



I/Q-PORT-REFERENZHANDBUCH

KW/50-MHz-TRANSCEIVER
IC-7760

Icom (Europe) GmbH

INHALT

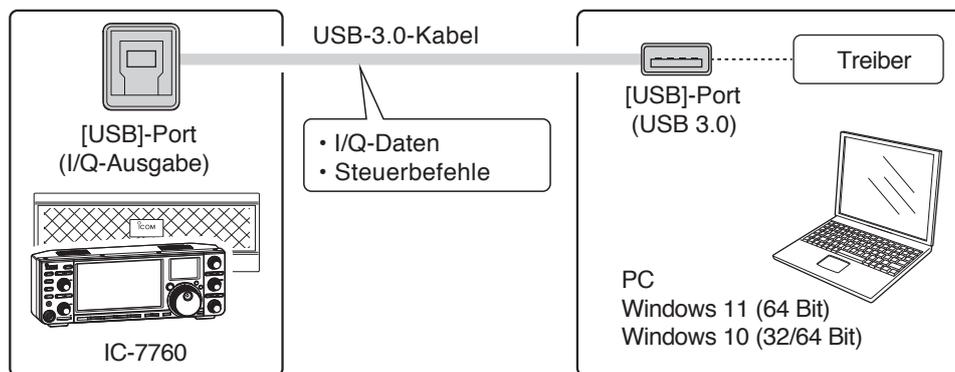
I/Q-SIGNAL	2
Allgemein.....	2
◇ Beschreibung	2
Kommunikation über den [USB]-Port	
(I/Q-Ausgabe)	3
◇ Beschreibung	3
◇ Gerätebeschreibung.....	3
◇ Endpunkte	3
I/Q-Signale	4
◇ Beschreibung	4
◇ I/Q-Datenformat	4
Steuerbefehle	5
◇ Beschreibung	5
◇ Befehlsformat	5
◇ Befehlstabelle.....	7
Steuerbefehle für die jeweiligen	
I/Q-Port-Einstellungen.....	8
◇ Antenne	8
◇ Betriebsfrequenz	8
◇ Sendart.....	9
◇ Einstellung spezifisch für das	
Haupt- oder Subband	10

I/Q-SIGNAL

Allgemein

◇ Beschreibung

Am [USB]-Port an der Rückseite der HF-Einheit stehen I/Q-Signale zur Verfügung. Wenn der IC-7760 mithilfe eines USB-Kabels mit einem PC verbunden wird, kann man die I/Q-Signale empfangen und den Transceiver über dieses Kabel steuern.



Anforderungen:

- IC-7760
- PC mit Windows 11 (64 Bit) oder Windows 10 (32 Bit/64 Bit)
- USB 3.0 oder höher
- USB-I/Q-Treiber (USB I/Q Package for HSDR)

Das Softwarepaket steht auf der Icom-Website zum Herunterladen bereit und wird in der Regel mit HSDR* verwendet. *SDR-Empfängersoftware (Freeware), Download von: <https://www.hdsdr.de>

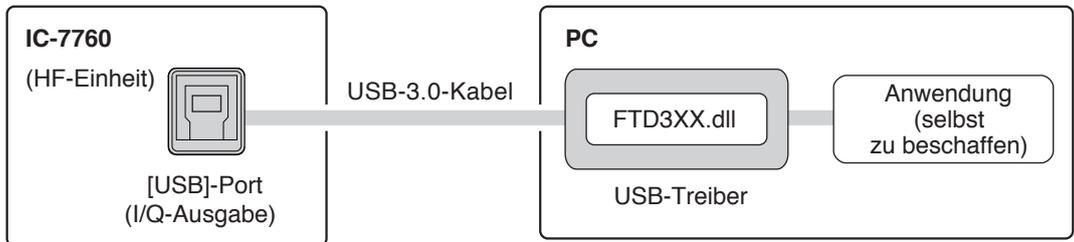
I/Q-Signalspezifikationen:

Abtastfrequenz	Bit-Tiefe	Signalbandbreite	Band (Haupt/Sub)
1,92 MHz	16 Bit	1,66 MHz	Haupt- oder Subband (wählbar)

Kommunikation über den [USB]-Port (I/Q-Ausgabe)

◇ Beschreibung

I/Q-Signale und IC-7760-Steuerbefehle werden über den [USB]-Port an der Rückseite der HF-Einheit ausgetauscht.



Die Datenkommunikation erfolgt über den Treiber „D3XX Driver“ von FTDI. Dieser muss zunächst installiert werden. Er ist im „USB I/Q Package for HDSDR“ enthalten, das von der Icom-Website heruntergeladen werden kann. Nach der Installation des Treibers lassen sich mithilfe einer I/Q-Empfangssoftware (selbst zu beschaffen) I/Q-Signale empfangen und der IC-7760 über den D3XX-Treiber steuern. Dafür ist außerdem die Datei „FTD3XX.dll“ von FTDI erforderlich. Wie deren Funktionen genutzt werden können, ist dem „D3XX Programmer’s Guide“ zu entnehmen, der auf der FTDI-Website zum Herunterladen zur Verfügung steht.

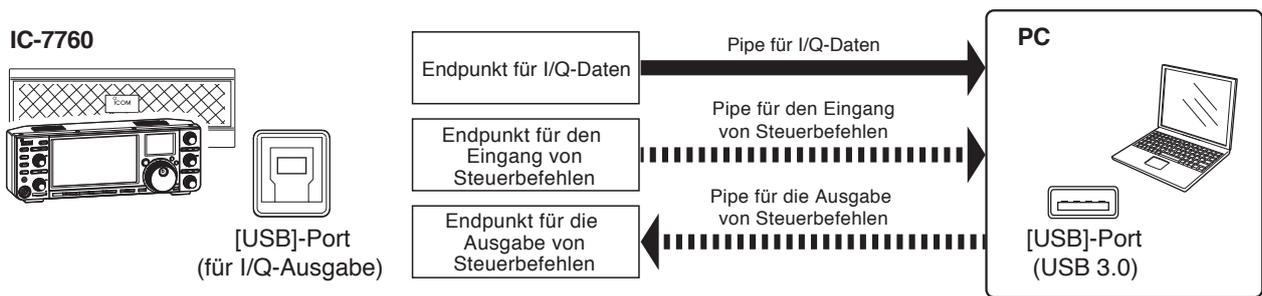
Weiterhin muss die Gerätebeschreibung eingestellt werden und die entsprechenden „Endpunkte“ sind festzulegen. Einzelheiten dazu finden sich im nächsten Abschnitt.

◇ Gerätebeschreibung

Die Gerätebeschreibung „IC-7760 SuperSpeed-FIFO Bridge“ ist erforderlich, um den [USB]-Port für die I/QAusgabe zu öffnen.

◇ Endpunkte

Der IC-7760 verfügt über drei Endpunkte. Diese sind reserviert für den Empfang von I/Q-Daten, das Senden von Steuerbefehlen an den IC-7760 und den Empfang der Bestätigung vom IC-7760.



Details zu den Endpunkten:

	Hexadezimal-adresse	Richtung*	Endpunktnummer (hexadezimal)	Übertragungs-art
I/Q-Daten IC-7760 → PC	84	IN	04	Bulk-Transfer
Steuerbefehl IC-7760 → PC	82	IN	02	Bulk-Transfer
Steuerbefehl PC → IC-7760	02	OUT	02	Bulk-Transfer

*IN: Daten vom IC-7760 zum PC, OUT: Daten vom PC zum IC-7760

I/Q-Signale

◇ Beschreibung

Die I/Q-Daten werden vom [USB]-Port an der Rückseite der HF-Einheit ausgegeben. Ein Endpunkt ist reserviert den Empfang von I/Q-Signalen.

	Hexadezimal- adresse	Richtung	Endpunktnum- mer (hexadezimal)	Übertra- gungsart
I/Q-Daten IC-7760 → PC	84	IN	04	Bulk-Transfer

Abtastfrequenz, Bit-Tiefe und I/Q-Signalbandbreite sind wie nachfolgend festgelegt.

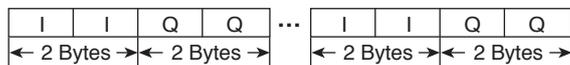
Abtastfrequenz	Bit-Tiefe	Signalbandbreite	Band (Haupt/Sub)
1,92 MHz	16 Bit	1,66 MHz	Haupt- oder Subband (wählbar)

TIPP: Die Abtastfrequenz kann in der Software HSDR auf 960 kHz oder weniger eingestellt werden. In HSDR ist auch die Bit-Tiefe wählbar. Beide Werte werden durch Downsampling und Bitkonvertierung auf dem PC realisiert.

◇ I/Q-Datenformat

Datenformat:

I/Q-Daten bestehen aus zwei Teilen: aus „I“-Signalen und „Q“-Signalen. Die Datenlänge beträgt: „I“ = 16 Bits (2 Bytes), „Q“ = 16 Bits (2 Bytes). (Byte-Reihenfolge im Little-Endian-Format)



- Der I/Q-Datenbereich geht von „-32768 (0x8000)“ bis „+32767 (0x7FFF)“.
- I/Q-Daten werden in 4-Byte-Schritten gebildet. Daher muss das höchstwertige Byte ein I-Signal sein.

Steuerbefehle

◇ Beschreibung

Die folgenden beiden Endpunkte sind für das Senden von Steuerbefehlen reserviert:

- Senden von Steuerbefehlen vom PC zum IC-7760.
- Senden der Bestätigung vom IC-7760 zum PC.

	Hexadezimal- adresse	Richtung	Endpunktnum- mer (hexadezimal)	Übertra- gungsart
Steuerbefehl IC-7760 → PC	82	IN	02	Bulk-Transfer
Steuerbefehl PC → IC-7760	02	OUT	02	Bulk-Transfer

① Das Format der Steuerbefehle basiert auf dem CI-V-Format (ICOM Communication Interface V).

② Es gibt zwei Befehlsarten: Schreib- und Lesebefehle. Details sind im nachfolgenden Abschnitt zu finden.

◇ Befehlsformat

Der IC-7760 kann mit den CI-V-Befehlen gesteuert werden. Jeder Befehl besteht aus einer hexadezimalen Byte-Folge. Jedes Befehlsbyte befindet sich innerhalb eines 4-Byte-Abschnitts.

Nach dem Senden eines Befehls vom PC an den IC-7760 wird eine Bestätigung zurückgesendet. Erst danach ist der nächste Befehl zu senden.

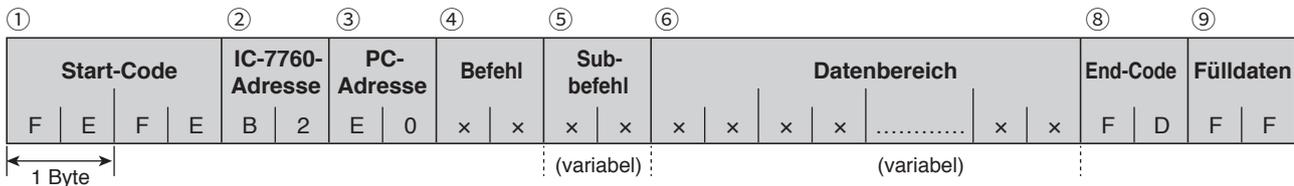
Format der Schreibbefehle:

Ein Schreibbefehl wird vom PC gesendet, um eine Einstellung des IC-7760 zu ändern.

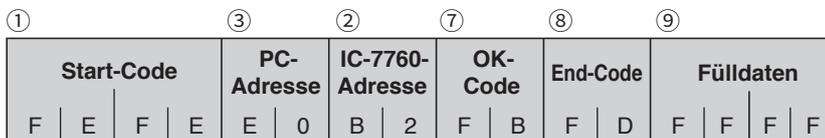
Er besteht aus einer Befehlsnummer und den darauf folgenden Einstellungsdaten.

Nachdem der IC-7760 den Befehl erhalten hat, sendet er das Ergebnis als Bestätigung zurück.

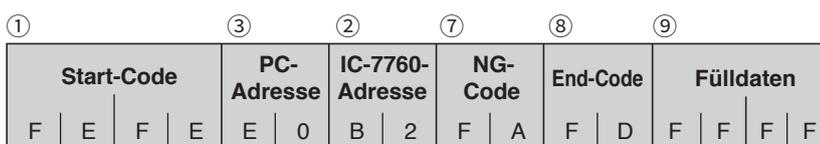
• Befehl (PC an IC-7760)



• Bestätigung eines gültigen Befehls (IC-7760 an PC)



• Rückmeldung eines ungültigen Befehls (IC-7760 an PC)



Steuerbefehle

◇ Befehlsformat

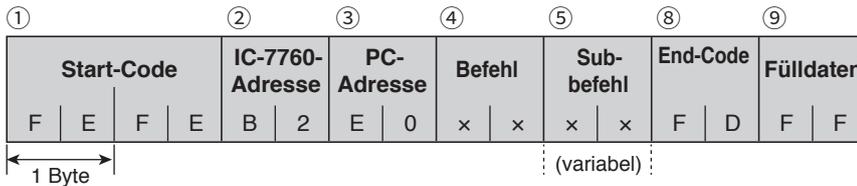
Format der Lesebefehle:

Um Einstellungswerte des IC-7760 abzufragen, wird vom PC ein Lesebefehl gesendet.

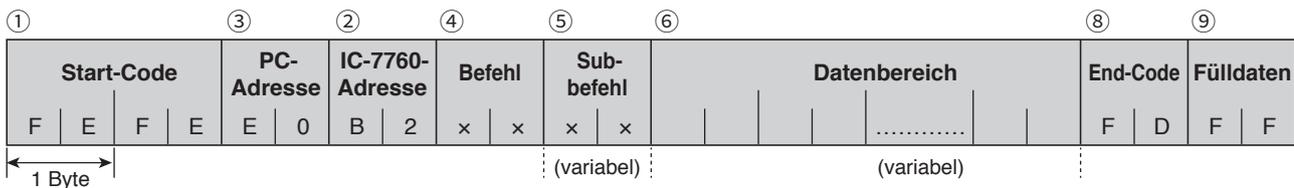
Dieser besteht lediglich aus einer Befehlsnummer.

Nachdem der IC-7760 den Befehl erhalten hat, sendet er den abgefragten Einstellwert als Bestätigung zurück. Falls der Abfragebefehl ungültig ist, wird „NG (FA)“ zurückgesendet.

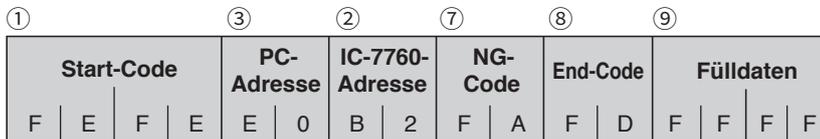
• **Befehl (PC an IC-7760)**



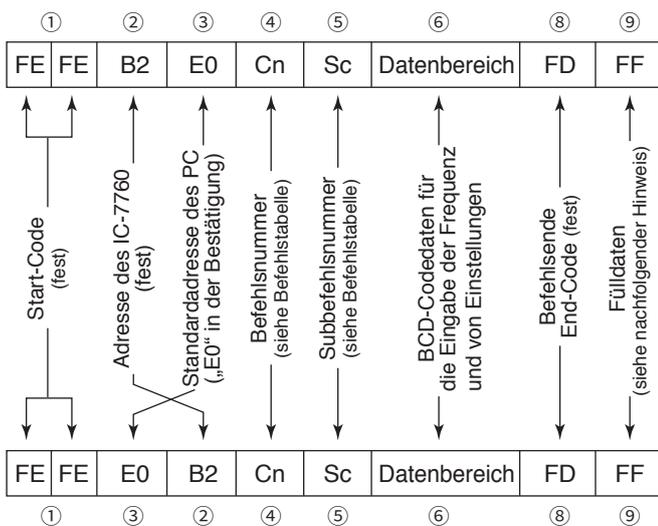
• **Bestätigung eines gültigen Befehls (IC-7760 an PC)**



• **Rückmeldung eines ungültigen Befehls (IC-7760 an PC)**

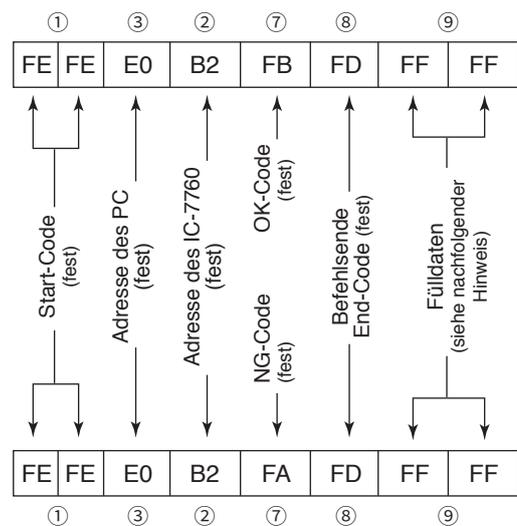


PC an IC-7760



IC-7760 an PC

OK-Meldung an PC



NG-Meldung an PC

HINWEIS: Wenn die Daten nicht aus 4-Byte-Abschnitten zusammengesetzt sind

Jeder Befehl muss in 4-Byte-Schritte unterteilt sein. Ist dies nicht der Fall, muss am Ende des Pakets ein zusätzliches „FF“ hinzugefügt werden, damit die Befehlslänge ein Vielfaches von 4 ist. Die Datenlänge der Rückmeldung vom IC-7760 ist ebenfalls ein Vielfaches von 4.

Steuerbefehle

◇ Befehlstabelle

Befehl	Subbefehl	Daten	Beschreibung
07	C2	00/01	Dualwatch-Einstellung senden/lesen (00 = OFF, 01 = ON)
	D2	00	Wahl des Hauptbandes senden/lesen
		01	Wahl des Subbandes senden/lesen
0F		00/01	Split-Einstellung lesen (00 = Split OFF, 01 = Split ON)
11 ²⁹		00	Abschwächer OFF senden/lesen
		03	Abschwächer 3 dB senden/lesen
		06	Abschwächer 6 dB senden/lesen
		09	Abschwächer 9 dB senden/lesen
		12	Abschwächer 12 dB senden/lesen
		15	Abschwächer 15 dB senden/lesen
		18	Abschwächer 18 dB senden/lesen
		21	Abschwächer 21 dB senden/lesen
		24	Abschwächer 24 dB senden/lesen
		27	Abschwächer 27 dB senden/lesen
		30	Abschwächer 30 dB senden/lesen
		33	Abschwächer 33 dB senden/lesen
		36	Abschwächer 36 dB senden/lesen
		39	Abschwächer 39 dB senden/lesen
		42	Abschwächer 42 dB senden/lesen
		45	Abschwächer 45 dB senden/lesen
12 ²⁹ S. 8	00* ¹	00/01	Antennenwahl ANT1 senden/lesen (00 = RX ANT OFF, 01 = RX ANT ON)
	01* ¹	00/01	Antennenwahl ANT2 senden/lesen (00 = RX ANT OFF, 01 = RX ANT ON)
	02* ¹	00/01	Antennenwahl ANT3 senden/lesen (00 = RX ANT OFF, 01 = RX ANT ON)
	03* ¹	00/01	Antennenwahl ANT4 senden/lesen (00 = RX ANT OFF, 01 = RX ANT ON)
14	02 ²⁹	00 00 ~ 02 55	HF-Verstärkung senden/lesen (00 00= Minimum bis 02 55 = Maximum)

Befehl	Subbefehl	Daten	Beschreibung
16	02 ²⁹	00	Vorverstärker OFF
		01	Vorverstärker 1 ON
		02	Vorverstärker 2 ON
	4E ²⁹	00/01	DIGI-SEL-Funktion senden/lesen (00 = OFF, 01 = ON)
	65 ²⁹	00/01	IP-Plus-Funktion einstellen (00 = OFF, 01 = ON)
1A	0A* ² ²⁹	00/01	OVF-Indikatorstatus lesen (00 = OFF, 01 = ON)
	0B* ³	00 ~ 02	I/Q-Datenausgabe-Einstellung senden/lesen (00 = OFF, 01 = Hauptband, 02 = Subband)
1C	00	00/01	Transceiver-Status senden/lesen (00 = RX, 01 = TX)
	02	00/01	Sendefrequenz-Monitor (XFC) senden/lesen (00 = OFF, 01 = ON)
25		s. S. 8.	Haupt- oder Subbandfrequenz senden/lesen
26		s. S. 9.	Sendart und Filtereinstellung für Haupt- und Subband senden/lesen
29		00 oder 01 + unterstützte Befehle s. S. 10.	Unabhängig davon, ob das Haupt- oder das Subband aktiv ist, können anhand der unterstützten Befehle Einstellungen des angegebenen Bandes gesendet bzw. gelesen werden. (00 = MAIN, 01 = SUB)

²⁹ Befehl 29 wird unterstützt.

*¹ Wurde als Antennentyp „RX-I/O“ eingestellt, ist der Befehl „01 (RX ANT ON)“ ungültig. Es wird immer „00 (RX ANT OFF)“ zurückgesendet.

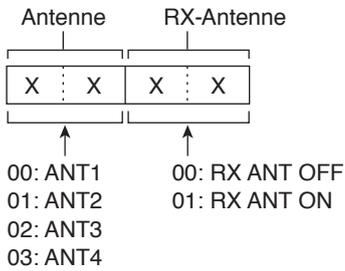
*² 1A 0A kann nicht gesendet werden.

*³ Nur gültig, beim Anschluss an den [USB]-Port der HF-Einheit (für die I/Q Datenausgabe).

Steuerbefehle für die jeweiligen I/Q-Port-Einstellungen

◇ Antenne

Befehl: 12

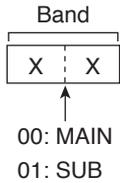


① Wurde als Antennentyp „RX-I/O“ eingestellt, ist der Befehl „01 (RX ANT ON)“ ungültig. Es wird immer „00 (RX ANT OFF)“ zurückgesendet.

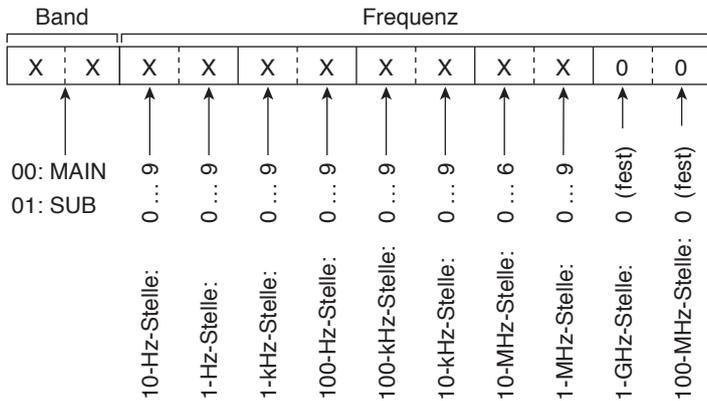
◇ Betriebsfrequenz

Befehl: 25

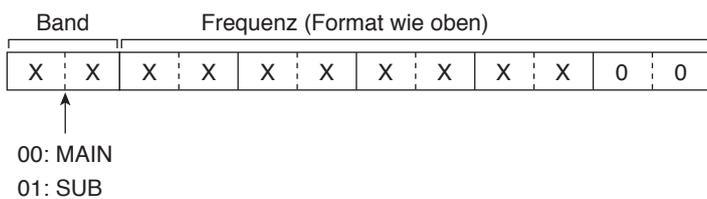
• Lesebefehl (PC an IC-7760)



Bestätigung eines gültigen Befehls (IC-7760 an PC)



• Einstellbefehl (PC an IC-7760)



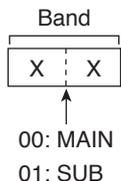
① Jede Stelle ist mit BCD-Werten zu füllen.
 ① Erfolgt für die höheren Stellen keine Eingabe, wird die aktuelle Frequenz für diese Stellen angewendet.

Steuerbefehle für die jeweiligen I/Q-Port-Einstellungen

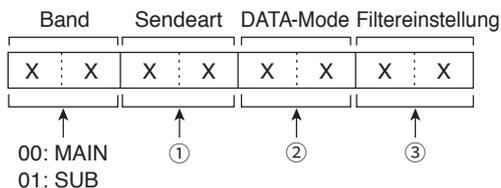
◇ **Sendart**

Befehl: 26

• **Lesebefehl (PC an IC-7760)**

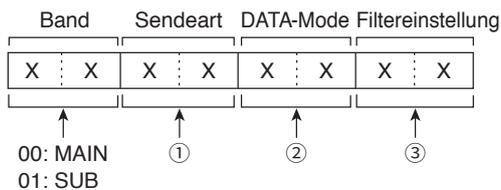


Bestätigung eines gültigen Befehls (IC-7760 an PC)



① Sendart		② DATA-Mode	③ Filtereinstellung
00: LSB	05: FM	00: OFF	01: FIL1
01: USB	07: CW-R	01: D1	02: FIL2
02: AM	08: RTTY-R	02: D2	03: FIL3
03: CW	12: PSK	03: D3	—
04: RTTY	13: PSK-R	—	—

• **Einstellbefehl (PC an IC-7760)**



① Das Datenformat gleicht dem des Lesebefehls.

② DATA-Mode und Filtereinstellung können weggelassen werden. In diesem Fall wird die aktuelle Einstellung angewendet.

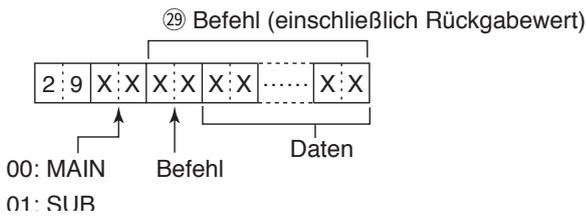
Steuerbefehle für die jeweiligen I/Q-Port-Einstellungen

◇ **Einstellung spezifisch für das Haupt- oder Subband**

Befehl: 29

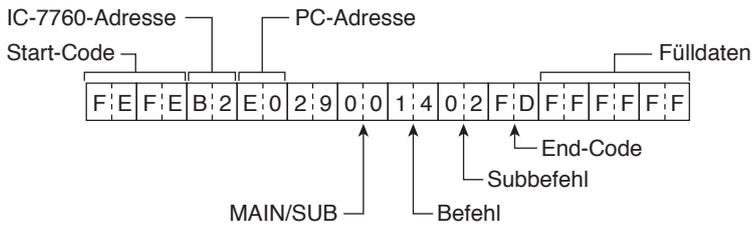
Vor dem Eingeben der unterstützten Befehle ist das Haupt- oder Subband anzugeben.
 Beim Empfang eines OK- (FB) oder NG-Codes (FA) entfallen der Befehl 29 und die Haupt- bzw. Subbandangabe 00 oder 01.

• Lesen

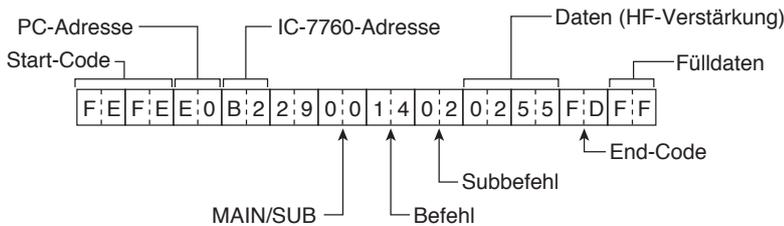


Beispiel: Lesen der HF-Verstärkung des Hauptbandes mit dem Befehl „14 02“.

Befehl (PC an IC-7760)



Bestätigung des gültigen Befehls (IC-7760 an PC)



Steuerbefehle für die jeweiligen I/Q-Port-Einstellungen

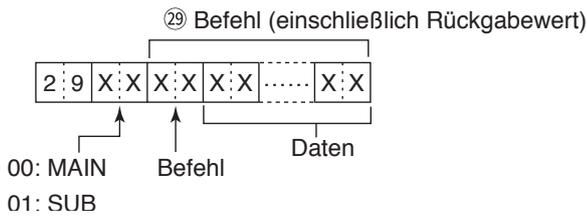
◇ Einstellung spezifisch für das Haupt- oder Subband

Befehl: 29

Vor dem Eingeben der unterstützten Befehle ist das Haupt- oder Subband anzugeben.

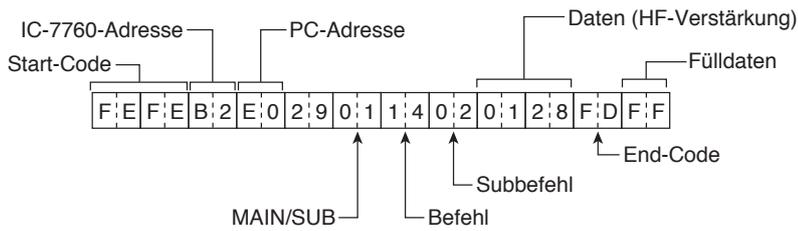
Beim Empfang eines OK- (FB) oder NG-Codes (FA) entfallen der Befehl 29 und die Haupt- bzw. Subbandangabe 00 oder 01.

• **Einstellung**



Beispiel: Einstellung der HF-Verstärkung für das Subband auf „128“ mit dem Befehl „14 02“.

Befehl (PC an IC-7760)



Bestätigung des gültigen Befehls (IC-7760 an PC)

