



HF-RFID
Anwendungshinweise

iDTRONIC GmbH
Ludwig-Reichling-Straße 4
67059 Ludwigshafen
Germany/Deutschland

Ausgabe 0.1
– 22. November 2023 –

Phone: +49 621 6690094-0
Fax: +49 621 6690094-9
E-Mail: info@idtronic.de
Web: idtronic.de

Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.
© Copyright iDTRONIC GmbH 2023
Printed in Germany

Inhalt

1	Allgemeine Informationen	4
1.1	Nomenklatur	4
1.2	Glossar	4
1.3	Ausgabereihenfolge der UID	4
1.4	Herstellerkennungen	4
2	Herstellerspezifische Kommandos	8
2.1	Hinweise für Datenträger des Typs ISO1443A	8
2.2	Herstellerspezifische Kommandos mit Datenträgern vom Typ ISO 15693	9
3	Hinweise für Datenträger des Typs ISO15693	10
3.1	Flags	10
3.1.1	Flags 1 bis 4	10
3.1.2	Flags 5 bis 8, Standard	10
3.1.3	Flags 5 bis 8, nur bei Inventory	10
3.2	Optionen-Flags	11
3.3	Typische Werte des Flag-Bytes	11
4	Auto-List Funktion in der Demo-Software	12
5	Revisionen	14

1 Allgemeine Informationen

1.1 Nomenklatur

Telegramme vom PC oder einer SPS an ein RFID-Gerät: >>

Antworten vom RFID-Gerät an den PC oder die SPS: <<

1.2 Glossar

VCD Vicinity card device (RFID-Gerät)

VICC Vincinity integrated circuit card (RFID-Datenträger)

1.3 Ausgabereihenfolge der UID

Bei Datenträgertypen der Standards ISO14443A und ISO15693 ist die Ausgabereihenfolge von der Nomenklatur her HEX-LSB-First.

Bei ISO14443A-Datenträgertypen mit 7 Bytes UID ist die Herstellerkennung (bei NXP: 0x04) als LSB bezeichnet und wird nach der Größenangabe ausgegeben.

Bei ISO15693-Datenträgertypen ist die Protokollkennung 0xE0 in der ISO-Norm als MSB bezeichnet und wird am Ende des Telegramms ausgegeben.

Es wird also immer das LSB-Byte zuerst ausgegeben.

1.4 Herstellerkennungen

ISO14443A

Bei 4-Byte langen UIDs gibt es keine Herstellerkennung.

Bei 7 Bytes langen UIDs von ISO14443A-Datenträgern ist das LSB eine Herstellerkennung.

Beispiel: >> 50 00 02 22 10 26 46
<< 50 00 0B 22 44 00 08 **07 04 49 69 AA 2B 2B 80** 3C

07 = Länge der UID, die sogleich folgt

Das ist die UID: **04 49 69 AA 2B 2B 80**

Die **04** ist die Herstellerkennung.

ISO15693

Die UID ist immer 8 Bytes lang. Sie hat an einem Ende die Protokollkennung E0 und benachbart die Herstellerkennung.

Beispiel: >> 50 00 03 A1 26 00 00 D4
<< 50 00 08 A1 **F5 25 26 9F 00 01 04 E0** 75

Das ist die UID: **F5 25 26 9F 00 01 04 E0**

Die **04** ist die Herstellerkennung und **E0** ist die Protokollkennung, die immer in der UID enthalten ist.

Liste der Hersteller

- 01 Motorola (UK)
- 02 STMicroelectronics SA (FR)
- 03 Hitachi Ltd (JP)
- 04 NXP Semiconductors (DE)
- 05 Infineon Technologies AG (DE)
- 06 Cylink (US)

- 07 Texas Instruments (FR)
- 08 Fujitsu Limited (JP)
- 09 Matsushita Electronics Corporation, Semiconductor Company (JP)
- 0A NEC (JP)
- 0B Oki Electric Industry Co Ltd (JP)
- 0C Toshiba Corp (JP)
- 0D Mitsubishi Electric Corp (JP)
- 0E Samsung Electronics Co Ltd (KR)
- 0F Hynix (KR)
- 10 LG-Semiconductors Co Ltd (KR)
- 11 Emosyn-EM Microelectronics (US)
- 12 INSIDE Technology (FR)
- 13 ORGA Kartensysteme GmbH (DE)
- 14 Sharp Corporation (JP)
- 15 ATMEL (FR)
- 16 EM Microelectronic-Marin (CH)
- 17 SMARTRAC TECHNOLOGY GmbH (DE)
- 18 ZMD AG (DE)
- 19 XICOR Inc (US)
- 1A Sony Corporation (JP)
- 1B Malaysia Microelectronic Solutions Sdn Bhd (MY)
- 1C Emosyn (US)
- 1D Shanghai Fudan Microelectronics Co Ltd (CN)
- 1E Magellan Technology Pty Limited (AU)
- 1F Melexis NV BO (CH)
- 20 Renesas Technology Corp (JP)
- 21 TAGSYS (FR)
- 22 Transcore (US)
- 23 Shanghai Belling Corp Ltd (CN)
- 24 Masktech Germany GmbH (DE)
- 25 Innovision Research and Technology Plc (UK)
- 26 Hitachi ULSI Systems Co Ltd (JP)
- 27 Yubico AB (SE)
- 28 Ricoh (JP)
- 29 ASK (FR)
- 2A Unicore Microsystems LLC (RU)
- 2B Dallas semiconductor/Maxim (US)
- 2C Impinj Inc (US)
- 2D RightPlug Alliance (US)
- 2E Broadcom Corporation (US)
- 2F MStar Semiconductor Inc (TW)
- 30 BeeDar Technology Inc (US)
- 31 RFIDsec (DK)
- 32 Schweizer Electronic AG (DE)
- 33 AMIC Technology Corp (TW)
- 34 Mikron JSC (RU)
- 35 Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems (DE)
- 36 IDS Microship AG (CH)
- 37 Kovio (US)
- 38 HMT Microelectronic Ltd (CH)

39	Silicon Craft Technology (TH)
3A	Advanced Film Device Inc. (JP)
3B	Nitecrest Ltd (UK)
3C	Verayo Inc. (US)
3D	HID Global (US)
3E	Productivity Engineering Gmbh (DE)
3F	Austriamicrosystems AG (reserved) (AT)
40	Gemalto SA (FR)
41	Renesas Electronics Corporation (JP)
42	3Alogics Inc (KR)
43	Top TroniQ Asia Limited (Hong Kong)
44	Gentag Inc (USA)
45	Invengo Information Technology Co.Ltd (CN)
46	Guangzhou Sysur Microelectronics, Inc (CN)
47	CEITEC S.A. (BR)
48	Shanghai Quanray Electronics Co. Ltd. (CN)
49	MediaTek Inc (TW)
4A	Angstrem PJSC (RU)
4B	Celisic Semiconductor (Hong Kong) Limited (CN)
4C	LEGIC Identsystems AG (CH)
4D	Balluff GmbH (DE)
4E	Oberthur Technologies (FR)
4F	Silterra Malaysia Sdn. Bhd. (MY)
50	DELTA Danish Electronics, Light & Acoustics (DK)
51	Giesecke & Devrient GmbH (DE)
52	Shenzhen China Vision Microelectronics Co., Ltd. (CN)
53	Shanghai Feiju Microelectronics Co. Ltd. (CN)
54	Intel Corporation (US)
55	Microsensys GmbH (DE)
56	Sonix Technology Co., Ltd. (TW)
57	Qualcomm Technologies Inc (US)
58	Realtek Semiconductor Corp (TW)
59	Freevision Technologies Co. Ltd (CN)
5A	Giantec Semiconductor Inc. (CN)
5B	JSC Angstrem-T (RU)
5C	STARCHIP France
5D	SPIRTECH (FR)
5E	GANTNER Electronic GmbH (AT)
5F	Nordic Semiconductor (NO)
60	Verisiti Inc (US)
61	Wearlinks Technology Inc. (CN)
62	Userstar Information Systems Co., Ltd (TW)
63	Pragmatic Printing Ltd. (UK)
64	Associação do Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico – LSI-TEC (BR)
65	Tendyron Corporation (CN)
66	MUTO Smart Co., Ltd.(KR)
67	ON Semiconductor (US)
68	TÜBİTAK BİLGEM (TR)
69	Huada Semiconductor Co., Ltd (CN)
6A	SEVENEY (FR)

- 6B ISSM (FR)
- 6C Wisec Ltd (IL)
- 7E Holtek (TW)

Quelle: <https://www.kartenbezogene-identifizier.de/de/chiphersteller-kennungen.html>

2 Herstellerspezifische Kommandos

2.1 Hinweise für Datenträger des Typs ISO1443A

Die NTAG-Familie bietet als Nachfolger des Mifare Ultralight zusätzliche Funktionen, darunter ein FAST_READ mit dem der gesamte Speicher in einem Aufwasch ausgelesen werden kann. Für diese Funktionen gibt es keine direkte Unterstützung in der Firmware des RFID-Gerätes, aber das Transferkommando mit dem Kommandocode 0x2E kann diese und auch zukünftige Funktionen des Datenträgers aufrufen.

Die Angaben in Klammern verweisen auf die Hersteller-Datenblätter der NTAG-Familie.

Start der Kommunikation mit PICCActivate

```
>> 50 00 02 22 10 26 46
<< 50 00 0B 22 44 00 00 07 04 F0 A8 82 59 49 80 74
```

GET_VERSION (Chapter 10.1 page 34)

```
>> 50 00 01 2E 60 1F
<< 50 00 08 2E 00 04 04 02 01 00 0F 03 79
```

READ_SIG (Chapter 10.8 page 47)

```
>> 50 00 02 2E 3C 00 40
<< 50 00 20 2E 6E 91 3A 0D 85 90 65 78 77 07 7D 11 F7 2F 14 84 55 36 C9 20 1C 83 32 1B 9F 96 6C 42 6C FD 5F 23 3C
```

PWD_AUTH (Chapter 10.7 page 46)

```
>> 50 00 05 2E 1B 00 00 00 00 60 – falsches Passwort...
<< F0 00 01 2E 01 DE – ...führt zur Fehlermeldung

>> 50 00 05 2E 1B FF FF FF FF 60 – jetzt mit richtigem Passwort
<< 50 00 02 2E 00 00 7C
```

FAST_READ (Chapter 10.3 page 23)

```
>> 50 00 03 2E 3A 00 06 41
50          = Telegrammstart
00 03      = Datenlänge
2E         = Kommandobyte, PICCTransfer
3A       = FAST_READ
00       = Nummer der ersten zu lesenden Speicherseite
06       = Nummer der letzten zu lesenden Speicherseite
```

```
41          = Prüfsumme
```

Als Antwort erhalten sie dann ein recht langes Telegramm, dass wie folgt aussehen kann:

```
50          = Telegrammstart
00 1C      = Datenlänge
2E         = Kommandobyte
04 73 06 F9 = erste Speicherseite
11 BF 61 80 = zweite Speicherseite
4F 48 00 00 = dritte Speicherseite
E1 10 3E 00 = vierte Speicherseite
03 16 D1 01 = fünfte Speicherseite
55 55 55 55 = sechste Speicherseite
66 66 66 66 = siebte Speicherseite
A8         = Prüfsumme
```

2.2 Herstellerspezifische Kommandos mit Datenträgern vom Typ ISO 15693

Der Chiptyp ST25DV64KC bietet einen Schreib-/Lesespeicher von 8 kBytes. Das Standard-Schreib-/Lesekommando orientiert sich am ISO-Standard und hat daher nur ein Adressbyte. Damit lassen sich nur $256 \times 4 = 1024$ Bytes oder mit den 8 Bytes großen Blöcken des Fujitsu MB89R118 $256 \times 8 = 2$ kByte adressieren.

Daher hat der ST25DV64KC zusätzliche herstellerspezifische Kommandos. Diese werden zwar nicht direkt aus der Firmware unterstützt, können aber mit dem Kommando PICCTransfer (0x2E) verwendet werden. Diese erweiterten Schreib-/Lesekommandos sind in Kapitel „7.6.13 Extended Read Multiple Blocks“ und „7.6.15 Extended Write Multiple Blocks“ sowie „7.6.40 Fast Extended Read Multiple Block“ im Datenblatt des Chipherstellers beschrieben..

Zunächst wird die Kommunikation mit I2_Inventory (0xA1) eröffnet. Dann wird das Kommando PICCTransfer (0x2E) für die datenträgerspezifischen Sonderfunktionen verwendet.

1. Herstellerspezifisches Sonderkommando „Fast Extended Read Multiple Blocks“

SOF wird von der Firmware automatisch vorangestellt, also weglassen

40 Flags

C5 Kommando Fast Extended Read Multiple Blocks

02 Mfg Code

UID ist abhängig von den Flags nicht zu senden. Bei Flags 0x40 ist das Adressbit nicht gesetzt, es muss also keine UID gesendet werden.

00 00 Startblock

01 23 Endblock 292

CRC16 wird von der Firmware errechnet, also weglassen

EOF wird von der Firmware automatisch angefügt, also weglassen

2. Sonderkommando in PICCTransfer einfügen

>> 50 00 07 2E 40 C5 02 00 00 01 23 DC

50	Start
00 07	7 Bytes Payload
2E	Command Byte, PICCTransfer
40 C5 02 00 00 01 23	Die zum RFID-Datenträger zu sendenden Daten
DC	BCC

Hinweis

Bitte beachten Sie, dass das Kommunikationsprotokoll nur 506 Bytes Nutzlast erlaubt!

3 Hinweise für Datenträger des Typs ISO15693

3.1 Flags

Bei ISO15693 gibt es ein Byte mit Flags, die bei jeder Kommunikation verwendet werden.

Wichtig sind das Flag für adressierte Kommunikation und bei manchen Datenträgertypen das Optionen-Flag.

3.1.1 Flags 1 bis 4

Bit #	Flag-Name	Wert	Beschreibung
1	Sub-carrier_flag	0	Der RFID-Datenträger verwendet nur einen Unterträger.
		1	Zwei Unterträger werden vom RFID-Datenträger verwendet.
2	Data_rate_flag	0	Niedrige Datenrate verwenden.
		1	Hohe Datenrate verwenden.
3	Inventory_flag	0	Flags 5 bis 8 haben die Bedeutung wie in Tabelle „Flags 5 bis 8, Standard“
		1	Flags 5 bis 8 haben die Bedeutung wie in Tabelle „Flags 5 bis 8, Inventory“
4	ProtocolExtension_flag	0	Keine Protokollformat-Erweiterung.
		1	Das Protokollformat ist erweitert. Reserviert für zukünftige Anwendungen.

3.1.2 Flags 5 bis 8, Standard

Bit #	Flag-Name	Wert	Beschreibung
5	Select_flag	0	Die Anforderung wird von jedem Datenträger entsprechend der Einstellung von Address_flag ausgeführt.
		1	Die Anforderung wird nur von einem Datenträger im Zustand „Select“ ausgeführt.
6	Address_flag	0	Anfrage ist nicht adressiert. Das UID-Feld ist nicht vorhanden. Es wird jeder Datenträger angesprochen.
		1	Anfrage ist adressiert. Das UID-Feld ist vorhanden. Sie darf nur von dem Datenträger ausgeführt werden, dessen UID mit der in der Anfrage angegebenen UID übereinstimmt.
7	Option_flag	0	Die Bedeutung ist in der Beschreibung des Kommandos zu finden. Das Flag ist auf 0 zu setzen, wenn das Kommando nichts anderes vorsieht.*
		1	Die Bedeutung ist in der Kommandobeschreibung des Herstellers zu finden.*
8	RFU	0	Reserviert für zukünftige Anwendungen. Immer auf 0 setzen.

3.1.3 Flags 5 bis 8, Inventory

Bit #	Flag-Name	Wert	Beschreibung
5	AFI_flag	0	Kein AFI-Datenfeld
		1	AFI-Datenfeld verwenden. Nur Datenträger mit passendem AFI-Wert werden angesprochen.
6	Nb_slots_flag	0	16 Zeitschlitze
		1	1 Zeitschlitz
7	Option_flag	0	Die Bedeutung ist in der Beschreibung des Kommandos zu finden. Das Flag ist auf 0 zu setzen, wenn das Kommando nichts anderes vorsieht.*
		1	Die Bedeutung ist in der Kommandobeschreibung des Herstellers zu finden.*
8	RFU	0	Reserviert für zukünftige Anwendungen. Immer auf 0 setzen.

* Die Handhabung kann je nach Datenträgertyp und Hersteller unterschiedlich sein. Informationen hierzu finden Sie im Datenblatt des Herstellers.

3.2 Optionen-Flags

Auch wenn sich die Chiphersteller bei den optionalen Kommandocodes an Standard ISO15693 orientieren, kann es Besonderheiten geben. Manche Chips erwarten z.B. beim Schreiben, dass das Optionen-Flag gesetzt wird. Das ist z.B. bei der Datenträgerfamilie Tag-it von Texas Instruments der Fall:

Table 1-1. Command Set for Tag-it HF-I Plus Transponder

REQUEST	REQUEST MODE ⁽¹⁾						
	REQUEST CODE	INVENTORY	ADDRESSED	NON-ADDRESSED	Select	AFI	OPT. FLAG
ISO 15693 Mandatory Commands							
Inventory	0x01	✓	–	–	–	✓	0
Stay Quiet	0x02	–	✓	–	–	–	0
ISO 15693 Optional Commands							
Read_Single_Block	0x20	✓	✓	✓	✓	✓	0/1
Write_Single_Block	0x21	–	✓	✓	✓	–	1
Lock_Block	0x22	–	✓	✓	✓	–	1
Read_Multi_Blocks	0x23	✓	✓	✓	✓	✓	0/1
Select Tag	0x25	–	✓	–	–	–	0
Reset to Ready	0x26	–	✓	✓	✓	–	0
Write_AFI	0x27	–	✓	✓	✓	–	1
Lock_AFI	0x28	–	✓	✓	✓	–	1
Write_DSFID	0x29	–	✓	✓	✓	–	1
Lock_DSFID	0x2A	–	✓	✓	✓	–	1
Get_System_info	0x2B	✓	✓	✓	✓	✓	0
Get_M_Blk_Sec_St	0x2C	✓	✓	✓	✓	✓	0
TI Custom Commands							
Write_2_Blocks	0xA2	–	✓	✓	✓	–	1
Lock_2_Blocks	0xA3	–	✓	✓	✓	–	1

⁽¹⁾ ✓: Implemented
 –: Not applicable
 0/1: Option flag needed

NOTE: The Option Flag (Bit 7) of the ISO 15693 defined Request Flags must be set to 1 for all Write and Lock commands to respond properly.

Quelle: Tag-it HF-I Plus TMS37112 Reference Guide (2010-04), SCBU004B

3.3 Typische Werte des Flag-Bytes

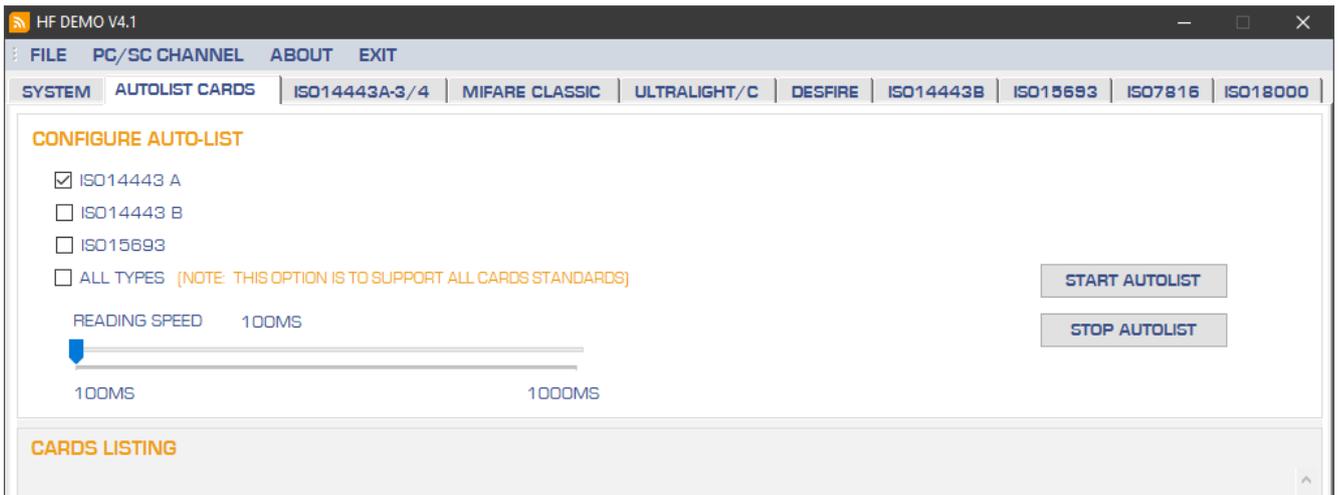
Flags	Beschreibung
0x02	Hohe Geschwindigkeit, keine UID nötig (no addressed mode)
0x22	Hohe Geschwindigkeit, UID muss angegeben werden (addressed mode)
0x42	Hohe Geschwindigkeit, keine UID nötig (no addressed mode), Option-Flag = 1
0x62	Hohe Geschwindigkeit, UID muss angegeben werden (addressed mode), Option-Flag = 1

4 Auto-List Funktion in der Demo-Software

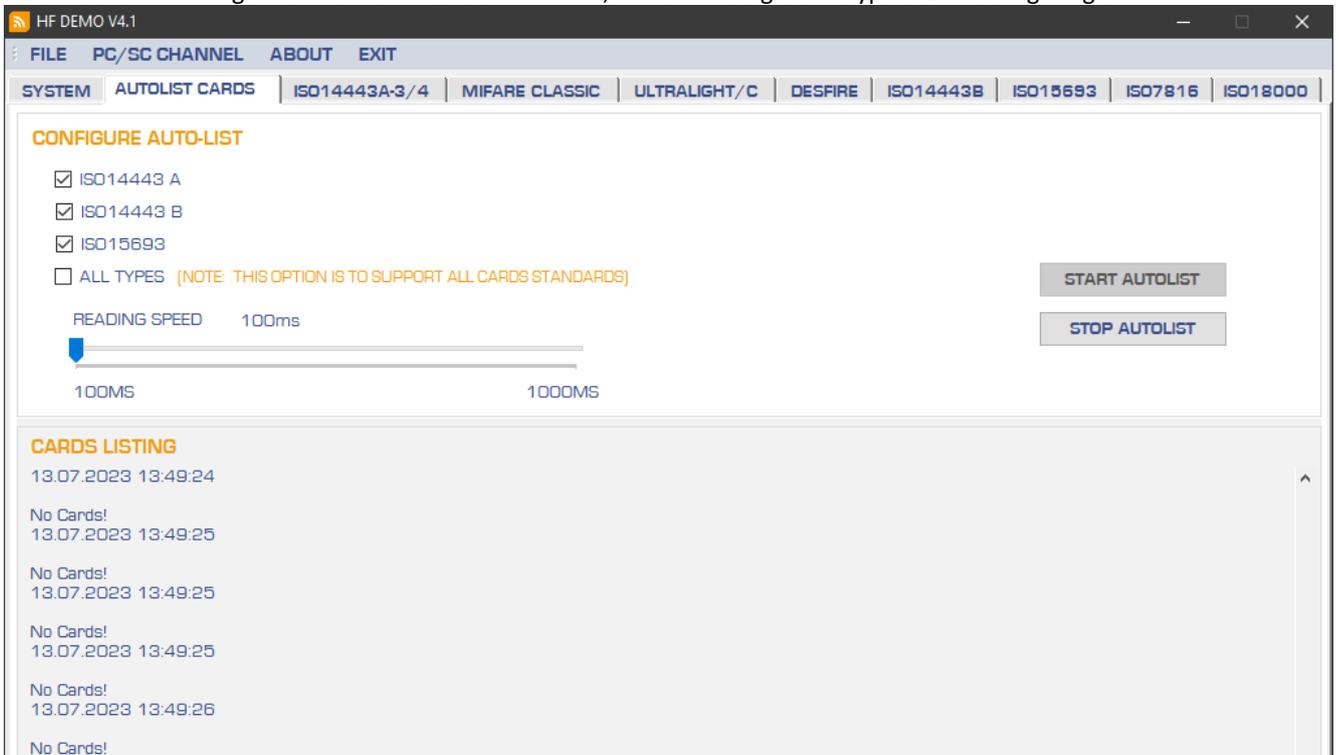
Auf dieser Registerkarte können Sie fortlaufende Befehle zur Erkennung von Etiketten senden. Verwenden Sie diese Registerkarte, um den Tag-Typ zu erkennen. Dies ist keine Konfigurationsregisterkarte für den expliziten Auto-List-Karten-Konfigurationsbefehl 0x23.

Die Prüfsoftware verwendet diesen Befehle:

For ISO14443A:	50 00 02 22 10 26 46	request idle
For ISO14443B:	50 00 04 41 00 00 00 15	
For ISO15693:	50 00 03 A1 26 00 00 D4	single slot inventory



Bei der Voreinstellung von 100 ms kann es vorkommen, dass keine Tags vom Typ ISO15693 angezeigt werden.



Erhöhen Sie die Lesegeschwindigkeit auf mehr als 150 ms, um Tags vom Typ ISO 15693 erfolgreich zu erkennen:

The screenshot shows the 'HF DEMO V4.1' application window. The 'AUTOLIST CARDS' tab is active, displaying the 'CONFIGURE AUTO-LIST' settings. The 'READING SPEED' is set to 145ms, with a slider ranging from 100ms to 1000ms. The 'CARDS LISTING' section shows a log of card detections, including ISO 15693 standard cards with their unique identifiers and timestamps.

CONFIGURE AUTO-LIST

- ISO14443 A
- ISO14443 B
- ISO15693
- ALL TYPES (NOTE: THIS OPTION IS TO SUPPORT ALL CARDS STANDARDS)

READING SPEED 145ms

100MS 1000MS

START AUTOLIST

STOP AUTOLIST

CARDS LISTING

No Cards!
13.07.2023 13:49:33

One card be detected:
ISO15693 standard
UID:890D9CF1500104E0
13.07.2023 13:49:34

One card be detected:
ISO15693 standard
UID:890D9CF1500104E0
13.07.2023 13:49:34

One card be detected:
ISO15693 standard

5 Revisionen

Version	Date	Notes
0.1	2023-11-22	Erster Ausgabe