



LOW LEVEL Übertragungsprotokoll G200 der TS-HRW Serie (13.56 MHz)

Version 1.17



**GiS
Gesellschaft für Informatik
und Steuerungstechnik mbH**

Höllochstrasse 1
D-73252 Lenningen
Tel. +49 (0)7026 606 0
Fax +49 (0)7026 606 66
Email rfid@gis-net.de
Homepage <http://www.gis-net.de/rfid>

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie**Eigentumsvorbehalt****Änderungsstand:**

Doku	Datum	Kapitel	Name	Info
1.00	22.05.2007		M. Blank	Startversion
1.01	29.11.2007	6, 7, 8, 9	M. Blank	Kapitel 6 ergänzt, Kapitel 7-9 hinzugefügt
1.06	03.12.2009	7	M. Blank	Zusätzliche Ergänzungen und Hinweise eingefügt
1.06	22.12.2009	6	M. Blank	Parameter erweitert
1.07	02.02.2010	6	M. Blank	Parameter für Reader Mode erweitert, mehrere Parametersätze für simultanes Lesen von Mifare und ISO15693
1.08	03.08.2011	9	M. Blank	Erweiterung für DESFire
1.09	03.07.2013		M. Blank	Erweiterung für Zähler
1.09	10.09.2013	8	M. Blank	Erweiterung für NFC
1.10	11.02.2014	9	M. Blank	Ergänzung DESFire
1.11	12.11.2014	8	M. Blank	Ergänzung ISO14443B
1.12	18.05.2017		M. Blank	Allgemeine Fehlerkorrektur
1.13	04.12.2018	6	M. Blank	Erweiterung Reader Mode Parameter
1.14	21.08.2019	7	M. Blank	Erweiterung für ISO15693 Parameter
1.15	22.02.2021	5.1	M. Blank	Ergänzung zur Geräteversion
1.15	23.03.2022	3	M. Blank	Direktbefehle hinzugefügt
1.16	11.09.2023	5.1	M. Blank	Ergänzung zur Geräteversion
1.17	20.10.2023	10	M. Blank	Erweiterung für Transparent Mode
1.17	21.05.2024	10	M. Blank	Transparent Mode korrigiert

Eigentumsvorbehalt:

Dieses Dokument ist Eigentum der Firma GiS, Gesellschaft für Informatik und Steuerungstechnik mbH und ist vertraulich zu behandeln. Alle Informationen aus diesem Dokument dürfen ausschließlich nur im Zusammenhang mit RFID-Systemen der Firma GiS verwendet werden. Ohne Einverständnis der Firma GiS darf keine Vervielfältigung und insbesondere keine Weitergabe an Dritte auch nicht in Auszügen, durchgeführt werden.

Inhaltsverzeichnis

Änderungsstand:	2
1. Vorwort	6
2. Definitionen	6
2.1. Schnittstellenparameter.....	6
3. Allgemeines	7
3.1. Direktkommandos im Reader Modus.....	7
3.2. Allgemeiner Rahmen	8
3.3. Positive Antwort.....	8
3.4. Negative Antwort	8
4. Liste der verfügbaren Kommandos	9
5. Allgemeine Kommandos	11
5.1. GetVersion	11
5.2. Setze Baudrate und Schnittstellenparameter.....	12
5.3. Setze Reader Mode.....	13
5.4. Set RF.....	13
5.5. Set IO.....	14
5.6. Read IO	14
5.7. Read Seriennummer	15
5.8. Set Config	15
5.9. Get Config.....	15
5.10. Set Default	16
5.11. Setze Kommunikationsmodus.....	16
6. Parametereinstellung für Reader Mode	17
6.1. Mifare® oder DESFire® Key schreiben	17
6.2. Parameter schreiben	18
6.3. Parameter lesen	18
6.4. Prefix schreiben	20
6.5. Prefix lesen	20
6.6. Suffix schreiben	21
6.7. Suffix lesen	21
6.8. Termix schreiben	21
6.9. Termix lesen	22
6.10. Postcode schreiben	22
6.11. Postcode lesen	22
6.12. Reader Mode Parameter schreiben	23
6.13. Reader Mode Parameter lesen	23

Inhaltsverzeichnis

7. Kommandos für ISO15693 Transponder	24
7.1. Set Airprotokoll	24
7.2. Set Parameter.....	25
7.3. Get Parameter	26
7.4. ISO Raw Request.....	27
7.5. ISO 15693 Befehle	28
7.6. Stay quiet.....	34
7.7. Read single block	35
7.8. Read single block der Firma Infineon.....	36
7.9. Write single block	37
7.10. Write single block der Firma Infineon.....	38
7.11. Lock block.....	39
7.12. Read multiple blocks	40
7.13. Write multiple blocks.....	41
7.14. Select.....	42
7.15. Reset to ready	42
7.16. Write AFI.....	43
7.17. Lock AFI.....	43
7.18. Write DSFID.....	44
7.19. Lock DSFID	44
7.20. Get system info.....	45
7.21. Get multiple block security status.....	46
7.22. ISO Write Data (nur TS-HMK134 BT Altgeräte)	47
7.23. ISO Check Status (nur TS-HMK134 BT Altgeräte)	47
8. Kommandos für ISO14443-3 (Mifare) Transponder	48
8.1. Request	48
8.2. Select.....	49
8.3. Halt.....	50
8.4. Authentifizieren Mifare Classic	50
8.5. Mifare Classic Key in E ² Prom schreiben	52
8.6. Block lesen Mifare (Classic und Ultralight) bzw. NFC.....	53
8.7. Block schreiben Mifare (Classic und Ultralight) bzw. NFC.....	53
8.8. Wert lesen Mifare Classic.....	54
8.9. Wert schreiben Mifare Classic.....	54
8.10. Wert ändern Mifare Classic	54
8.11. Sektor Select NFC Typ 2.....	55
8.12. Transceive ISO14443A	55
8.13. Transceive ISO14443B	55
8.14. Request, Wakeup ISO14443B	56
8.15. Attrib ISO14443B.....	57

Inhaltsverzeichnis

9. Kommandos für ISO14443-4 (DesFire) Transponder.....	58
9.1. ISO14443 SetPrologue.....	58
9.2. ISO14443A RATS	58
9.3. ISO14443A PPS	59
9.4. ISO14443 T=CL Transmit	60
9.5. ISO14443 Chaining	60
10. Kommandos für Transparent Mode.....	61
10.1. Select Protocol.....	61
10.2. Frame Waiting Time	62
10.3. Datenrate	63
10.4. Transceive Daten	64
10.5. Transceive Daten mit Parity	64
11. Kommandos für Zugriff auf das HF Reader IC.....	65
11.1. EEPROM des Controller IC lesen	65
11.2. EEPROM des Controller IC setzen	65
11.3. Register des Controller IC lesen	66
11.4. Register des Controller IC schreiben	66

Allgemeines

1. Vorwort

Dieses Dokument beschreibt die Befehle zur Kommunikation mit GiS RFID Geräten der 13.56 MHz Serie. Es wird das GiS Standard Protokoll G200 verwendet.

Je nach Gerätetyp wird nur ein Teil der Befehle unterstützt.

Werden Befehle verwendet, die vom Gerät nicht unterstützt werden, dann liefert das Gerät den NAK Fehlercode.

Die Geräteversion (siehe Kommando GetVersion) gibt an, welche Befehle unterstützt werden.

2. Definitionen

2.1. Schnittstellenparameter

Die Schnittstellenparameter können mit dem Befehl F2 Set Baud Rate geändert werden. Diese Parameter werden dann im Gerät dauerhaft gespeichert.

Werkseinstellung:

Baudrate	19200
Parity	keine
Datenbits	8
Stopbits	1
Protokoll	keines

Start of Text

(HEX)
STX 02H

Fehlercodes

OK	00H	Kein Fehler
DC	14H	Datenlänge bei Befehl ist nicht erlaubt
NAK	15H	Kein Transponder
SYNC	16H	Prüfsummenfehler
ETB	17H	Kollisionsfehler
CANCEL	18H	Ungültiger Befehl
EM	19H	CRC Error bei Luftschnittstelle

Allgemeines

3. Allgemeines

Üblicherweise wird immer mit Befehlsrahmen kommuniziert. Dabei wird bei jedem Befehl der an das Gerät gesendet wird eine entsprechende Antwort zurückgesendet.

Eine Ausnahme ist der "Readermodus" bei dem das Gerät automatisch einen einstellbaren Datensatz sendet sobald ein Transponder in Reichweite ist, oder das Direktkommando zur Lesung empfangen wird.

3.1. Direktkommandos im Reader Modus

Befindet sich das Gerät im Readermodus so kann jederzeit ein Datensatz vom Gerät übertragen werden. Würden gleichzeitig Kommandos mit dem Befehlsrahmen übertragen, die eine Antwort auslösen, so kann dies zu Kollisionen führen.

Daher wurden Direktkommandos eingeführt, mit denen die LEDs sowie der Summer (Sonderausstattung) oder das Relais (Sonderausstattung) angesprochen werden können. Außerdem kann mit einem Direktkommando eine Lesung ausgelöst werden. Das hierbei verwendete Zeichen kann frei definiert werden und wird über die TS-HRW ReaderSetup Anwendung eingestellt. Standardwert ist dabei das '?'.

Liste der Direktkommandos:

ASCII	Code	HEX	Beschreibung
	BELL	07	Summer für 250 Millisekunden einschalten
	XON	11	Relais einschalten
	XOFF	13	Relais ausschalten
~R0		7E 52 30	Rote LED ausschalten
~R1		7E 52 31	Rote LED einschalten
~Rx		7E 52 78	Rote LED wird vom Gerät gesteuert (Standardeinstellung)
~G0		7E 47 30	Grüne LED ausschalten
~G1		7E 47 31	Grüne LED einschalten
~Gx		7E 47 78	Grüne LED wird vom Gerät gesteuert (Standardeinstellung)
~Y0		7E 59 30	Gelbe LED ausschalten
~Y1		7E 59 31	Gelbe LED einschalten
~Yx		7E 59 78	Gelbe LED wird vom Gerät gesteuert (Standardeinstellung)

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Allgemeines

3.2. Allgemeiner Rahmen

Zur Kommunikation mit dem Gerät wird in beiden Richtungen immer der Befehlsrahmen verwendet. In der weiteren Beschreibung wird der Befehlsrahmen nicht mehr angegeben, sondern nur noch der Datenanteil (CMD, Anzahl, Daten)

Es können Befehlsrahmen mit fester und mit variabler Länge verwendet werden.

Momentan wird nur bei der Antwort zum Inventory Befehl der Befehlsrahmen mit variabler Länge verwendet.

3.2.1. Befehlsrahmen mit fester Länge

1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	n Bytes			CRC
STX	Adresse	CMD/ERR	Anzahl	Daten 1	Daten n	XOR
				LSB		MSB	

3.2.2. Befehlsrahmen mit variabler Länge

1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	n Bytes			1 Byte	CRC
STX	Adresse	CMD/ERR	Block-Marke	Anzahl	Daten 1	Daten n	Block-Marke	XOR
			FF Hex		LSB		MSB	FF Hex	
					Sich wiederholend				

STX Start of Text

Adresse Adresse des Slave Modules. Im Falle einer RS232 Verbindung **immer 01h**.

CMD/ERR Beim Senden zum Gerät steht hier das Kommando (CMD).

Bei einer Antwort vom Gerät steht hier der Fehlercode ERR

Anzahl Anzahl der Daten die übergeben werden. Die 4 Header Bytes (STX, Adresse, CMD, Anzahl) sowie die Prüfsumme CRC werden nicht mitgerechnet.

Daten 1-n Daten des Befehles, Größe gemäß Anzahl

CRC XOR über Adresse, CMD, Anzahl und Daten

3.3. Positive Antwort

Bei einer Positiven Antwort ist das Feld ERR immer 0.

Die Bedeutung der positiven Antwort ist beim jeweiligen Befehl beschrieben.

3.4. Negative Antwort

Bei einer negativen Antwort steht im Feld ERR der Fehlercode.

Folgende Fehlercodes sind möglich:

DC4 (14H)	Datenlänge bei Befehl ist nicht erlaubt
NAK (15H)	Befehl konnte nicht erfolgreich ausgeführt werden da z.B.: kein Transponder im Feld ist, der Transponder einen anderen Typ hat oder die Authentifizierung nicht durchgeführt werden konnte..
SYNC (16H)	Empfangene Prüfsumme war falsch.
ETB (17H)	Chip Kollision ist aufgetreten
CANCEL (18H)	Kommando ist nicht vorhanden oder nicht erlaubt
EM (19H)	CRC Error bei Luftschnittstelle

Die negative Antwort wird bei den einzelnen Befehlen nicht gesondert angegeben.

Kommandoliste

4. Liste der verfügbaren Kommandos

Kommando (Hex)	Name	Beschreibung
Allgemeine Kommandos		
F0	Device Version	Fragt die Version des Geräts ab
F2	Set Baud Rate	Setzt die Baudrate
F4	Set Reader Mode	Versetzt das Gerät in einen "reinen" Reader Zustand
F5	RF OnOff	Ein oder Ausschalten der Antenne.
F6	SetIO	Setzen der Ausgänge, LED's, Summer
F7	ReadIO	Lesen der Eingänge
F8	Read Serial number	Lesen der Seriennummer des Gerätes
F9	Set Config	Setzen der Konfiguration
FA	Read Config	Lesen der Konfiguration
FB	Set Default	Standardeinstellung setzen
FF	SetCommunicationMode	Kommunikationsmodus setzen (HID ⇔ Virtual COM)
Parametereinstellung für Reader Mode für Geräte Version xx2, xx3, xx4, xx5 wenn Gerät als nur Leser verwendet wird		
80	Write Mifare Key	Key zur Datenausgabe im Gerät speichern
81	Write Parameter	Parameter zur Ausgabe der Daten setzen
82	Write Prefix	Prefixcode im Gerät speichern
83	Write Suffix	Suffixcode im Gerät speichern
84	Write Termix	Termixcode im Gerät speichern
85	Write Postcode	Postcode im Gerät speichern
86	Write Parameter	Mode Parameter im Gerät speichern
89	Read Parameter	Read Parameter aus dem Gerät lesen
8A	Read Prefix	Prefix aus dem Gerät lesen
8B	Read Suffix	Suffix aus dem Gerät lesen
8C	Read Termix	Termix aus dem Gerät lesen
8D	Read Postcode	Postcode aus dem Gerät lesen
8E	Read Parameter	Mode Parameter aus dem Gerät lesen
Direktansprache des RC632 Controllers		
05	Read EEPROM	EEPROM Speicherstelle des RC632 lesen
06	Write EEPROM	EEPROM Speicherstelle des RC632 schreiben
07	Read Register	Register des RC632 lesen
08	Write Register	Register des RC632 schreiben

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandoliste

Kommando (Hex)	Name	Beschreibung
Kommandos für ISO15693 Transponder		
20	ISO Raw Request	ISO 15693 Anfrage
21	ISO Air Protocol setting	Air Protokoll Einstellungen setzen
22	ISO Set Parameter	Parameter für ISO Transfer setzen
23	ISO Get Parameter	Parameter für ISO Transfer abfragen
22	<i>ISO Write Data</i>	<i>erweitertes Schreiben mehrerer Blöcke (TS-HMK134 BT)</i>
23	<i>ISO Check Status</i>	<i>Status der ISO Write Data Funktion abfragen (TS-HMK134 BT)</i>
Kommandos für alle ISO14443-3 A Transponder		
30	Mifare Request	Mifare Anticollision Request Befehl
31	Mifare Select	Mifare Select Befehl
32	Mifare Halt	Halt Befehl zum Ruhigstellen eines Transponders
Kommandos für Mifare Classic + Ultralight (ISO14443-3 A) Transponder		
33	Mifare Authenticate	Authentifizierungs Befehl für Verschlüsselte Transponder
34	Mifare Read	Block lesen
35	Mifare Write	Block schreiben
36	Mifare Get Value	Block im Value Format lesen
37	Mifare Set Value	Block im Value Format schreiben
38	Mifare Change Value	Block im Value Format ändern
39	Mifare Write Key	Schlüssel schreiben (in EEPROM Ablegen)
3A	Mifare Sector Select	Selektieren des Sektors für Blocknummern > 255
3E	Transceive	Allgemeine Befehlsübertragung nach ISO14443-3 A
Kommandos für ISO14443-3 B Transponder		
3B	Transceive	Allgemeine Datenübertragung ISO14443-3 B
3C	Request / Wakeup	Request Befehl für ISO14443-3 B
3D	Attrib	Attrib Befehl für ISO14443-3 B
Kommandos für ISO14443-4 A (T=CL) Transponder		
40	Mifare Set Prologue	Prolog Daten für ISO14443-4 Protokoll setzen
41	ISO14443 RATS	RATS Kommando, umschalten in ISO14443-4 Modus
42	ISO14443 PPS	Datenübertragungsgeschwindigkeit setzen
45	Transceive	Allgemeiner ISO14443-4 Zugriff T=CL Raw Request
46	Chaining	Lesen weiterer Daten, nachdem Transceiver weitere Daten angekündigt hat.
Kommandos für Transparent Mode		
50		
51		
52		
53		

Allgemeine Kommandos

5. Allgemeine Kommandos

5.1. GetVersion

Abfragen der Geräteversion

CMD	Anzahl	Daten
F0h	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – 3	Daten 4
0	4	Gerätenummer 001 – 999 (ASCII)	Firmware Version (ASCII)

Die Gerätenummer zeigt an welche Kommandos vom Gerät unterstützt werden.

Typ	Gerätenummer	Unterstützte Befehle
TS-HW3x	121	Befehle für ISO 15693
TS-HRW3x	123, 125	Befehle für ISO 15693 und für ReaderModus
TS-HR3x	122, 124	Befehle für ReaderModus
TS-HRW90	135	Befehle für ISO 15693 und für ReaderModus
TS-HW36	141	Befehle für ISO 15693
TS-HR36	144	Befehle für ReaderModus
TS-HRW36	145	Befehle für ISO 15693 und für ReaderModus
TS-HML134 BT	155	Befehle für ISO 15693 und für ReaderModus
TS-HW38	161	Befehle für ISO 15693 und ISO 14443
TS-HR38	164	Befehle für ReaderModus ISO 15693 und ISO 14443
TS-HRW38	165	Befehle für ISO 15693, ISO 14443 und für ReaderModus
TS-HRW32	195	Befehle für ISO 15693, ISO 14443 und für ReaderModus
TS-HRW390 TS-HRW395	405	Befehle für ISO 15693, ISO 14443 und für ReaderModus
TS-HRW421	415	Befehle für ISO 15693 und für ReaderModus
TS-HRW481	425	Befehle für ISO 15693 und für ReaderModus
TS-HR380	454	Befehle für ReaderModus ISO 15693 und ISO 14443
TS-HRW380	455	Befehle für ISO 15693, ISO 14443 und für ReaderModus

Die Firmware Version ist wie folgt kodiert:

'0' – '9', 'A' – 'Z', 'a' – 'z' entspricht 0-9, 10-35, 36-61

Auf dem Geräteetikett ist die Firmwareversion immer als V1.xx angegeben. Die Firmwareversion aus dem Kommando entspricht hier dem xx, Ein TS-HRW390 Gerät mit Aufdruck V1.02 liefert also "4052", ein TS-HRW38 mit Aufdruck V1.32 liefert 165W.

Allgemeine Kommandos

5.2. Setze Baudrate und Schnittstellenparameter

Mit diesem Befehl wird die Baudrate für die Kommunikation dauerhaft umgestellt.

CMD	Anzahl	Daten
F2h	1	Baudrate

In Baudrate ist sowohl die Baudrate als auch der Paritymode kodiert.

In den unteren 4 Bit steht die Baudrate, in den oberen 4 Bit steht der Parity Mode

Baudrate	
00H	2400 Baud
01H	4800 Baud
02H	9600 Baud
03H	19200 Baud
04H	38400 Baud
05H	57600 Baud
06H	115200 Baud
07H	230400 Baud
08H	460800 Baud
09H	921600 Baud

Paritymode		
	Stopp Bits	Parität
00H	1	keine
10H	1	gerade
20H	1	ungerade
30H	2	keine

Standardwert bei der Auslieferung ist 03 (19200 Baud, No Parity, 1 Stopbit, 8 Datenbits).

Achtung: Die Antwort auf diesen Befehl wird noch mit der alten Baudrate gesendet.

Unmittelbar danach wird auf die neue Baudrate umgeschaltet.

Dieses Kommando ist nur bei RS232 Geräten zulässig, nicht bei USB Geräten!

Nicht alle Geräte unterstützen alle Baudraten!

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Allgemeine Kommandos

5.3. Setze Reader Mode

Hiermit wird das Gerät in den Reader oder Programmer Mode geschaltet.

Im Reader Mode sendet das Gerät die Transponderdaten je nach Einstellung automatisch ohne den Protokollrahmen.

CMD	Anzahl	Daten
F4h	1	Reader Mode 0: Programmer Mode 1: Reader Mode 2: Power Up Modus einstellen 80H: Programmer Mode als Power UP Modus einstellen 81H: Reader Mode als Power UP Modus einstellen

Die Einstellungen 2, 80H und 81H werden nicht bei allen Geräten unterstützt.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

5.3.1. Lese Power UP Mode (nur für Geräte mit HID Schnittstelle)

Hiermit wird der Power UP Modus abgefragt

CMD	Anzahl	Daten
F4h	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	1	Power UP Mode 80H: Programmer Mode als Power UP Modus eingestellt 81H: Reader Mode als Power UP Modus eingestellt

5.4. Set RF

Hiermit wird am Gerät das Antennenfeld ein oder ausgeschaltet.

Hierbei ist zu beachten, dass bei den Befehlen öfters das Antennenfeld auch automatisch geschaltet wird. Der Befehl kann benutzt werden um das Antennenfeld im Stromsparmodus auszuschalten oder um den im Feld befindlichen Transponder zurückzusetzen (Ausschalten und wieder einschalten des Feldes).

CMD	Anzahl	Daten
F5h	1	RF Mode 0: Antennenfeld ausschalten 1: Antennenfeld einschalten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Allgemeine Kommandos

5.5. Set IO

Hiermit werden die Ausgänge des Gerätes geschaltet. Je nach Geräteausführung können die Ausgänge unterschiedlich vorhanden und belegt sein. Nach Einschalten des Gerätes werden die LEDs automatisch gesetzt. Nach Verwendung dieses Kommandos werden nur noch die Ausgänge automatisch gesetzt, die nicht in der Maske enthalten sind.

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2
F6h	2	Maske	Daten

Mit der Maske werden die Bits gesetzt, die durch den Befehl verändert werden, in Daten werden die Bits auf 1 gesetzt die gesetzt werden sollen und die Bits auf 0 gesetzt die gelöscht werden sollen. Die Datenbits sind hierbei wie folgt belegt:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LED gelb	LED grün	LED rot	Summer	Out 3	Out 2	Out 1	Out 0

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Beispiel: Maske: C0H Daten: 40H
setzt die grüne LED und löscht die gelbe LED, die rote LED und alle anderen Ausgänge bleiben unverändert und können weiterhin automatisch durch den Leser je nach Betriebszustand gesetzt werden.

5.6. Read IO

Hiermit werden die Eingänge des Gerätes gelesen. Je nach Geräteausführung können die Eingänge unterschiedlich vorhanden und belegt sein.

CMD	Anzahl	Daten
F7h	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1
0	1	Daten

Die Datenbits sind hierbei wie folgt belegt:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
In 7	In 6	In 5	In 4	In 3	In 2	In 1	In 0

Wenn das Gerät einen Sensoreingang hat, so wird dieser in In 0 angezeigt.

Allgemeine Kommandos

5.7. Read Seriennummer

Dieser Befehl liest die Seriennummer aus dem Gerät.

CMD	Anzahl	Daten
F8h	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – 4
0	4	Seriennummer (binär)

5.8. Set Config

Schreiben der Konfiguration in das Gerät. Mögliche Konfigurationswerte sind je nach Gerät unterschiedlich. Diese Funktion wird nicht von allen Geräten unterstützt.

CMD	Anzahl	Daten 1 – n
F9h	n	Konfiguration

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

5.9. Get Config

Lesen der Konfiguration aus dem Gerät. Mögliche Konfigurationswerte sind je nach Gerät unterschiedlich. Diese Funktion wird nicht von allen Geräten unterstützt.

CMD	Anzahl	Daten
FAh	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Konfiguration

Allgemeine Kommandos

5.10. Set Default

Setzen der Firmware Grundeinstellung im Gerät. Diese Funktion wird nicht von allen Geräten unterstützt.

CMD	Anzahl	Daten
FBh	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

5.11. Setze Kommunikationsmodus

Setzen des Kommunikationsmodus (nur bei USB HID/VCOM Geräten)

CMD	Anzahl	Daten 1
FFh	1	Mode

Mode Neue Betriebsart
 1: HID
 2: Virtual COM

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Reader Mode

6. Parametereinstellung für Reader Mode

Diese Kommandos dienen der Parametrierung des Gerätes zum Betrieb im Reader Mode.

6.1. Mifare® oder DESFire® Key schreiben

Mit diesem Kommando wird der Schlüssel zum Zugriff auf Mifare® oder DESFire® Transponder im Gerät hinterlegt.

Dieser Schlüssel wirkt nur beim Zugriff auf die Register von Mifare® Transpondern, die mit einer Crypto-Engine ausgestattet sind (Mifare 1K, Mifare 4K) sowie bei Mifare DESFire® Dateizugriff auf verschlüsselte Dateien oder CardUID.

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2 – 7 (17)
80h	7 oder 17	KeyType	Key

Key Type Schlüsseltyp, gibt den Typ des Schlüssels an

0 = Mifare Classic KeyA,

1 = Mifare Classic KeyB

2 = DESFire 3DES Key

3 = DESFire AES Key

Key 6 oder 16 Byte Key Information, LSB first

Bei Mifare Classic Key ist der Key immer 6 Byte lang, bei DESFire 3DES oder AES immer 16 Byte lang.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Reader Mode

6.2. Parameter schreiben

CMD	Anzahl	Daten 1- n
81h	n	Parameter Datenstruktur

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

6.3. Parameter lesen

CMD	Anzahl	Daten
89h	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1- n
0	n	Parameter Datenstruktur

Bei fast allen TS-HRW Geräten kann nur eine Parameter Datenstruktur übergeben werden. Diese kann je nach Gerät unterschiedlich lang sein.

Nur beim TS-HRW38 ab Firmware Version 9 und bei TS-HRW32 können auch mehrere Parameter Datenstrukturen übergeben werden. Dann werden die angegebenen Transpondertypen abwechselnd ausgeführt.

Es wird je nach Gerät evtl. nur die ersten Bytes der Datenstruktur übergeben. Werden mehrere Datenstrukturen übergeben, so müssen die einzelnen Datenstrukturen immer komplett mit 20 Byte pro Datenstruktur übergeben werden.

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Reader Mode

6.3.1. Parameter Datenstruktur:

Die Parameter werden beim Schreiben und lesen, immer in derselben Reihenfolge übergeben.

Pos.	Länge	Name	Beschreibung
0	1	Wait	Wartezeit zwischen 2 Zeichen: (0 – 127) Nur für PS/2. Wartezeit = N/2 in Millisekunden. Standardwert = 10.
1	1	TTyp	Transpondertyp: Bit 0 – 5 0 = UID ISO15693 1 = Register ISO15693 2 = UID Mifare 3 = Register Mifare 4 = UID ICode1 5 = Register ICode1 6 = UID DESFire 7 = Dateinhalt DESFire Bit 6: 0 = normal 1 = bitweise gespiegelt Bit 7 0 = LSB first 1 = MSB first (Byteweise gedreht)
2	5	Register	Der Eintrag besteht immer aus 4 Registerdaten und der Endekennung 0xffH (5. Byte). Dieser Eintrag wirkt nur, wenn bei TTyp Register (1 oder 3) gewählt ist. Hier werden die Blocknummern definiert, die im Transponder gelesen werden sollen. Es werden maximal 4 Blocknummern übertragen. Byte 5 ist immer die Endekennung 0xffH. z.B. 0x00,0x01,0x0f,0x05,0xff. Ist als TTyp 7 Dateinhalt DESFire angegeben, so wird in den ersten 3 Byte die ApplikationsID und im 4. Byte die FileID angegeben.
7	1	DTyp	Datentyp: 0 = Hexadezimal, 3 = Dezimal ohne führenden Nullen, 1 = Dezimal, 4 = Hexadezimal mit Kleinbuchstaben 2 = ASCII, 5 = ASCII, 00H unterdrücken, nicht auffüllen mit SPACE
8	1	Zeichen	Zeichenanzahl. (1–32). Hier wird definiert wie viel Zeichen auf einmal ausgegeben werden sollen.
9	1	Frequenz	Sendefrequenz. Nur für PS/2. Hier wird eine spezielle Intervalldauer übergeben. Die dazugehörige Frequenz wird nach der Formel: $f[\text{MHz}] = \frac{1}{(64[\mu\text{s}] + 8[\mu\text{s}] * N)}$ berechnet. Der Wert N = 5 entspricht einer Frequenz von 10kHz. (Standardwert) Der Wert N = 17 entspricht einer Frequenz von 5 kHz. Die Werte sind gerundet.
10	1	Timeout	Die Timeoutzeit wird nach einer Formel berechnet (Nur für PS/2): T [ms] = 30[ms] + 30[ms] * Timeout. Standardwert ist 5, entspricht 180 ms. Nach Ablauf dieser Zeit kann derselbe Transponder erneut gelesen werden.
11	1	ValidBytes	(1-16) Anzahl der Bytes, die aus der UID oder den Datenblöcken verwendet werden. Hiermit können z.B.: die oberen Bits der UID ausgeblendet werden. Standardwert ist 5
12	1	ValidFrom	(1-16) Startbyte ab dem die Daten übertragen werden, dieser Parameter ist nur bei TS-HR38 ab Version 1.07 oder TS-HR32 erlaubt
13	1	TypKenn1	Erkennungszeichen für den Transpondertyp wird vor den Daten übertragen, 1 ASCII Zeichen, bei 0 wird nichts übertragen
14	1	TypKenn2	Erkennungszeichen für den Transpondertyp wird nach den Daten übertragen, 1 ASCII Zeichen, bei 0 wird nichts übertragen
15	1	DesfireMode	0: plain, 1: Authentifiziert, 2 mit MAC, 3: voll verschlüsselt
16	4	-	Reserve, Standardwert 0

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Reader Mode

6.4. Prefix schreiben

Der Prefix ist die Zeichenkette die vor den Transponderdaten ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten 1 – n
82h	n	Prefix

Prefix: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

6.5. Prefix lesen

Der Prefix ist die Zeichenkette die vor den Transponderdaten ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten
8Ah	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Prefix

Prefix: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Reader Mode

6.6. Suffix schreiben

Der Suffix ist die Zeichenkette die nach den Transponderdaten ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten 1 – n
83h	n	Suffix

Suffix: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

6.7. Suffix lesen

Der Suffix ist die Zeichenkette die nach den Transponderdaten ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten
8Bh	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Suffix

Suffix: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

6.8. Termix schreiben

Der Termix ist die Zeichenkette die zwischen zwei Transponderregistern ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten 1 – n
84h	n	Termix

Termix: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Reader Mode

6.9. Termix lesen

Der Termix ist die Zeichenkette die zwischen zwei Transponderregistern ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten
8Ch	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Termix

Termix: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

6.10. Postcode schreiben

Der Postcode ist die Zeichenkette die beim Abziehen des Transponders ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten 1 – n
85h	n	Postcode

Postcode: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

6.11. Postcode lesen

Der Postcode ist die Zeichenkette die beim Abziehen des Transponders ausgegeben wird.

CMD	Anzahl	Daten
8Dh	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Postcode

Postcode: maximal 31 Zeichen plus Endekennung von 0xffH.

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Reader Mode

6.12. Reader Mode Parameter schreiben

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2	Daten 3	Daten 4
86h	4	Mode	Zykluszeit	Anforderung	Timeout

Mode: Betriebsart
 0: Daten bei Auflegen und Abziehen des Transponders senden
 1: Daten auf Anforderung senden.
 Das Anforderungszeichen wird in **Anforderung** definiert.
 Das Gerät sendet Daten, wenn die Anforderung zum Geräte gesendet wurde.
 3: Daten zyklisch senden

Zykluszeit: Die Zeit wird in Zehntelsekunden eingestellt. Der Standardwert ist 10, das bedeutet also 1 Sekunde. Die Zykluszeit ist nur im Mode 3 und 5 wirksam.

Anforderung: Anforderungszeichen, das im Mode 1 wirksam ist. Standardwert ist '?' (3fH)

Timeout: Die Zeit wird in Zehntelsekunden eingestellt. Der Standardwert ist 20, das bedeutet also 2 Sekunden. Der Timeout ist nur im Mode 0 und 5 gültig. Der Timeout gibt an, wie lange ein Transponder aus dem Feld sein muss, um wieder erkannt zu werden.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

6.13. Reader Mode Parameter lesen

CMD	Anzahl	Daten
8Eh	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1	Daten 2	Daten 3	Daten 4
0	4	Mode	Zykluszeit	Anforderung	Timeout

Die Bedeutung der Parameter ist wie bei Reader Mode Parameter schreiben beschrieben.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7. Kommandos für ISO15693 Transponder

Diese Kommandos werden nur bei Geräten die auch Schreibfunktion haben unterstützt.
Dies ist aus der Geräteversion ableitbar.

7.1. Set Airprotokoll

CMD	Anzahl	Daten 1
21h	1	Daten

Die Datenbits sind hierbei wie folgt belegt:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
-	-	-	-	-	Data coding mode	-	Request Modulation

"Request Modulation" setzt den Modulationstyp für ISO15693 Aufforderungen.

0 bedeutet 10% ASK

1 bedeutet 100% ASK

"Data coding mode" setzt den ISO15693 "Data coding" typ.

0 bedeutet 1:4

1 bedeutet 1:256,

Die Standardeinstellung sollte 0x01 sein.

Request Modulation= 100% ASK und Data coding mode = 1:4.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.2. Set Parameter

Schreiben der Konfigurationsparameter in das Gerät. Mögliche Konfigurationswerte sind je nach Gerät unterschiedlich. Diese Funktion wird nicht von allen Geräten unterstützt.

CMD	Anzahl	Daten 1 – n
22h	n	Parameter

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

7.2.1. Parameter bei TS-HRW390

Bei TS-HRW390 (ab V1.02) können diverse Einstellungen des RF Controllers gesetzt werden.
Aufbau der Parameterdaten:

Bezeichnung	Länge	Beschreibung
Mode	1 Byte	Bitweise Kodierung der verwendeten Parameterdaten. Ist das jeweilige Bit gesetzt, so folgt die entsprechende Einstellung, andernfalls ist diese Einstellung in den Daten nicht enthalten, die Daten sind also entsprechend kürzer. Bit 0: Minimum Level folgt Bit 1: Collision Level folgt Bit 2: Verstärkung folgt
Minimum Level	1 Byte	Minimale Signalstärke am Decoder Eingang für gültiges Signal. 0 – 7: Einstellung des Wertes 0xFF: Einstellung auf Standard Firmeneinstellung
Collision Level	1 Byte	Minimale Signalstärke für schwächeres Bit zur Kollisionserkennung. 0 – 7: Einstellung des Wertes 0xFF: Einstellung auf Standard Firmeneinstellung
Verstärkung	1 Byte	Verstärkung der letzten Verstärkerstufe 0 – 7: Einstellung des Wertes 0xFF: Einstellung auf Standard Firmeneinstellung

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.3. Get Parameter

Lesen der Konfigurationsparameter aus dem Gerät. Mögliche Konfigurationswerte sind je nach Gerät unterschiedlich. Diese Funktion wird nicht von allen Geräten unterstützt.

CMD	Anzahl	Daten
23h	0 oder 1	Mode

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Parameter

Wird bei Get Parameter der optionale Parameter Mode angegeben, so werden in den Antwortdaten nur die Daten gemäß den gesetzten Bits aufgenommen.

7.3.1. Parameter bei TS-HRW390

Bei TS-HRW390 (ab V1.02) können diverse Einstellungen des RF Controllers gelesen werden. Aufbau der Parameterdaten:

Bezeichnung	Länge	Beschreibung
Mode	1 Byte	Bitweise Kodierung der verwendeten Parameterdaten. Ist das jeweilige Bit gesetzt, so folgt die entsprechende Einstellung, andernfalls ist diese Einstellung in den Daten nicht enthalten, die Daten sind also entsprechend kürzer. Bit 0: Minimum Level folgt Bit 1: Collision Level folgt Bit 2: Verstärkung folgt
Minimum Level	1 Byte	Minimale Signalstärke am Decoder Eingang für gültiges Signal. 0 – 7: Einstellung des Wertes
Collision Level	1 Byte	Minimale Signalstärke für schwächeres Bit zur Kollisionserkennung. 0 – 7: Einstellung des Wertes
Verstärkung	1 Byte	Verstärkung der letzten Verstärkerstufe 0 – 7: Einstellung des Wertes

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.4. ISO Raw Request

Dies ist der allgemeine Befehlsrahmen für alle ISO 15693 Befehle.

Hiermit können alle Befehle für ISO15693 Transponder transparent gesendet werden.

Für eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Befehle ist das Dokument:

„ISO/IEC 15693-3 (First Edition 2001-04-01) Part 3: Anticollision and transmission protocol“ heranzuziehen.

CMD	Anzahl	Daten 1 - n
20h	n	je nach Kommando

Daten: Die übertragenen Daten sind abhängig vom Befehl, der an den Transponder übertragen werden soll

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	je nach Antwort

Daten: Die übertragenen Daten sind abhängig von der Antwort, die vom Transponder empfangen wurde

Achtung:

Nicht alle ISO15693 Transponder unterstützen alle Befehle. Laut ISO 15693 Spezifikation muss von einem Transponder nur der Inventory und der Stay Quiet Befehl unterstützt werden, alle anderen Befehle sind optional. Für eine detaillierte Beschreibung der unterstützten Befehle ist die Dokumentation des verwendeten Transpondertyps heranzuziehen.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.5. ISO 15693 Befehle

Hier werden nur die Datenteile der Befehle dargestellt, ohne den allgemeinen Befehlsrahmen.

Inventory

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1 Byte	0xXX ISO Request Flags
2	1 Byte	0x01 Inventory ISO Command
3	1 Byte	AFI Wert, optional
4 (3)	1 Byte	0x00 ISO Daten

Der AFI Wert darf nur übertragen werden, wenn in den Request Flags das AFI Bit gesetzt ist!

Beschreibung der ISO Request Flag Bit's

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Daten 1	RFU	Option	Anzahl Slots	AFI	Protokoll	Inventory	Data Rate	Sub Carrier

Achtung:

Wenn der Befehl Inventory verwendet wird, muss das Bit2 (Inventory) im ISO Request Flag auf 1 gesetzt sein, ansonsten kommt der Befehl mit einem Fehler zurück.

Sub-Carrier = 0
 Sub-Carrier = 1 (empfohlen)
 Data Rate = 0 (Low Data Rate) (empfohlen)
 Data Rate = 1 (High Data Rate)
 Inventory = 1
 Anzahl Slots = 0 (16 Slots)
 Anzahl Slots = 1 (1 Slot)
 Alle anderen Bit's sind auf 0 (Null) zu setzen

In der Regel wird das ISO Request Flag für das Abfragen eines Slots auf 0x25 gesetzt und bei 16 Slots auf 0x05.

Kommandos für ISO15693 Transponder

Allgemeine Inventory Antwort

Die Antwort auf das Inventory Kommando stellt einen Sonderfall dar, da eine variable Antwortlänge verwendet wird je nachdem wie viele Transponder im Feld erkannt wurden. Hierbei sind in der Gesamtantwort mehrere Unterblöcke enthalten.

Für bis zu 16 "Timeslots" werden die Daten getrennt gesendet.

Das Datenprotokoll ist wie beschrieben in "Befehlsrahmen mit variabler Länge" im Abschnitt Allgemeines.

In den Daten des "Timeslots" ist mindestens der Slot-Parameter enthalten. Alle weiteren Felder sind optional enthalten.

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1 Byte	Slot-Parameter
2	1 Byte	Response Flag
3	1 Byte	DSFID / ISO Fehlerflag
4 – 11	8 Byte	UID Daten

Beschreibung der Slot-Parameter

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Data 0	Slot Nummer				Fehlercode 0 = kein Fehler 1 = Kein Transponder 2 = Kollision 8 = Prüfsummenfehler			

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

Beschreibung der Response Flag

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Data 1	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	Fehlerflag

Fehlerflag = 0 kein Fehler

Fehlerflag = 1 Fehler, dann wird Data 2 zum ISO Fehlerflag (Response Error)

Error Code	ISO Beschreibung	Beschreibung
0x01	Command not supported	Kommando wird nicht unterstützt
0x02	Command not recognized	Kommando wurde nicht erkannt
0x03	Wrong option	Option wird zusammen mit diesem Kommando nicht unterstützt
0x0F	No information	Allgemeiner Fehler
0x10	Block not available	Block ist nicht verfügbar (existiert nicht)
0x11	Block already locked	Block ist schon gesperrt und kann nicht noch ein weiteres Mal gesperrt werden
0x12	Block is locked (no change possible)	Block ist gesperrt und kann nicht geändert werden
0x13	Block not successfully programmed	Blockprogrammierung ist fehlgeschlagen
0x14	Block was not successfully locked	Blocksperrung ist fehlgeschlagen
0xA0 bis 0xDF	Custom command error code	Firmenabhängige (Chiphersteller) Fehler
Alle anderen	RFU	Für spätere Verwendung

siehe auch **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation (Tabelle 7)

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

Beispiel 1:

1.Slot Inventory Befehl

Sende: 02 01 20 03 25 01 00 bcc

Empfang: 02 01 00 ff 0b 00 00 00 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 ff bcc

Transponder mit UID (5d 50 7a 01 00 00 07 e0) ist im 1. Slot.

Beispiel 2:

16 Slot Inventory Befehl

Sende: 02 01 20 03 05 01 00 bcc

Empfang: 02 01 00 ff 01 01 01 11 01 21 01 31 01 41 01 51 01 61 01 71 01 81 01 91 01 a1 01 b1 01
c1 0b d0 00 00 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 01 e1 01 f1 ff bcc

Wie man sieht, liefern die Slots 0 - 12 und 14 - 15 bei der Anzahl Nutzdaten immer eine 1 zurück und das Slot Parameter Byte einen Fehlercode 1 (kein Transponder vorhanden) und die jeweilige Slot Nummer.

Dagegen sieht die Antwort für Slot 13 wie folgt aus:

Anzahl Nutzdaten = 0x0b (11 Byte folgen)

Slot Parameter = 0xd0 (kein Fehler und Slot Nummer 13)

Response-Flags = 0x00 (kein Fehler)

DSFID = 0x00

Data 4 bis Data 11 = 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 (UID)

Transponder mit UID (5d 50 7a 01 00 00 07 e0) ist im Slot 13.

Wäre jedoch KEIN Transponder in keinem Slot erkannt worden, würde der Empfang auf den 16 Slot Inventory Befehl wie folgt aussehen.

Empfang: 02 01 ff 20 01 01 01 11 01 21 01 31 01 41 01 51 01 61 01 71 01 81 01 91 01 a1 01 b1 01
c1 01 d1 01 e1 01 f1 ff bcc

Alle 16 Slots melden einen Fehler 1 (kein Transponder vorhanden)

Kommandos für ISO15693 Transponder

Achtung:

An dieser Stelle wird noch einmal das **ISO Request Flag** (senden) und **Response Flag** (empfangen) beschrieben. Wird in alle weiteren Befehlen diese Flag's verwendet, so gilt diese Beschreibung.

Beschreibung der ISO Request Flag

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Daten 1	RFU	Option	Adresse	Select	Protokoll	Inventory	Data Rate	Sub Carrier

Achtung:

In keinem der folgenden Befehle darf das Bit2 (Inventory) gesetzt sein, da sonst der Befehl nicht richtig interpretiert werden kann und mit einem Fehler zurückkommt.

Soll ein Befehl mit einer UID ausgeführt werden, ist es zwingend notwendig, dass das Bit5 (Adresse) gesetzt ist, da sonst der Befehl mit einem Fehler zurückkommt.

Sub-Carrier = 0 (Single subcarrier)

Sub-Carrier = 1 (Two subcarriers) (empfohlen)

Data Rate = 0 (Low Data Rate) (empfohlen)

Data Rate = 1 (High Data Rate)

Inventory = 0 (zwingend)

Adresse = 0 (Transponder – Adressierung ohne UID)

Adresse = 1 (Transponder – Adressierung mit UID)

Option = 0 (wenn beim Befehl nicht anders angegeben)

Option = 1 (Bedeutung des Flags beim Befehl beschrieben)

Alle anderen Bits sind auf 0 (Null) zu setzen

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

Beschreibung der Response Flag

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Data 1	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	Fehlerflag

Fehlerflag = 0 kein Fehler

Fehlerflag = 1 Fehler, dann wird das nächste Byte (Data 2) zum ISO Fehlerflag (Response Error)

Error Code	ISO Beschreibung	Beschreibung
0x01	Command not supported	Kommando wird nicht unterstützt
0x02	Command not recognized	Kommando wurde nicht erkannt
0x03	Wrong option	Option wird zusammen mit diesem Kommando nicht unterstützt
0x0F	No information	Allgemeiner Fehler
0x10	Block not available	Block ist nicht verfügbar (existiert nicht)
0x11	Block already locked	Block ist schon gesperrt und kann nicht noch ein weiteres Mal gesperrt werden
0x12	Block is locked (no change possible)	Block ist gesperrt und kann nicht geändert werden
0x13	Block not successfully programmed	Blockprogrammierung ist fehlgeschlagen
0x14	Block was not successfully locked	Blocksperrung ist fehlgeschlagen
0xA0 bis 0xDF	Custom command error code	Firmenabhängige (Chiphersteller) Fehler
Alle anderen	RFU	Für spätere Verwendung

siehe auch **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation (Tabelle 7)

Achtung:

Dies ist die Antwort eines ISO Befehls, wenn ein Fehler im Chip Protokoll aufgetreten ist.

Diese Darstellung gilt grundsätzlich für alle folgenden ISO Befehle

Antwort	
Leserfehler	0x00
Response Flag	0x01
Response Error	0xXX ISO Fehler

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.6. Stay quiet

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x02 Stay quiet ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID

Beispiel:

Sende: 02 01 20 0a 21 02 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 01 01 bcc

Bemerkung:

Mit dem „Stay Quiet“ Befehl, wird der Transponder veranlasst, beim „Inventory“ Befehl nicht zu antworten. Er ist sozusagen ruhig gestellt. „Stay Quiet“ setzt voraus, das man die UID des Transponders kennt. Daher muss grundsätzlich die UID angegeben werden. Der Zustand wird durch den Befehl: „ResetToReady“ aufgehoben, oder durch Ansprechen des Transponders über einem Befehl mit UID. z.B. mit ReadSingleBlock mit UID.

“Stay quiet” liefert in jedem Fall die Antwort: Kein Transponder vorhanden.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.7. Read single block

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x20 Read Single Block ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional
3 oder 11	1	xx Blocknummer

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Block Security Status (optional, wenn Option Flag im Request Flags gesetzt)
4(3) – n	x	Blockinhalt

Beschreibung der Block Security Status

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	Lockflag

Lockflag = 0 der Transponder ist nicht schreibgeschützt (not locked)

Lockflag = 1 der Transponder ist schreibgeschützt (locked)

Beispiel 1:

Lesen von Block 0 mit UID und ohne Option Flag

Senden: 02 01 20 0b 21 20 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 00 bcc

Empfang: 02 01 00 06 00 00 12 34 56 78 bcc

Der Inhalt von Block 0 sind 4 Bytes mit den Werten 0x12, 0x34, 0x56 und 0x78.

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.8. Read single block der Firma Infineon

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0xA0 Custom ISO Kommando
3	1	0x05 IC manufacturer Code
4-11	8	UID optional
12 (4)	1	0x10 Read single block command
13 (5)	1	xx Blocknummer
14 (6)	1	0x00

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3 – n	x	Blockinhalt

Beispiel 1:

Lesen von Block 4 mit UID und ohne Option Flag

Sende: 02 01 20 0e 23 a0 05 38 0A AD 00 00 05 05 60 10 **04** 00 bcc

Empfang: 02 01 00 0a 00 00 aa aa aa aa aa aa aa bcc

Der Inhalt von Block 4 sind 8 Bytes mit den Werten 0xaa, 0xaa, 0xaa, 0xaa, 0xaa, 0xaa, 0xaa, 0xaa.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.9. Write single block

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x21 Write Single Block ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional
3 oder 11	1	xx Blocknummer
4 (12)	n	Transponder Daten

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schreiben von Daten in Block 1 mit UID

Sende: 02 01 20 0f 61 21 5d 50 70 01 00 00 07 e0 **01** 12 34 56 78 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

Es wurden in dem Block 1 4 Byte mit den Werten 0x12, 0x34, 0x56 und 0x78 geschrieben.

Bemerkung:

Dieses Beispiel wurde mit einem Texas Instruments Transponder gemacht. Deshalb musste das Option Flag im ISO Request Flags gesetzt werden. Dies setzt dieser Transpondertyp zwingend voraus.

Manche Transpondertypen antworten nach einem Write Single Block Befehl nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit und damit wird eine negative Antwort (NAK = kein Transponder vorhanden) erzeugt.

Um festzustellen, ob der Write Befehl erfolgreich war, muss dann ein "Read after Write" also ein Read Befehl auf diesen Block gemacht, und das Ergebnis verglichen werden.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.10. Write single block der Firma Infineon

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0xA0 Custom ISO Command
3	1	0x05 IC Manufacturer code
4	8	UID optional
12 (4)	1	0x30 Write single block command
13 (5)	1	Blocknummer
14 (6)	1	0x00
15 (7)	n	Transponder daten

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schreiben von Daten in Block 4 mit UID

Sende: 02 01 20 16 0b a0 05 38 0A AD 00 00 05 05 60 30 **04** 00 12 12 12 12 12 12 12 12 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

Es wurden in dem Block 4 8 Byte mit den Werten 0x12, 0x12, 0x12, 0x12, 0x12, 0x12, 0x12, 0x12 geschrieben.

Bemerkung:

Beim Infineon Transponder „My – D“ sind die Blöcke 0,1,2 als „Service Area“ deklariert. Diese Blöcke sind deshalb nicht beschreibbar.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.11. Lock block

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x21 Lock Block ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID
11	1	xx Blocknummer

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schütze (Lock) Block 5 mit UID

Sende: 02 01 20 0b 00 61 22 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 **05** bcc (Texas Instruments Transponder)

Sende: 02 01 20 0b 00 21 22 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 **05** bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

Der Block 5 wurde schreibgeschützt.

Achtung: Dieser Vorgang ist irreversibel.

Bemerkung:

Mit den Befehl „Read Single Block“, lässt sich über das Option Flag im ISO Request Flags der „Block Security Status“ auslesen und somit erkennen ob der Block schreibgeschützt ist oder nicht. Oder man kann „Get multiple security status“ benutzen.

Bei einem Texas Instruments Transponder muss das Option Flag im ISO Request Flags gesetzt werden. Dies setzt dieser Transpondertyp zwingend voraus.

Beschreibung der Block Security Status

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	Lockflag

Lockflag = 0 der Transponder ist nicht schreibgeschützt (Not Locked)

Lockflag = 1 der Transponder ist schreibgeschützt (Locked)

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.12. Read multiple blocks

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x23 Read multiple blocks ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional
3 oder 11	1	xx Startblocknummer
4 oder 12	1	xx Blockanzahl

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3 – x	n	Wenn Response Flag gesetzt, dann Response error, sonst Blockinhalt

Beispiel 1:

Lesen von Block 0 bis Block 2 mit UID und ohne Option Flag

Sende: 02 01 20 0c 21 23 5d 50 70 01 00 00 07 e0 **00 02** bcc

Empfang: 02 01 00 0e 00 00 55 55 55 55 30 30 30 31 30 30 30 30 bcc

Bemerkung:

Wie man sieht, ist die Blockanzahl um eins niedriger als die tatsächlich gelesenen Blöcke.

Dies ist eine Festlegung der **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation.

D.h. bei Blockanzahl 0, wird ein Block gelesen, bei Blockanzahl 2 werden 3 Blöcke gelesen.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.13. Write multiple blocks

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x24 Write Multiple Block ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional
3 oder 11	1	xx Startblocknummer
4 oder 12	1	xx Blockanzahl
5 (13)	n	Transponder Daten

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schreiben von Block 0 bis Block 1 mit UID und ohne Option Flag

Sende: 02 01 20 14 21 24 5d 50 70 01 00 00 07 e0 00 01 12 34 56 78 44 44 44 44 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

Bemerkung:

Wie man sieht, ist die Blockanzahl um eins niedriger als die tatsächlich geschriebenen Blöcke.

Dies ist eine Festlegung der **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation.

D.h. bei Blockanzahl 0, wird ein Block geschrieben, bei Blockanzahl 1 werden 2 Blöcke geschrieben.

Manche Transpondertypen antworten nach einem Write multiple Blocks Befehl nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit und damit wird eine negative Antwort (NACK = kein Transponder vorhanden) erzeugt.

Um festzustellen, ob der Write Befehl erfolgreich war, muss dann ein "Read after Write" also ein Read Befehl auf diese Blöcke gemacht, und das Ergebnis verglichen werden.

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.14. Select

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x25 Select ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Select eines Transponders mit UID

Sende: 02 01 20 0a 21 25 5d 50 70 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

Beispiel 2:

Select eines Transponders mit UID

Sende: 02 01 20 0a 21 25 5d 50 70 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 01 01 bcc (Leserfehler) Transponder hat nicht die gleiche UID

Beispiel 3:

Select eines Transponders mit UID

Sende: 02 01 20 0a 21 25 5d 50 70 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 xx bcc (Response Flag Fehler)

7.15. Reset to ready

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x26 Reader to ready ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Reset to ready eines Transponders mit UID hebt den Stay quiet Status auf

Sende: 02 01 20 0a 21 26 5d 50 70 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.16. Write AFI

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x27 Write AFI ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional
3 oder 11	1	AFI

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schreibe AFI Codierung eines Transport Transponders mit UID

Sende: 02 01 20 0b 21 27 5d 50 70 01 00 00 07 e0 10 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

Bemerkung:

Die gesamte Codierung des AFI Flags entnehmen Sie der **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation.

7.17. Lock AFI

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x28 Lock AFI ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schreibe Schreibschutz für das AFI Flag mit UID

Sende: 02 01 20 0a 21 28 5d 50 70 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.18. Write DSFID

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x29 Write DSFID ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional
3 oder 11	1	DSFID Flag

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schreibe frei definierbare DSFID Codierung eines Transponders mit UID

Sende: 02 01 20 0b 21 29 5d 50 70 01 00 00 07 e0 20 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

Bemerkung:

Die gesamte Codierung des DSFID Flags ist frei definierbar, die Bedeutung der Bit's muss der Benutzer definieren (siehe auch **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation).

7.19. Lock DSFID

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x2a Lock DSFID ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Response Error optional

Beispiel 1:

Schreibe Schreibschutz für das DSFID Flag mit UID

Sende: 02 01 20 0a 21 2a 5d 50 70 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 02 00 00 bcc

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.20. Get system info

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x2b GetSystemInfo ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3	1	Info Flag / Response Error
4 – 11	8	UID
	1	DSFID optional wenn DSFID Bit gesetzt
	1	AFI optional wenn AFI Bit gesetzt
	1	Blockanzahl optional wenn Speichergröße Bit gesetzt
	1	Bytes pro Block optional wenn Speichergröße Bit gesetzt
	1	IC Referenz optional wenn IC-Ref. Bit gesetzt.

Beschreibung des Info Flags

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte 3	RFU	RFU	RFU	RFU	IC Ref.	Speichergröße	AFI	DSFID

Beschreibung der Bytes, wenn Speichergröße Bit gesetzt im Info Flag

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte x	Blockanzahl							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte x+1	RFU	RFU	RFU	Bytes pro Block				

Beispiel 1:

Lese System Info eines Transponders mit UID

Sende: 02 01 20 0a 21 2b 5d 50 70 01 00 00 07 e0 bcc

Empfang: 02 01 00 10 00 00 0f 5d 50 70 01 00 00 07 e0 01 01 3f 03 00 bcc

Beispiel 2:

Lese System Info eines Transponders ohne UID

Sende: 02 01 02 02 21 2b bcc

Empfang: 02 01 00 10 00 00 0f 5d 50 70 01 00 00 07 e0 01 01 3f 03 00 bcc

Bemerkung:

Die gesamte Codierung der einzelnen Flags entnehmen Sie der **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation. Bei der Blockanzahl ist zu beachten, dass die ausgelesene Blockanzahl um eins erhöht werden muss. z.B. eine Blockanzahl von 0x3f (63) bedeutet also, dass der Transponder insgesamt 0x40 (64) Blöcke besitzt.

Bei der Angabe der Bytes pro Block gilt das gleiche. z.B. 0x03 (3) sind also 0x04 (4) Bytes pro Block.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.21. Get multiple block security status

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	ISO Request Flag
2	1	0x2c Get multiple block security status ISO Kommando
3 – 10	8	xxxx UID optional
3 oder 11	1	xx Startblocknummer
4 oder 12	1	xx Blockanzahl

Antwort:

Daten	Anzahl	Bedeutung
1	1	Leser Fehler
2	1	Response Flag
3 - n	x	Block Security Status

Beispiel 1:

Lese Block Security mit Startblock 15, Blockanzahl 4 und mit UID

Sende: 02 01 20 0c 21 2c 5d 50 7a 01 00 00 07 e0 **0f 03** bcc

Empfang: 02 01 00 06 00 00 01 00 00 01 bcc

Bemerkung:

Die Blöcke, bei denen das Bit 0, in Block Security Status gesetzt ist, sind **schreibgeschützt**.

Wie man sieht, ist die Blockanzahl um eins niedriger als die tatsächlich gelesenen Blöcke.

Dies ist eine Festlegung der **ISO/IEC 15693-3** Spezifikation.

D.h. bei Blockanzahl 0, wird ein Block gelesen, bei Blockanzahl 3 werden 4 Blöcke gelesen.

Kommandos für ISO15693 Transponder

7.22. ISO Write Data (nur TS-HMK134 BT Altgeräte)

Der ISO Write Data Befehl ist ein erweiterter Befehl, der nicht wie der ISO Raw Request Befehl die Kommunikation mit dem Chip direkt abbildet, sondern eine Kommunikation auf höherer Ebene mit dem Transponderschreibgerät abbildet.

Dieser Befehl dient dem Beschreiben mehrerer aufeinanderfolgender Blöcke im Transponder mit Daten.

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2- n
22h	n	Startblocknummer	Blockdaten

Startblocknummer: Nummer des Blockes, ab dem die Daten in den Transponder geschrieben werden. Je nach verwendetem Transpondertyp kann ein unterschiedlicher Bereich erlaubt sein.

Blockdaten: Die Länge der Blockdaten muss immer ein Vielfaches von 4 sein, da ein Block im Transponder aus 4 Byte besteht. Die Anzahl n ist dann also immer ein Vielfaches von 4 + 1!

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Folgt auf den Befehl ISO Write Data eine positive Antwort, so bedeutet dies nur, dass das Gerät den Befehl übernommen hat. Nach Programmierung des Transponders folgt eine weitere Antwort. Erst dann ist der Befehl abgeschlossen und es darf ein weiterer Befehl gesendet werden.

Ist die zweite Antwort eine positive Antwort, so wurde der Transponder erfolgreich programmiert.

Ist es eine negative Antwort (NAK) so konnte der Transponder nicht programmiert werden.

Folgt auf den Befehl ISO Write Data eine negative Antwort, so ist damit der Befehl abgeschlossen.

7.23. ISO Check Status (nur TS-HMK134 BT Altgeräte)

Der ISO Check Status Befehl liefert den Ergebnisstatus des letzten ISO Write Data Befehls.

Hiermit kann nach einer negativen Antwort der Grund des Fehlers abgefragt werden.

CMD	Anzahl	Daten
23h	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1
0	1	Status

Status: Im Statusbyte wird der Fehlergrund bitkodiert abgelegt:

Bit 0 = 1 Kein Transponder vorhanden

Bit 1 = 1 Vergleichsfehler bei Read After Write

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8. Kommandos für ISO14443-3 (Mifare) Transponder

Diese Kommandos werden nur bei Geräten die Schreibfunktion haben und Mifare Transponder unterstützen verwendet.

Dies ist aus der Geräteversion ableitbar.

8.1. Request

CMD	Anzahl	Daten 1
30h	1	Request Typ

Request Typ: Art des Requests
 MIFARE_REQA (0x26) Nur Transponder in Idle Modus aktivieren
 MIFARE_WUPA (0x52) Alle Transponder aktivieren

Alternativ kann der Request Befehl auch ohne Daten (Anzahl = 0) übergeben werden, es wird dann der MIFARE_REQA Befehl verwendet.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	2	Format der vorhandenen Chips

Je nach vorhandenen Chips werden die unterstützten Modi angezeigt.

Es ist eine Oder-Verknüpfung der Chip Informationen aller erkannten Transponder

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.2. Select

Der Select Befehl kennt zwei Varianten

1. Select mit Anticollision, sucht einen Transponder und selektiert diesen

CMD	Anzahl	Daten
31h	0	keine Daten

Der erste gefundene Transponder wird selektiert und die UID gemeldet. Hierbei werden die verschiedenen Kaskadierungslevel automatisch durchgeführt.

2. Select mit definierter UID

CMD	Anzahl	Daten 1-n
31h	n	UID

Der Transponder mit der übergebenen UID wird selektiert. Die verschiedenen Kaskadierungslevel werden automatisch durchgeführt.

Die UID kann eine Länge von 4, 7 oder 10 Byte haben.

Positive Antwort (für beide Varianten identisch):

ERR	Anzahl	Daten 1	Daten 2-n
0	n	SAK	UID des 1. gefundenen PICC

SAK

Select Acknowledge

Hier wird die Selektierung des Transponders bestätigt.

Bedeutung der Bits bei SAK:

B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	Bedeutung
X	X	X	X	X	1	X	X	Kaskadierung gesetzt, UID nicht komplett
X	X	1	X	X	0	X	X	UID komplett, kompatibel mit ISO 14443-4
X	X	0	X	X	0	X	X	UID komplett, nicht kompatibel mit ISO 14443-4

Der Fall 1 mit B3=1 tritt nie auf, da die Kaskadierung im Reader komplett durchgeführt wird.

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.3. Halt

CMD	Anzahl	Daten
32h	0	keine Daten

Der selektierte Transponder (zuvor mit Select selektiert) wird in den HALT Zustand gebracht.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Transponder im HALT Zustand können entweder über ein Select mit UID oder über ein Request mit MIFARE_WUPA wieder angesprochen werden.

8.4. Authentifizieren Mifare Classic

Es gibt verschiedene Methoden das Authentifizieren des Transponders durchzuführen.

- Authentifizieren mit Key aus E²PROM des Lesers
- Authentifizieren mit direkt übergebenem Key
- Auswahl des zuletzt selektierten Transponders
- Auswahl des Transponders über UID

Authentifizieren ohne UID mit Key aus E²PROM

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2	Daten 3	Daten 4
33h	4	0	Block Nr.	Key Type	Adresse

Block Nr. Blocknummer des zu authentisierenden Blockes.

Es wird der gesamte Sektor zu dem diese Blocknummer gehört authentisiert.

Key Type Schlüsseltyp, gibt den Typ des Schlüssels, sowie den Typ der Übergabe des Schlüssels an

0=KeyA aus E²Prom, 1=KeyB aus E²Prom

Adresse Logische Adresse im E²Prom an der der Key gespeichert ist (0-15)

Authentifizieren mit UID mit Key aus E²PROM

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2- 5	Daten 6	Daten 7	Daten 8
33h	8	UID Länge (4)	UID	Block Nr.	Key Type	Adresse

UID Länge Länge der UID (4 oder 7 für Mifare classic)

UID UID des zu verwendenden Transponders

Block Nr. Blocknummer des zu authentisierenden Blockes.

Es wird der gesamte Sektor zu dem diese Blocknummer gehört authentisiert.

Key Type Schlüsseltyp, gibt den Typ des Schlüssels, sowie den Typ der Übergabe des Schlüssels an

0=KeyA aus E²Prom, 1=KeyB aus E²Prom

Adresse Logische Adresse im E²Prom an der der Key gespeichert ist (0-15)

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

Authentifizieren ohne UID mit Key direkt

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2	Daten 3	Daten 4-9
33h	9	0	Block Nr.	Key Type	Key

Block Nr. Blocknummer des zu authentisierenden Blockes.
 Es wird der gesamte Sektor zu dem diese Blocknummer gehört authentisiert.

Key Type Schlüsseltyp, gibt den Typ des Schlüssels, sowie den Typ der Übergabe des Schlüssels an
 2=KeyA direkt, 3=KeyB direkt

Key 6 Byte Key Information, LSB first

Authentifizieren mit UID mit Key direkt

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2- 5	Daten 6	Daten 7	Daten 8-13
33h	13	UID Länge (4)	UID	Block Nr.	Key Type	Key

UID Länge Länge der UID (4 oder 7 für Mifare classic)

UID UID des zu verwendenden Transponders

Block Nr. Blocknummer des zu authentisierenden Blockes.
 Es wird der gesamte Sektor zu dem diese Blocknummer gehört authentisiert.

Key Type Schlüsseltyp, gibt den Typ des Schlüssels, sowie den Typ der Übergabe des Schlüssels an
 2=KeyA direkt, 3=KeyB direkt

Key 6 Byte Key Information, LSB first

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.5. Mifare Classic Key in E²Prom schreiben

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2	Daten 3-8
39h	8	Key Type	Adresse	Key

Key Type Schlüsseltyp, gibt den Typ des Schlüssels an
 0=KeyA, 1=KeyB

Adresse Logische Adresse im E²Prom an der der Key gespeichert wird. (0-15)

Key 6 Byte Key Information, LSB first

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.6. Block lesen Mifare (Classic und Ultralight) bzw. NFC

CMD	Anzahl	Daten 1
34h	1	Blocknummer

Blocknummer Nummer des zu lesenden Blockes, Wertebereich je nach Transponder

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1-16
0	16	Blockdaten

Blockdaten Daten des Blockes, immer 16 Byte.
Bei Mifare Ultralight bzw. NFC Typ 2 liefert dieser immer 4 aufeinanderfolgende Blöcke, beginnend mit der angegebenen Blocknummer.

8.7. Block schreiben Mifare (Classic und Ultralight) bzw. NFC

Bei Mifare Classic (NFC Typ 7) werden immer 16 Byte pro Block übertragen, das Kommando lautet also:

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2- 17
35h	17	Blocknummer	Blockdaten

Blocknummer Nummer des zu schreibenden Blockes, Wertebereich je nach Transponder
Blockdaten Daten des Blockes, immer 16 Byte.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Bei Mifare Ultralight (NFC Typ 2) werden immer 4 Byte pro Block übertragen, das Kommando lautet also:

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2- 5
35h	5	Blocknummer	Blockdaten

Blocknummer Nummer des zu schreibenden Blockes, Wertebereich je nach Transponder
Blockdaten Daten des Blockes, immer 4 Byte.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.8. Wert lesen Mifare Classic

Bei Transpondern, die das Value Format unterstützen, kann ein "Geldwert" gespeichert werden.

CMD	Anzahl	Daten 1
36h	1	Blocknummer

Blocknummer Nummer des Blockes, in dem der zu lesenden Wert steht, Wertebereich je nach Transponder

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – 4
0	4	Wert des Blockes

Wert Wert des Blockes, wenn gültiger Wert enthalten ist, LSB first

8.9. Wert schreiben Mifare Classic

Bei Transpondern, die das Value Format unterstützen, kann ein "Geldwert" gespeichert werden.

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2- 5
37h	5	Blocknummer	Wert

Blocknummer Nummer des zu schreibenden Blockes, Wertebereich je nach Transponder
Wert Wert des Blockes, LSB first

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

8.10. Wert ändern Mifare Classic

Bei Transpondern, die das Value Format unterstützen, kann ein "Geldwert" gespeichert werden.

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2	Daten 3-6
38h	5	Blocknummer	Richtung	Wert

Blocknummer Nummer des zu ändernden Blockes, Wertebereich je nach Transponder
Richtung Richtung der Änderung, 0 = Dekrement, 1=Inkrement
Wert Änderungswert, LSB first

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.11. Sektor Select NFC Typ 2

Bei NFC Typ 2 Transpondern mit mehr als 256 Blöcken (mehr als 1024 Byte) muss bei Zugriff ab Byte 1024 auf den entsprechenden Sektor umgeschaltet werden.

CMD	Anzahl	Daten 1		
3Ah	1	Sektor		

Sektor Nummer des Sektors, Wertebereich je nach Transponder

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

8.12. Transceive ISO14443A

Allgemeines Kommando Daten im ISO14443-3A Modus übertragen (Nur TS-HRW380)

CMD	Anzahl	Daten 1-n
3Eh	n	Daten

Daten zu sendende Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1-n
0	n	Antwort

Antwort Empfangene Antwort

8.13. Transceive ISO14443B

Allgemeines Kommando im ISO14443B Modus übertragen

CMD	Anzahl	Daten 1-n
3Bh	n	Daten

Daten zu sendende Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1-n
0	n	Antwort

Antwort Empfangene Antwort

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.14. Request, Wakeup ISO14443B

Feststellen, ob ein ISO14443B Transponder im Feld ist

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2
3Ch	2	Typ	AFI

Typ 10Hex Request B
 20Hex Wakeup B
 AFI Applikation Family Identifier, siehe ISO 14443 Spec. optionaler Parameter. Wenn nicht vorhanden wird 0 angenommen.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1-4	Daten 5 – 8	Daten 9 - 11
0	11	PUPI	AppData	ProtocolInfo

PUPI Pseudo Unique PICC Identifier, ID des Chips, eindeutig solange er selektiert bleibt.
 AppData Applikationsdatenfeld siehe ISO14443 Spec.
 Byte 1: AFI
 Byte 2,3: CRC
 Byte 4: Applikationsanzahl, LowNibble gesamt, HighNibble für diese AFI.
 ProtocolInfo Byte 1: Unterstützte Bitraten, Uplink und Downlink, siehe ISO14443
 Byte 2: Max. Frame Größe und Protokolltyp, siehe ISO14443
 Byte 3: Frame Wait Time und Options, siehe ISO14443

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-3 Transponder

8.15. Attrib ISO14443B

Attribute zur Selektierung an den ISO14443B Chip senden

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2 – 5
3Dh	5	Speed	PUPI

Speed

Einzustellende Übertragungsgeschwindigkeit.

Es sind nur die untersten 4 Bit gültig,

jeweils 2 Bit für PICC → PCD und PCD → PICC

Speed	PCD → PICC	PICC → PCD	Speed	PCD → PICC	PICC → PCD
0 (0000)	106 kBit	106 kBit	8 (1000)	106 kBit	424 kBit
1 (0001)	212 kBit	106 kBit	9 (1001)	212 kBit	424 kBit
2 (0010)	424 kBit	106 kBit	10 (1010)	424 kBit	424 kBit
3 (0011)	848 kBit	106 kBit	11 (1011)	848 kBit	424 kBit
4 (0100)	106 kBit	212 kBit	12 (1100)	106 kBit	848 kBit
5 (0101)	212 kBit	212 kBit	13 (1101)	212 kBit	848 kBit
6 (0110)	424 kBit	212 kBit	14 (1110)	424 kBit	848 kBit
7 (0111)	848 kBit	212 kBit	15 (1111)	848 kBit	848 kBit

PUPI

Pseudo Unique PICC Identifier, Chip ID mit welcher der Chip angesprochen wird. Siehe auch Request Kommando

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Nach Aktivierung des Chips mit dem Attrib Kommando, kann mit dem üblichen ISO14443 T=CL Transmit Kommando auf den Chip zugegriffen werden.

Kommandos für ISO14443-4 Transponder

9. Kommandos für ISO14443-4 (DesFire) Transponder

Diese Kommandos werden nur bei Geräten die Schreibfunktion haben und ISO1443-4 (DesFire) Transponder unterstützen verwendet. Wenn vom Gerät unterstützt können auch ISO14443B Transponder angesprochen werden.
Dies ist aus der Geräteversion ableitbar.

9.1. ISO14443 SetPrologue

Mit diesem Befehl wird die Chip ID definiert, dies gilt für ISO14443A und B

CMD	Anzahl	Daten 1
40h	1	CID

CID Chip ID mit welcher der Chip angesprochen wird.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

9.2. ISO14443A RATS

Request for Answer to Select Commando

CMD	Anzahl	Daten
41	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	ATS

ATS „Answer to Select“ Daten gemäß ISO 14443-4 bzw. Desfire Dokumentation

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-4 Transponder

9.3. ISO14443A PPS

Protokoll und Parameter Select

CMD	Anzahl	Daten 1
42	1	Speed

Speed Einzustellende Übertragungsgeschwindigkeit,
es sind nur die untersten 4 Bit gültig,
jeweils 2 Bit für PICC → PCD und PCD → PICC

Speed	PCD → PICC	PICC → PCD	Speed	PCD → PICC	PICC → PCD
0 (0000)	106 kBit	106 kBit	8 (1000)	106 kBit	424 kBit
1 (0001)	212 kBit	106 kBit	9 (1001)	212 kBit	424 kBit
2 (0010)	424 kBit	106 kBit	10 (1010)	424 kBit	424 kBit
3 (0011)	848 kBit	106 kBit	11 (1011)	848 kBit	424 kBit
4 (0100)	106 kBit	212 kBit	12 (1100)	106 kBit	848 kBit
5 (0101)	212 kBit	212 kBit	13 (1101)	212 kBit	848 kBit
6 (0110)	424 kBit	212 kBit	14 (1110)	424 kBit	848 kBit
7 (0111)	848 kBit	212 kBit	15 (1111)	848 kBit	848 kBit

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für ISO14443-4 Transponder

9.4. ISO14443 T=CL Transmit

Die Transmit Funktion dient der Übertragung aller Kommandos im T=CL Befehlsrahmen an den ISO14443 Chip. Ist der Chip auf verschlüsselte Datenübertragung eingestellt, so wird die Verschlüsselung / Entschlüsselung hostseitig durchgeführt, das heißt die Daten im Kommando werden bereits verschlüsselt übertragen.

CMD	Anzahl	Daten 1-n
45h	n	Daten

Daten zu übertragende Daten im T=CL Befehlsrahmen.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Antwortdaten im T=CL Befehlsrahmen
20h	n	Antwortdaten im T=CL Befehlsrahmen

Wird bei der Rückgabe in ERR = 20h übertragen, so bedeutet dies, dass noch mehr Daten vorhanden sind, die jedoch nicht auf einmal übertragen werden konnten (Chaining). Anschließend muss mit dem folgenden Befehl „ISO14443 Chaining“ der nächste Datenblock angefordert werden.

9.5. ISO14443 Chaining

Hiermit wird der nächste Datenblock angefordert, wenn zuvor mit Rückgabe von ERR = 20h weitere Daten angekündigt wurden.

CMD	Anzahl	Daten 1
46h	0	Keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Antwortdaten im T=CL Befehlsrahmen
20h	n	Antwortdaten im T=CL Befehlsrahmen

Auch hier kann wiederum mit Rückgabe ERR = 20h ein weiterer Datenblock angekündigt werden.

Kommandos für Transparent Mode

10. Kommandos für Transparent Mode

Der Transparent Mode wird nur bei TS-HRW380 und Nachfolgern unterstützt.

10.1. Select Protocol

Hiermit kann das Protokoll bei Transparent Modus eingestellt oder abgefragt werden

Lesen des Protokolls:

CMD	Anzahl	Daten
50h	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	1	Protocol

Protocol Verwendetes Übertragungsprotokoll
 0: ISO15693
 1: ISO1443A
 2: ISO14443B

Setzen des Protokolls:

CMD	Anzahl	Daten 1
50h	1	Protocol

Protocol Verwendetes Übertragungsprotokoll
 0: ISO15693
 1: ISO1443A
 2: ISO14443B

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	1	Protocol

Protocol Verwendetes Übertragungsprotokoll
 0: ISO15693
 1: ISO1443A
 2: ISO14443B

Kommandos für Transparent Mode

10.2. Frame Waiting Time

Hiermit kann die Wartezeit auf einen Antwortframe eingestellt oder abgefragt werden

Frame Wait Time Lesen

CMD	Anzahl	Daten
41	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	FrameWaitTime

FrameWaitTime Dauer in ETU (Elementary Time Units)

ETU = 128/fc, wobei fc=13.56MHz, also ETU = 9,44 µS.

Frame Wait Time Setzen

CMD	Anzahl	Daten
41	n	FrameWaitTime

FrameWaitTime Dauer in ETU (Elementary Time Units)

Die Dauer kann mit variabler Länge übergeben werden (maximal 4 Byte), es wird LSB first übertragen.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	FrameWaitTime

FrameWaitTime Dauer in ETU (Elementary Time Units)

LOW LEVEL Übertragungsprotokoll der TS-HRW Serie

Kommandos für Transparent Mode

10.3. Datenrate

Hiermit kann die Datenrate für Senden und Empfangen eingestellt oder abgefragt werden. Die Datenraten werden als Indexwerte für die Datenrate übergeben und sind abhängig vom gewählten Protokoll.

ISO15693: TxRate 0: 1 aus 256 (1,65kBit/s)

1: 1 aus 4 (26,48kBit/s)

RxRate 0: Single Subcarrier 6,26 kBit/s,

1: Single Subcarrier 26,48 kBit/s

2: Double Subcarrier 6,67 kBit/s

3: Double Subcarrier, 26,69 kBit/s

ISO14443: TxRate

RxRate 0: 106 kBit/s

1: 212 kBit/s

2: 424 kBit/s

3: 828 kBit/s

Datenrate lesen

CMD	Anzahl	Daten
52	0	keine Daten

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1	Daten 2
0	2	TxRate	RxRate

TxRate Datenrate bei Übertragung PCD → PCC

RxRate Datenrate bei Übertragung PCC → PCD

Datenrate setzen

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2
52	2	TxRate	RxRate

TxRate Datenrate bei Übertragung PCD → PCC

RxRate Datenrate bei Übertragung PCC → PCD

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1	Daten 2
0	2	TxRate	RxRate

TxRate Datenrate bei Übertragung PCD → PCC

RxRate Datenrate bei Übertragung PCC → PCD

Kommandos für Transparent Mode

10.4. Transceive Daten

Dieser Befehl dient der Übertragung von Daten ohne parity Information.
Die Übertragung wird mit den voreingestellten Parametern durchgeführt.

CMD	Anzahl	Daten 1-n
53h	n	Daten

Daten zu übertragende Daten im Transparentmodus.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Daten

Daten Antwortdaten im Transparentmodus.

10.5. Transceive Daten mit 4 Bit Result

Dieser Befehl dient der Übertragung von Daten ohne parity Information mit den voreingestellten Parametern. Dieses Kommando wird verwendet, wenn eine 4 Bit Antwort erwartet wird.
(ACK/NAK) Dann wird im 1. Datenbyte in den unteren 4 Bits die Antwort gemeldet.

CMD	Anzahl	Daten 1-n
55h	n	Daten

Daten zu übertragende Daten im Transparentmodus.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Daten

Daten Antwortdaten im Transparentmodus.

10.6. Transceive Daten mit Parity

Dieser Befehl dient der Übertragung von Daten mit Parity Information.
Die Übertragung wird mit den voreingestellten Parametern durchgeführt.
Jedes Datenelement hat 9 Bits (8 Datenbits + Parität) und wird in 2 Bytes gespeichert. Das zweite Byte enthält das Paritätsbit, berechnet aus dem ersten Byte, im untersten Bit.
Die Anzahl gibt die Datenlänge in Bytes an, dies ist immer geradzahlig, ausser es wurde nur ein ACK/NAK empfangen, dann ist genau 1 Byte Daten mit dem ACK/NAK Code in den unteren 4 Bit.

CMD	Anzahl	Daten 1-n
54h	n	Daten

Daten zu übertragende Daten im Transparentmodus.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	Daten

Daten Antwortdaten im Transparentmodus.

Zugriff auf HF Reader IC

11. Kommandos für Zugriff auf das HF Reader IC

Die folgenden Kommandos können nur bei Geräte mit entsprechendem HF Reader IC verwendet werden.

Der TS-HRW38 verwendet den NXP CLRC632 und der TS-HRW32 / TS-HRW390 den SIC9410 Reader IC. Bei allen anderen Geräten stehen diese Kommandos nicht zur Verfügung

11.1. EEPROM des Controller IC lesen

CMD	Anzahl	Daten 1-2	Daten 3
05h	3	Startadresse	Länge

Startadresse Startadresse im EEPROM, LSB first,
 0x10: Startadresse MIFARE Register
 0x30: Startadresse ISO15693 Register
 0x50: Startadresse I.CODE Register

Länge Anzahl der Byte die aus dem EEPROM gelesen werden sollen.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1 – n
0	n	EEPROM Inhalt

EEPROM Inhalt Daten, die aus dem EEPROM gelesen wurden.

11.2. EEPROM des Controller IC setzen

CMD	Anzahl	Daten 1-2	Daten 3-n
06h	n	Startadresse	EEPROM Inhalt

Startadresse Startadresse im EEPROM, LSB first,
 0x10: Startadresse MIFARE Register
 0x30: Startadresse ISO15693 Register
 0x50: Startadresse I.CODE Register

EEPROMInhalt Daten, die in EEPROM geschrieben werden sollen, damit können die Standardparameter für die verschiedenen Betriebsarten geändert werden.

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten

Zugriff auf HF Reader IC

11.3. Register des Controller IC lesen

CMD	Anzahl	Daten 1
07h	1	Registernummer

Registernummer Nummer des zu lesenden Registers

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten 1
0	1	Registerinhalt

Registerinhalt Daten des gelesenen Registers

11.4. Register des Controller IC schreiben

CMD	Anzahl	Daten 1	Daten 2
08h	2	Registernummer	Registerinhalt

Registernummer Nummer des zu schreibenden Registers

Registerinhalt Daten des zu schreibenden Registers

Positive Antwort:

ERR	Anzahl	Daten
0	0	keine Daten