POE ³	214 ^{±4} x 58 x 35	max. 4	31

- 1 Height over surface measured from the surface of the panel to which the sensor is attached.
- 2 Depth behind surface measured from the surface of the panel to which the sensor is attached.
The space required behind the panel is calculated from the depth behind surface minus the thickness of the panel, see example opposite.
- 3 The length of the sCON-F may differ due to the M12 connections and sealing plugs used.
Housing dimension L = 197 mm

Example: DIST500-F with sCON-F



- 1 Panel to which the sensor is attached.
- 2 sCON-F-12-...
- 3 Sensor DIST500-F

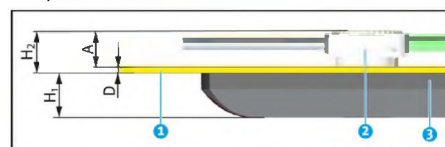
Height over surface H₁ = 4 mm max.

Depth behind surface H₂ = 31 mm

D = Thickness of panel 1

Space requirement above the panel: A = H₂ - D = 31 mm - D

Example: DIST500-A with sCON-S



- 1 Panel to which the sensor is attached.
- 2 sCON-S-...
- 3 Sensor DIST500-F

Height over surface H₁ = 22 mm

Depth behind surface H₂ = 21 mm

D = Thickness of panel 1

Space requirement above the panel: A = H₂ - D = 21 mm - D

Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

12 / 15

6.4 Power supply

Connector used	sCON-F-12-CC-E, sCON-S-	sCON-F-12-POE ¹
Voltage U_{min}	16.8 V _{DC}	–
Voltage $U_{typical}$	24 V _{DC}	48 V
Voltage U_{max}	33.6 V _{DC}	57 V
Power consumption ² P_N		
typical	6 W	6 W
max.	9 W	9 W

- 1 Power-over-Ethernet according to IEEE 802.3af: Type 1, Class 0 (12.95 W), Mode A (power via data cable)
- 2 Rated power consumption with vehicle door open and +24 V_{DC}, ambient temperature +25 °C (+77 °F)

6.5 Operating and ambient conditions

	min.	max.
Operating temperature range according to EN 50155	–25 °C {–13 °F}	+70 °C (+158 °F)
Operating temperature T_E	–25 °C {–13 °F}	+70 °C (+158 °F)
Temperature range T_L for storage and transport (according to EN 50155)	–40 °C {–40 °F}	+85 °C (+185 °F)

6.6 General Data

Parameter	Value
MTBF ¹ at +25 °C (+77 °F)	1,24 x 10 ⁶ h
Max. Ethernet transmission rate	100 MBit/s
Housing material	Die Cast Aluminum
Optical openings material	Makrolon 2405 Color shade 450601
Degree of protection of the housing (according to IEC 60529) in connected state	IP65; (IP67 on request)

- 1 MTBF = Mean Time Between Failures

6.7 Test program for compliance with standards

6.7.1 EMC

Compliance with standards, device tests		
Field	Product/testing standard	Remark
Noise radiation, immunity to interference	EN 50121-3-2:2016	Electromagnetic compatibility in rail vehicles
	EN 50155:2017 (regarding the EMC requirement)	Immunity to voltage fluctuations/interruptions (Railway applications)
	2014/30/EU	EMC directive, basis for CE marking
	AK EMV Regulation No. EMV 06 from 09.05.2019	Technical Rules for Electromagnetic Compatibility. Proof of radio compatibility of rail vehicles with railway radio services
Road vehicles	ECE-R 10 Revision 05	E1 type approval No.: 10R-046535

6.7.2 Climatic and mechanical tests

Compliance with standards, device tests		
Field	Product standard/testing standard	Remark
Climatic standards	EN 50155: 2017 (railway applications) IEC 60068-2-1, -2-2: 2007 IEC 61373: 2010 (railway applications) IEC 60068-2-6: 2007 IEC 60068-2-64, -2-27: 2008 IEC 60721-3-5: 1997	
	IEC 60068-2-1	Cold
	EN 50155 item 13.4.4 Cl. OT3	Test Ad (function)
	EN 50155 item 13.4.6	Test Ab (storage)
	IEC 60068-2-2	Dry heat
Mechanical standards	EN 50155 item 13.4.5 Cl. OT3	Test Be (function), Test Bb (storage +85 °C)
	EN 50155 item 13.4.13/ IEC 61373 item 9 Cl. B, Cat. 1/ IEC 60068-2-64	Vibration, broadband random, life test - Test Fh
	EN 50155 item 13.4.13/ IEC 61373 item 10 Cl. B Cat.1/ IEC 60068-2-27	Shock load - Test Ea
	EN 50155 item 13.4.13/ IEC 61373 item 8 Cl. B, Cat. 1/ IEC 60068-2-64	Vibration, broadband random, function test - Test Fh
	IEC 60721-3-5 Tab. 6, Cl. 5M3/ IEC 60068-2-64	Vibration, noise-type - Test Fh
	IEC 60721-3-5 Tab. 6, Cl. 5M3/ IEC 60068-2-6	Vibration, sinusoidal - Test Fc
	IEC 60721-3-5 Tab. 6, Cl. 5M3/ IEC 60068-2-27	Shock load - Test Ea (spectrum), (spectrum) - without external shock loading -

6.7.3 Insulation test

Compliance with standards, device tests

Field	Product standard/ testing standard	Remarks
Insulation test	EN 50155 item 13.4.9: 2017	Railway applications

6.7.4 Check of protection class

Compliance with standards, device tests

Field	Product standard/ testing standard (IEC 60529: 1989 + A1: 1999)	Remarks
Degree of protection of housing	IEC 60529 §13.4	Test for protection against contact
	IEC 60529 §14.2.5	IP65 test

6.7.5 Eye safety

Compliance with standards, device tests

Field	Product standard/ testing standard	Remarks
Eye safety	EN 62471: 2008	Photobiological safety of lamps and lamp systems

6.7.6 Fire protection behavior

Compliance with standards, device tests

Field	Product standard/testing standard
Fire protection in rail vehicles	EN 45545-2: 2020 (railway applications)
Conformity evaluation	

Výpis z Produktového listu – překlad do českého jazyka



iris INTELLIGENT SENSING
www.iris-sensing.com

Product Data Sheet

Automatické počítání cestujících

IRMA MATRIX

Výpis z Produktového listu v českém jazyce

Senzory a konektory pro Ethernet

2 / 15

Kontaktní informace

iris-GmbH infrared & intelligent sensors
Schnellerstrasse 1–5
12439 Berlin
Německo

Telefon: +49 30 5858 14-0
Web: www.iris-sensing.com

Zřeknutí se odpovědnosti

Informace obsažené v dokumentaci IRMA MATRIX jsou založeny na produktových datech vyplývajících z vývojové a schvalovací fáze, jakož i na zkušenostech z výroby a praxe. Tyto dokumenty netvrdí, že jsou bez chyb a budou aktualizovány nebo opraveny. Tyto úpravy mohou být provedeny infračervenými a inteligentními senzory iris-GmbH (dále jen „iris-GmbH“) bez předchozího upozornění.

Zákazníci společnosti iris-GmbH mohou používat dokumentaci nebo její části k vytváření vlastních dokumentů za účelem dokumentace použití produktu v jejich prostředí použití nebo projektu. iris-GmbH nenese odpovědnost za správnost, úplnost nebo použitelnost těchto dokumentů. Za takové dokumenty nese výhradní odpovědnost jejich tvůrce.

Společnost iris-GmbH doporučuje mít vždy k dispozici kompletní sadu dokumentace a softwaru, jak je popsáno v dokumentu Přehled systému IRMA MATRIX, a pravidelně tuto dokumentaci a software aktualizovat. Společnost iris-GmbH informuje své zákazníky a prodejní partnery o aktualizovaných nebo opravených dokumentech a softwaru/firmware, jakmile jsou k dispozici. iris-GmbH nepřebírá žádnou odpovědnost za dokumentaci nebo software, které jsou neúplné nebo zastaralé.

Jako součást kompletní sady, jak je uvedeno výše, poskytuje iris-GmbH aktualizace firmwaru, které mohou zahrnovat aktualizace zabezpečení. Je výhradní odpovědností uživatelů, vlastníků nebo poskytovatelů služeb pravidelně aktualizovat software senzorů, aby nedošlo k ohrožení senzorů nebo sítě. iris-GmbH nepřebírá žádnou odpovědnost za bezpečnostní mezery a výsledné problémy, pokud byly umožněny použitím zastaralého softwaru nebo firmwaru, bez ohledu na to, zda nebyly aktualizovány nebo byly downgradovány.

Bez předchozího písemného souhlasu společnosti iris není dovoleno zpřístupňovat Software nebo dokumentaci, jejich části nebo dokumenty obsahující informace převzaté z dokumentace třetím stranám.

1 Produkt

1.1 Stručný popis

IRMA MATRIX je senzor pro automatické počítání cestujících pracující s 500pixelovou technologií Time-of-Flight (ToF). Je určen pro vozidla a železniční aplikace a montuje se nad dveře.

IRMA MATRIX generuje počítací data v reálném čase, která jsou předávána palubnímu počítači přes Ethernet k dalšímu zpracování.

1.2 Produktové varianty

Tento dokument se týká snímačů IRMA MATRIX verze 2 (IRMA MATRIX R2).

Senzory a konektory IRMA MATRIX s rozhraním Ethernet jsou k dispozici v následujících variantách:

Produktový typ	Popis
IRMA MATRIX R2 senzor	
DIST500-A	Senzor, verze pro povrchovou montáž
DIST500-F	Senzor, verze pro zapuštěnou montáž
IRMA MATRIX Konektory	
sCON-S-ETH-...	Konektor (standardní) s Ethernetem rozhraní pro senzory IRMA MATRIX
sCON-F-12-CC-E	Konektor s Ethernetem a dvěma CAN rozhraní pro snímače IRMA MATRIX typu DIST500-F (verze pro zapuštěnou montáž)
sCON-F-12-PoE	Konektor s PoE Ethernet rozhraním pro DIST500-F

Konektory IRMA MATRIX sCON-S jsou k dispozici s různými délkami kabelů a v různých kvalitách kabelů pro použití v různých aplikacích, např. automobilový průmysl a železnice.

Ilustrace kombinací snímače a konektoru naleznete v části 2.

1.3 Komponenty

Produkt	Označení produktu	Kód	Popis
IRMA MATRIX R2 DIST500-A	DIST500.7-A07.OC	5002_01	Senzor DIST500-A, verze pro povrchovou montáž
IRMA MATRIX R2 DIST500-F	DIST500.7-F07.OC	5002_07	Senzor DIST500-F, verze pro zapuštěnou montáž

2 Kombinace senzoru a konektoru

2.1 IRMA MATRIX DIST500-A s konektorem sCON-S



Verze IRMA MATRIX pro povrchovou montáž se montuje na panel nad dveřmi vozidla.



- 1 Konektor sCON-S-ETH-...
- 2 Upevňovací šroubky M5
- 3 Panel nad dveřmi
- 4 Sensor IRMA MATRIX DIST500-A

2.2

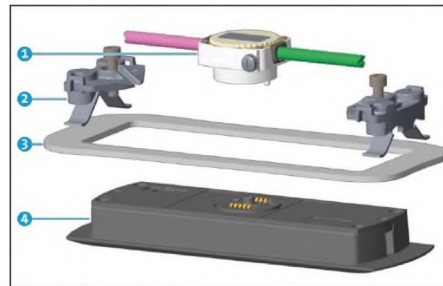
Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

IRMA MATRIX DIST500-F



Verze IRMA MATRIX pro zapuštěnou montáž se vkládá do panelu nad dveřmi vozidla.

2.2.1 IRMA MATRIX DIST500-F s konektorem sCON-S



- 1 Konektor sCON-S-ETH-...
- 2 Montážní sada
- 3 Panel nad dveřmi
- 4 Senzor IRMA MATRIX DIST500-F

6 / 15

2.2.2 IRMA MATRIX DIST500-F s konektorem sCON-F

nepoužito

3 Dveřní magnetický kontakt - volitelně

nepoužito

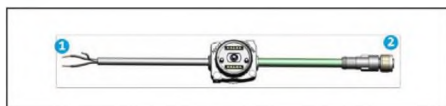
Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

7 / 15

4 Rozhraní konektoru sCON

4.1 Umístění kontaktů

sCON-S



- 1 Napájení
- 2 Ethernet M12

sCON-F

nepoužito

Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

4.2 Ethernet

Ethernet spojení pomocí M12 konektorů, D-kódování, 4-piny.

For POE: Power-over-Ethernet dle IEEE 802.3af: Type 1, Class 0 (12.95 W), Mode A (napájení přes datový kabel).

		Pin	Signál
M12 konektor (píny)		Tělo konektoru	Stínění
		Pin 1	TD+
M12 zásuvka/spojka		Pin 2	RD+
		Pin 3	TD-
		Pin 4	RD-
		Pohled:	

Kabely pro připojení Ethernet

Ethernetové kabely jsou určeny pro použití v automobilových aplikacích (kabel kvalita O3) nebo automobilových a železničních aplikacích (kabel kvalita O4).

Ethernetové kabely s úhlovými nebo přímými konektory M12 jsou k dispozici v délkách od 1 m do 30 m.

Další údaje na vyžádání

8 / 15

4.3 Napájení sCON-F-12-CC-E

nepoužito

4.4 Napájení s konektorem sCON-S

Připojení zdroje pomocí jednotlivých vodičů.

Barva vodiče a označení

Č.	Signal	sCON-S-ETH-32-K2-	sCON-S-ETH-32-K3-
1	VP-	černý "1"	bílý "1"
2	VP+	černý "2"	bílý "2"
3	Stínění	černý	černý

Rev. 3.1 | 2023/08 | Released

9 / 15

4.3 Napájení sCON-F-12-CC-E

nepoužito

4.4 Napájení s konektorem sCON-S

Připojení zdroje pomocí jednotlivých vodičů.

Barva vodiče a označení

Č.	Signal	sCON-S-ETH-32-K2-	sCON-S-ETH-32-K3-
1	VP-	černý "1"	bílý "1"
2	VP+	černý "2"	bílý "2"
3	Stínění	černý	černý

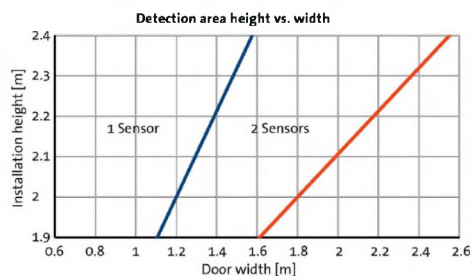
6 Technická data

6.1 Zorné pole



Zorné pole je určeno úhly apertury Time-of-Flight senzoru.

Maximální šířka krytých dveří tedy vyplývá z montážní výšky senzoru, jak je znázorněno na následujícím obrázku.



Modrá čára označuje maximální šířku dveří v závislosti na výšce instalace při použití jedné IRMA MATRIX na dveře, červená čára při použití dvou IRMA MATRIX na dveře.

Příklad:

Při montážní výšce 2 m nad podlahou vozidla lze jedním senzorem pokrýt šířku dveří až 1,2 m a až 1,8 m 2 senzory.

Při výšce 2,3 m je maximální šířka dveří s jedním senzorem 1,48 m, se 2 čidly 2,36 m.

6.2 Hmotnost

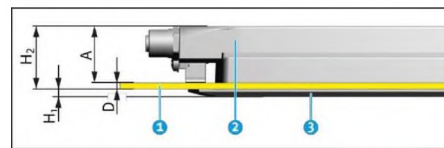
Díl	Hmotnost (ca.)	Pozn.
DIST500-A	260 g	bez sCON konektoru
DIST500-F	340 g	bez sCON konektoru
sCON-S	280 g	
sCON-F-12-CC-E	220 g	
sCON-F-12-POE	200 g	
Mounting kit	55 g	pro DIST500-F s sCON-S

6.3 Rozměry

	Délka x šířka x hloubka D x Š x H mm	Hloubka na povrchem ¹ H ₁ v mm	Hloubka za povrchem ² H ₂ v mm
DIST500-A	165.5 x 53 x 22	22	—
DIST500 F	188 x 58 x 22	max. 4	18
DIST500-A s sCON-S	165.5 x 53 x 43	22	21
DIST500 F s sCON-S	188 x 58 x 42	max. 4	39
DIST500 F s sCON-F-12-CC-E ³	222 ^{*8} x 58 x 35	max. 4	31
DIST500 F s sCON-F-12-POE ³	214 ^{*4} x 58 x 35	max. 4	31

- 1 Výška nad povrchem měřená od povrchu panelu, ke kterému je senzor připevněn.
- 2 Hloubka za povrchem měřená od povrchu panelu, ke kterému je senzor připevněn.
Prostor potřebný za panelem se vypočítá z hloubky za povrchem minus tloušťka panelu, viz příklad vedle.
- 3 Délka sCON-F se může lišit v důsledku použitých přípojek M12 a těsnících zátek. Rozměr pouzdra L = 197 mm

Příklad: DIST500-F s sCON-F



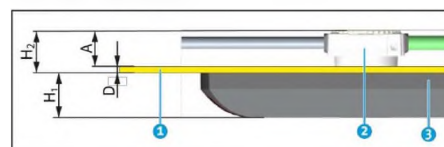
- 1 Panel ke kterému je senzor instalován
- 2 sCON-F-12...
- 3 Sensor DIST500-F

Výška nad povrchem H₁ = 4 mm
max. hloubka za panelem H₂ = 31 mm

D = Tloušťka panelu 1

Požadovaný prostor nad panelem: A = H₂ - D = 31 mm - D

Příklad: DIST500-A s sCON-S



- 1 Panel, ke kterému je senzor připevněn. sCON-S...
- 2 Sensor DIST500-F
- 3 Výška nad povrchem H₁ = 22 mm

Hloubka za povrchem H₂ = 21 mm D = tloušťka panelu 1

Potřebný prostor nad panelem: A = H₂ - D = 21 mm - D

6.4 Napájení

Konektor	sCON-F-12-CC-E, sCON-S,	sCON-F-12-POE ¹
Napětí U _{min.}	16.8 V _{DC}	—
Napětí U _{typical}	24 V _{DC}	48 V
Napětí U _{max.}	33.6 V _{DC}	57 V
Spotřeba ² P _N		
typická	6 W	6 W
max.	9 W	9 W

- 1 Power-over-Ethernet dle IEEE 802.3af: Type 1, Class 0 (12.95 W), Mode A (napájení přes datový kabel)
- 2 Jmenovitá spotřeba při otevřených dveřích vozidla a +24 V_{DC}, okolní teplota +25°C (+77°F)

6.5 Provozní a okolní podmínky

	min.	max.
Provozní teplotní rozsah dle EN 50155	-25 °C (-13 °F)	+70 °C (+158 °F)
Provozní teplota T _B	-25 °C (-13 °F)	+70 °C (+158 °F)
Teplotní rozsah pro skladování a přepravu T _S dle EN 50155	-40 °C (-40 °F)	+85 °C (+185 °F)

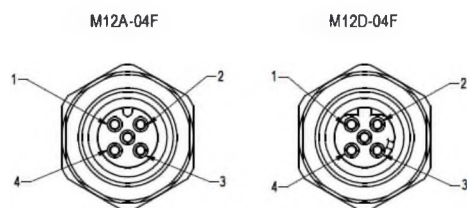
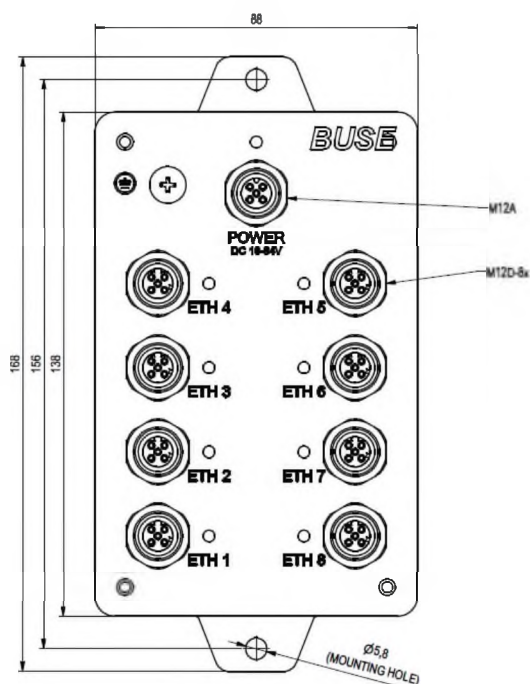
6.6 Obecné parametry

Parameter	Hodnota
MTBF ¹ při +25°C (+77°F)	1,24 x 10 ⁶ h
Max. Ethernet přenosová rychlost	100 MBit/s
Materiál těla senzoru	slitina hliníku
Materiál optického průzoru	Makrolon 2405 odstin 450601
Stupeň krytí těla senzoru (dle IEC 60529) v připojeném stavu in connected state	IP65;

1 MTBF = Mean Time Between Failures

Vozidlový ethernet switch - propojovací prvek zařízení na síti ethernet, výrobce BUSE s.r.o., **typ BS 306**, parametry:

- porty 4x nebo 8x dle provedení, 10/100BASE-TX, auto-MDI/MDI-X
- datové připojení konektor M12 D-kódování
- Ethernet standard dle IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX
- podpora funkce auto-negotiation, 10/100Mbps half/full duplex mode
- zabraňuje ztrátě paketů pomocí zpětného režimu (half-duplex) a IEEE 802.3x pause frame flow control (full-duplex)
- splňuje požadavky IEEE 802.3az - Energy Efficient Ethernet (EEE), IEEE 802.1p CoS
- podpora 1K MAC adres, automatické zjišťování a uvolnění adres
- kovové pouzdro, IP30, montáž na panel/DIN lištu, vyhovuje normám pro instalaci v silničních a kolejových vozidlech
- napájecí napětí 10-34Vdc, pracovní teploty -40°C .. +75°C



Ethernet switch BS 306, 8portů

Vozidlová řídicí a komunikační jednotka (dále ŘKJ) systému APC, bude řídit činnost senzorů a registrovat údaje o počtu vstupů/výstupů cestujících, stahovat a přenášet data z/na další palubní zařízení a klientský server.

Parametry ŘKJ:

Procesorová část:

CPU	NXP i.MX 6ULL
CPU Typ	1x Arm Cortex-A7, NEON
frekvence CPU	až 900 MHz
L1 Instruction Cache	32KB
L1 Data Cache	32KB
L2 Cache	128KB
RAM	512MB DDR3L (16 Bit)
Flash	512MB eMMC
OS	Linux

Konektivita:

USB 2.0	1x Host / 1x OTG
Ethernet	10/100 Mbit with IEEE 1588 (+2nd RMI)
GPIO	2/2
SDIO/SD/MMC	1x

Bezdrátový přenos – 3g, 4g, 5g modem:

5G Sub-6	frekvenční kanály 1/3/5/8/20/28/38/41/77/78/79
LTE FDD	frekvenční kanály 1/3/5/7/8/19/20/28
LTE TDD	frekvenční kanály 38/40/41/42/43
WCDMA	frekvenční kanály 1/3/5/8/19
MIMO: 5G NR DL	4*4MIMO: n1/41/77/78/79
MIMO: 5G NR UL	2*2MIMO: n41/77/78/79
MIMO: LTE DL	4*4MIMO: B1/41/42/43
MIMO: LTE UL	1*1MIMO
NR SA	2.1Gbps(DL) / 900Mbps(UL)
NR ENDC	2.5Gbps(DL) / 600Mbps(UL)
LTE	1Gbps(DL) / 150Mbps(UL)
WCDMA	42Mbps(DL) / 5.76Mbps(UL)
Regulation	CE/RCM/NCC/KC

Kabeláž a konektory ethernet

Konektory propojení datové sběrnice M12 D-kódování, 4pin, výrobce TE, typ T4111512041-000 nebo srovnatelný – celokovový, šroubovací, IP67, prac. teploty -40°C .. +85°C

Konektory připojení k datové sběrnici palubního počítače RJ45, výrobce Weidmüller, typ IE-PS-RJ45-FH-90-B-1.6 nebo srovnatelný – kovové tělo, pozlacené kontakty, Cat.6A / Class EA (ISO/IEC 11801 2010), prac. teploty -40°C .. +85°C

Datový ethernet kabel, výrobce Lapp Group, typ THERLINE TRAIN FLEX Cat.6A 4x2x24/7AWG PE nebo ekvivalentní - kabel pro průmyslový ethernet Cat. 6A, pro náročné aplikace v železniční dopravě, PROFINET 4párový, černý (RAL9005), vnější plášť z polymeru, stínění párů plast. folií a celkové stínění CU opletem

Napájecí vodiče-kabel, výrobce Lapp Group, typ Ölflex TRAIN 340 600V, 2x1,5mm nebo ekvivalentní - Železniční kabel; 2X1.5; EN 50264-3-2; Typ MM; U0/U: 0,6 / 1 kV

Schéma zapojení systému ve vozidlech

Pro vozy s různým počtem dveří budou vytvořeny jednotlivé typové výkresy zapojení.

Komunikace systém APC – palubní počítač

S palubním počítačem ve voze bude systém automatického počítání cestujících komunikovat prostřednictvím vozidlové ŘKJ přes sběrnici ethernet. IP adresace zařízení systému automatického počítání cestujících bude zohledňovat adresaci ostatních existujících zařízení na sběrnici ethernet.

Komunikace systému APC na server

Vozidlová ŘKJ bude odesílat z vozidla v reálném čase data o počtech a stavu vozidlového systému počítání cestujících, s využitím sítě mobilních operátorů, na server.

Schematické znázornění

Níže jsou schémata zapojení pro:

- kloubový autobus Solaris Urbino 18CNG
- tramvaj Vario LF3, LF3/2

V ostatních vozech bude zapojení obdobou těchto schémat zapojení.

Příloha:

V2-04234-01 Schéma zapojení systému APC, Solaris Urbino 18CNG.pdf

V2-04235 Schéma zapojení systému APC, tramvaj LF3.pdf