

# Betriebsanleitung

## Schnittstellenbeschreibung

### N 155 Spindelpositionsanzeige (SPA)

#### Programm 01

Gültig ab Version 2.10

---

<b>Inhalt/</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Allgemeines</b>	<b>2</b>
1.1. Sicherheitshinweise	2
1.2. Beschreibung	3
<b>2. Anschlussbelegung</b>	<b>3</b>
<b>3. Schnittstelle</b>	<b>4</b>
3.1. Schnittstellendaten	4
3.2. Protokoll	4
3.3. Prüfsumme	5
3.4. Besonderheiten der Datenübertragung	5
3.5. Broadcast-Befehle	5
<b>4. Befehlsbeschreibung</b>	<b>6</b>
4.1. Allgemeines	6
4.2. Betriebsbefehle	6
4.3. Parameterbefehle und -beschreibung	10
4.4. Adressbefehle	13
4.5. Sonderbefehle	14
<b>5. Fehlermeldungen</b>	<b>16</b>
5.1. CRC-Fehler	16
5.2. Format-Fehler	16
<b>6. Befehlsübersicht</b>	<b>16</b>
<b>7. Technische Daten</b>	<b>17</b>

# 1. Allgemeines

## 1.1. Sicherheitshinweise

### Allgemeine Hinweise

Das Gerät ist nach den anerkannten Regeln der Technik entwickelt und gebaut worden. Das Gerät hat das Herstellerwerk betriebsbereit und in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen! Um diesen Geräte-Status zu erhalten, ist es erforderlich, dass Sie das Gerät

- bestimmungsgemäß,
  - sicherheits- und gefahrenbewusst,
  - unter Beachtung dieser Betriebsanleitung und insbesondere dieser Sicherheitshinweise installieren/betreiben!
- Stellen Sie sicher, dass das Personal die Betriebsanleitung, und hier besonders das Kapitel Sicherheitshinweise, gelesen und verstanden hat. Ergänzend zur Betriebsanleitung sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten und sicherzustellen. Diese Anleitung ist eine Ergänzung zu bereits vorhanden Dokumentationen (Datenblatt, Montageanleitung, Katalog).

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Einsatzgebiet des Gerätes umfasst das Steuern und überwachen von industriellen Prozessen in der Metall-, Holz-, Kunststoff-, Papier-, Glas-, Textilindustrie u. ä.

Das Gerät darf nur

- in ordnungsgemäß eingebautem Zustand und
- entsprechend den Angaben der Technischen Daten betrieben werden!



Der Betrieb außerhalb der angegebenen Beschreibungen/Parameter ist nicht bestimmungsgemäß und kann in Verbindung mit den zu steuernden/überwachenden Anlagen/Maschinen/ Prozessen zu

- tödlichen Verletzungen
- schweren Gesundheitsschäden,
- Sachschäden oder
- Schäden an den Geräten führen!

Die Überspannungen, denen das Gerät an den Anschlussklemmen ausgesetzt wird, müssen auf den Wert der Überspannungskategorie II (siehe Technische Daten) begrenzt sein!

Das Gerät darf nicht

- in explosionsgefährdeten Bereichen,
- im Bereich der Medizintechnik,
- in Einsatzbereichen, die nach EN 61010 ausdrücklich genannt sind, betrieben werden!



Wird das Gerät zur Steuerung/Überwachung von Maschinen oder Prozessen benutzt, bei denen infolge Ausfall/Fehlfunktion oder Fehlbedienung des Gerätes

- eine lebensbedrohende Gefahr,
  - gesundheitliche Risiken oder
  - die Gefahr von Sach- oder Umweltschäden
- entstehen könnte(n), dann müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden!

Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Gerätes und nehmen Sie keine Veränderungen daran vor! Manipulationen am Gerät können dessen Funktionssicherheit negativ beeinflussen und somit Gefahren hervorrufen! Führen Sie keine Reparaturen am Gerät durch! Schicken Sie defekte Geräte an den Hersteller zurück!

### Installation/Inbetriebnahme

Bei Veränderungen (einschließlich des Betriebsverhaltens), die die Sicherheit beeinträchtigen, ist das Gerät sofort außer Betrieb zu setzen.

Bei Installationsarbeiten an den Geräten ist die Stromversorgung unbedingt abzuschalten. Installationsarbeiten dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden. Nach korrekter Montage und Installation ist das Gerät betriebsbereit.

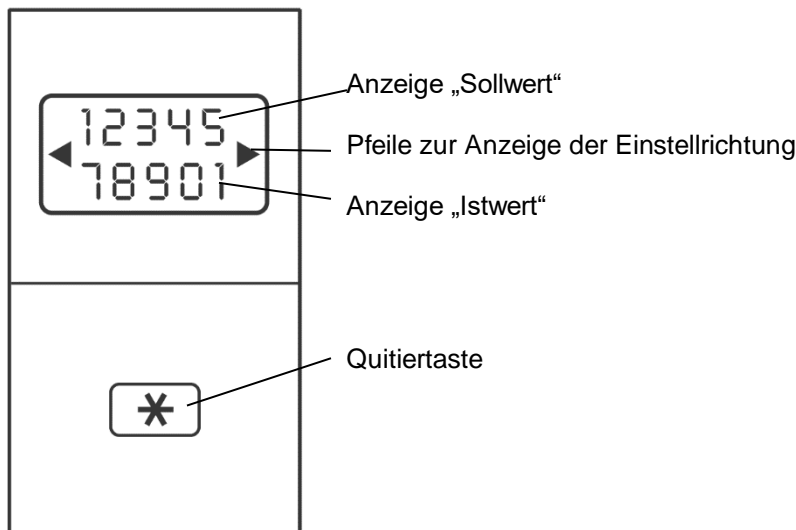
### Wartung/Instandsetzung

Stromversorgung aller beteiligten Geräte unbedingt abschalten. Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden. Bei erfolgloser Störungssuche darf das Gerät nicht weiter eingesetzt werden. Setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller in Verbindung.

## 1.2. Beschreibung

Die Montage der Sollwertanzeige erfolgt mittels einer mitgelieferten Montageplatte. Diese wird mit zwei Schrauben an der Maschine angeschraubt. Die Sollwertanzeige kann mit Hilfe der Rastnasen in die Montageplatte eingehakt werden.

Die Positionswerte gehen auch bei Stromausfall nicht verloren (mind. 10 Jahre). Der aktuelle Positionswert wird in der zweizeiligen (2 x 5-stellig, numerisch) hinterleuchteten LCD Anzeige als Istwert angezeigt. Gleichzeitig kann in der selben Anzeige der von einer Steuerung (Master) gesendete Sollwert angezeigt werden. Zwei Richtungspfeile zeigen in der Anzeige dem Maschineneinrichter, in welche Richtung zu verstellen ist, um den Istwert auf den Sollwert abzugleichen. Wenn der Istwert mit dem Sollwert übereinstimmt erlischt der Sollwert. Über die Parameter-Programmierung im Master kann die Anzeige um 180° gedreht werden, um einen senkrechten bzw. waagrechten Einbau der Sollwertanzeige zu ermöglichen. Die Verbindung der Sollwertanzeige erfolgt über Steckverbinder M8. Die Spannungsversorgung für alle angeschlossenen Sollwertanzeigen erfolgt über das gleiche Kabel direkt vom Master. Die Sollwertanzeige wird ausschließlich über diesen programmiert.



## 2. Anschlussbelegung

Stecker	Belegung	Aderfarbe DIN47100	IEC757
Pin 1	Tx/Rx-, RS485	weiß	orange
Pin 2	Tx/Rx+, RS485	braun	braun
Pin 3	Sensorversorgung +24 V	gelb	rot
Pin 4	Sensorversorgung 0 V	grün	schwarz

Titel:  
SteckerSPA  
Erstellt von:  
FreeHand 10

Stecker M8

Titel:  
SteckerSPA  
Erstellt von:  
FreeHand 10

Buchse M8

Stecker	Belegung	Aderfarbe DIN47100	IEC757
Pin 1	Sensorversorgung +24 V	gelb	rot
Pin 2	Sensorversorgung 0 V	grün	schwarz
Pin 3	--	--	--
Pin 4	Tx/Rx+, RS485	braun	braun
Pin 5	Tx/Rx-, RS485	weiß	orange

Titel: SteckerSPA5p Erstellt von: FreeHand 10.0 Vorschau:	Stecker M16	Titel: SteckerSPA5p Erstellt von: FreeHand 10.0 Vorschau:	Buchse M16
---	-------------	---	------------



Störungsfreie Betriebsspannung anschließen. Die Betriebsspannung nicht zur Parallelversorgung von Antrieben, Schützen, Magnetventilen usw. verwenden. Gleichspannung gemäß Anschlussbelegung anschließen. Betriebsspannung: 24 VDC ±20 %

**Abschirmung**

Kundenseitig nur abgeschirmte Kabel verwenden. Die Kabelabschirmung ist maschinenseitig zu erden (zwei Beispiele je nach Kabel, siehe Zeichnungen).

### 3. Schnittstelle

#### 3.1. Schnittstellendaten

Typ:	RS485
Baudrate:	19200
Parity:	No
Datenbits:	8
Stoppbits:	1
Handshake:	Nein
Prüfsumme:	Ja (CRC)
Antwortverzögerung*:	1...16 ms

\* Zur Verhinderung von BUS-Kollisionen ist eine minimale Antwortverzögerung von mindestens 1 ms vorgesehen, d.h. vom letzten Bit der Anfrage bis zum Senden des 1. Bits der Antwort des N 155. Anwenderseitig ist zu beachten, dass aufgrund der minimalen Antwortverzögerung von 1 ms, die Dauer der Bus-Umschaltung nach senden des letzten Bits, nicht länger als 1 ms betragen darf.

#### 3.2. Protokoll

Die Sollwertanzeige benützt ein ASCII-Protokoll (Klartextprotokoll). Die Protokolllänge beträgt, je nach Befehl, 5 bis 17 Bytes.

Byte	Hex-Code	Bezeichnung	Wertebereich
1	01H	SOH = Startzeichen	fest auf 01h
2	XXh	Adr = Adresse	00...31dez + 20h Offset (Adresse 00 = 20h)
3	XXh	Cmd = Befehlscode	definierte Befehle
4-n	[XXh..XXh]	[Data] = Daten	20h-7Fh
n+1	04h	EOT = Endzeichen	fest auf 04h
n+2	XXh	CRC = Prüfsumme	00h...FFh

### 3.3. Prüfsumme

Zur Verbesserung der fehlerfreien Datenübertragung wird beim Senden nach dem Endzeichen (EOT) ein Prüfsummenbyte CRC an den zu übertragenden String angefügt. Beim Empfang eines Befehls wird das empfangene CRC-Byte mit dem selbsterrechneten CRC-Byte verglichen.

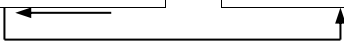
**Algorithmus:**

- 1) Prüfsummenbyte rücksetzen.
- 2) Prüfsummenbyte um 1 Bit nach links rotieren.
- 3) Ergebnis mit erstem Datenbyte XOR verknüpfen.
- 4) Ergebnis um 1 Bit nach links rotieren.
- 5) Ergebnis mit zweitem Datenbyte XOR verknüpfen.
- ⋮
- x) Ergebnis um 1 Bit nach links rotieren.
- y) Ergebnis mit letztem Datenbyte (immer 04H) XOR verknüpfen.
- z) Ergebnis als CRC nach dem Endzeichen (04H) in den Sendestring einfügen.

**Hinweis:**

1101 0000	RL	<table style="display: inline-table; border: 1px solid black; padding: 2px;"><tr><td style="padding: 0 5px;">1010 0001</td></tr></table>	1010 0001
1010 0001			

 Achtung: Beim Rotieren wird Bit 7 in Bit 0 geschoben



**Beispiel:**

Sendestring ohne CRC = 01h 20h 43h 04h  
 CRC-Byte = 0Ah

0000 0000	RL	0000 0000	XOR	0000 0001 (01h)	=	0000 0001	
0000 0001	RL	0000 0010	XOR	0010 0000 (20h)	=	0010 0010	
0010 0010	RL	0100 0100	XOR	0100 0011 (43h)	=	0000 0111	
0000 0111	RL	0000 1110	XOR	0000 0100 (04h)	=	<b>0000 1010</b>	= CRC

Legende: RL = rotate left; XOR = Antivalenz-Verknüpfung

### 3.4. Besonderheiten der Datenübertragung

Im gesamten multicon-System wurde die Datenlänge aus Kompatibilitätsgründen gleich festgelegt (siehe Tabelle „Befehlsübersicht“). Dies wurde unabhängig der Anzeigenlänge festgelegt. So ist beispielsweise beim Befehl „R“ (Istwert lesen) die übertragene Datenlänge 6 Bytes, die Anzeige jedoch fünfstellig.

### 3.5. Broadcast-Befehle

Einzelne Befehle sind als sogenannte Broadcast-Befehle ausgelegt. Wird vom Master ein entsprechender Befehl an die Adresse 99 gesendet, so wird dieser Befehl von allen N 155, die sich im Netzwerk befinden, angenommen. Jede einzelne Sollwertanzeige führt die entsprechende Funktion aus, sendet aber keine Rückmeldung an den Master zurück.

## 4. Befehlsbeschreibung

### 4.1. Allgemeines

Nachfolgend werden die einzelnen Schnittstellenbefehle beschrieben. Die Befehle sind in die folgenden vier Gruppen eingeteilt:

- Betriebsbefehle [ Befehle, die während des Betriebes benötigt werden ]
- Parameterbefehle [ Befehle, die zur Parametrierung dienen ]
- Adressbefehle [ Befehle zum ändern oder anzeigen der Geräte-Adresse ]
- Sonderbefehle [ Befehle für Sonderfunktionen, wie Gerät rücksetzen oder Version auslesen ]

Für die nachfolgenden Beschreibungen werden folgende Kurzbezeichnungen verwendet

- SOH = Start of heading (Startzeichen)
- EOT = End of transmission (Endzeichen)
- Adr = Geräteadresse, einschließlich Offset 20h
- Cmd = Command (Befehl)
- Daten = Daten, die gesendet oder empfangen werden

### 4.2. Betriebsbefehle

#### 4.2.1. Istwert lesen / programmieren „R“ (52h)

Dieser Befehl liest oder programmiert den 5-stelligen Istwert (untere Anzeige). Die Datenlänge beträgt immer 6 Bytes. Ist der Wert negativ wird das Minuszeichen (2Dh) und 5 Datenbytes, bei positiven Werten immer 6 Datenbytes ohne Vorzeichen übertragen. Bei Anzeigewerten kleiner 5(4) Stellen werden Vornullen gesendet. Es ist zu beachten, dass der Istwert bei diesem Gerät 5-stellig ist (siehe auch Kapitel „Besonderheiten der Datenübertragung“).

Beispiel 1: Istwert auslesen (Aktueller Istwert = -32,50)

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	20h	52h	04h	40h

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Istwert = -32,50						EOT	CRC
	01h	20h	52h	2Dh	30h	33h	32h	35h	30h	04h	54h

Beispiel 1: Istwert programmieren (Neuer Istwert = 75,50)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Istwert = 75,50						EOT	CRC
	01h	20h	52h	30h	30h	37h	35h	35h	30h	04h	C9h

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Istwert = 75,50						EOT	CRC
	01h	20h	52h	30h	30h	37h	35h	35h	30h	04h	C9h

#### 4.2.2. Sollwert (Profil) lesen / programmieren „S“ (53h)

Mit diesem Befehl kann der momentan aktive Sollwert gelesen oder ein bestimmter Sollwert ausgelesen bzw. programmiert werden. Die Daten setzen sich aus der Profilnummer (2 Bytes) und dem Sollwert (6 Bytes) zusammen. Hinweis: Negative Sollwerte werden 5-stellig übertragen (siehe Beispiel 3). Es ist zu beachten, dass die Sollwerte nur 5-stellig sind.

Beispiel 1: Sollwert des aktiven Profils lesen (Aktuelle Profilnummer = 12; Sollwert = 12,50)

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	20h	53h	04h	2Ah

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 12	Sollwert = 12,50						EOT	CRC
	01h	20h	53h	31h	32	30h	30h	31h	32h	35h	30h	04h

Antwort wenn alle Sollwerte gelöscht sind:

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = FFh	Sollwert = FFFFFFFh						EOT	CRC
	01h	20h	53h	3Fh	3Fh	3Fh	3Fh	3Fh	3Fh	3Fh	3Fh	04h

Beispiel 2: Sollwert eines bestimmten Profils lesen (Profilnummer = 17; Sollwert = 12,50)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 17		EOT	CRC					
	01h	20h	53h	<b>31h</b>	<b>37h</b>	04h	16h					
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 17		Sollwert = 12,50					EOT	CRC
	01h	20h	53h	<b>31h</b>	<b>37h</b>	<b>30h</b>	<b>30h</b>	<b>31h</b>	<b>32h</b>	<b>35h</b>	<b>30h</b>	04h

Beispiel 3: Sollwert eines bestimmten Profils programmieren (Profilnummer = 17; Sollwert = -12,50)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 17		Sollwert = -12,50					EOT	CRC
	01h	20h	53h	<b>31h</b>	<b>37h</b>	<b>2Dh</b>	<b>30h</b>	<b>31h</b>	<b>32h</b>	<b>35h</b>	<b>30h</b>	04h
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 17		Sollwert = -12,50					EOT	CRC
	01h	20h	53h	<b>31h</b>	<b>37h</b>	<b>2Dh</b>	<b>30h</b>	<b>31h</b>	<b>32h</b>	<b>35h</b>	<b>30h</b>	04h

#### 4.2.3. Profilnummer lesen / programmieren „V“ (56h)

Mit diesem Befehl kann die Nummer des momentan aktiven Profils gelesen oder das Profil geändert werden.

Beispiel 1: Aktives Profil lesen (Aktive Profilnummer = 38)

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC	
	01h	20h	56h	04h	20h	
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 38	EOT	CRC
	01h	20h	56h	<b>33h</b>	<b>38h</b>	04h

Antwort nach einem Reset, wenn alle Profile gelöscht sind:

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = FF	EOT	CRC
	01h	20h	56h	<b>3Fh</b>	<b>3Fh</b>	04h

Beispiel 2: Neues Profil senden (Neue Profilnummer = 17)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 17		EOT	CRC
	01h	20h	56h	<b>31h</b>	<b>37h</b>	04h	3E
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 17		EOT	CRC
	01h	20h	56h	<b>31h</b>	<b>37h</b>	04h	3E

Beispiel 3: Neues Profil über Broadcast an alle N 155 senden (Adr = 99 (83h); Neue Profilnummer = 17)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Profil-Nr. = 17		EOT	CRC
	01h	83h	56h	<b>31h</b>	<b>37h</b>	04h	04
Antwort	Keine Rückantwort						

Zur Überprüfung, ob alle N 155 das neue Profil übernommen haben, kann der Check-Befehl „C“ (43h) verwendet werden.

#### 4.2.4. Check Position „C“ (43h)

Der Befehl liefert den Status des Sollwert-Istwert-Abgleichs zurück. Stimmt der Istwert mit dem Sollwert überein, wird als Antwort ein „o“ (6Fh) für OK und die aktuelle Profilnummer zurückgeliefert. Befindet sich der Istwert außerhalb des Sollwerts, wird ein „x“ (78H) und die aktuelle Profilnummer zurückgeliefert.

Beispiel: (Aktive Profilnummer = 05)

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	20h	43h	04h	0Ah

Antwort wenn Istwert = Sollwert:

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Status	Profil-Nr. = 05	EOT	CRC
	01h	20h	43h	<b>6Fh</b>	<b>30h</b>	<b>35h</b>	04h

Antwort wenn Istwert ≠ Sollwert:

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Status	Profil-Nr. = 05	EOT	CRC
	01h	20h	43h	<b>78h</b>	<b>30h</b>	<b>35h</b>	04h

Folgende Statuswerte sind möglich:

Status	Bedeutung
o (6Fh)	Istwert = Sollwert
x (78h)	Istwert ≠ Sollwert

### Extended Check Position „CX“

Der erweiterte „Check Position“ Befehl liest außer dem Status des Soll-Istwert-Abgleichs auch den Istwert aus. Die Profilnummer wird hier nicht übertragen. Die möglichen Statuswerte (Status) siehe oben.

Beispiel:

Senden	SOH	Adr	Cmd	SCmd	EOT	CRC										
	01h	20h	43h	58h	04h	A8h										
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Status	reserviert	reserviert	Istwert = -12,50						EOT	CRC		
	01h	20h	43h	6Fh	80h	80h	80h	80h	2Dh	30h	31h	32h	35h	30h	04h	B7h

### 4.2.5. Istwertkorrektur (Offset) lesen / programmieren „U“ (55h)

Der Befehl liest oder programmiert die Istwertkorrektur. Dieser Offsetwert wird zum tatsächlichen Istwert addiert. Die Funktion muss jedoch im Befehl Bit-Parameter ‚a‘ (61h) freigegeben sein.

Beispiel 1: Offsetwert lesen

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	20h	55h	04h	26h

Beispiel 2: Offsetwert setzen

Senden	SOH	Adr	Cmd	Daten (Istwertkorrektur = -20,00)						EOT	CRC
	01h	20h	55h	2Dh	30h	32h	30h	30h	30h	04h	C3h

Antwort für beide Beispiele:

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Daten (Istwertkorrektur = -20,00)						EOT	CRC
	01h	20h	55h	2Dh	30h	32h	30h	30h	30h	04h	C3h

### 4.2.6. Freie Zahlenkolonne in oberer Zeile anzeigen „t“ (74h)

Der Befehl schreibt eine 5-stellige Zahlenkolonne in die obere Zeile des Displays. Die Zahlenkolonne wird ohne Punkt bzw. Komma dargestellt. Vornullen sowie die beiden Richtungspfeile werden ausgeblendet. In der unteren Zeile wird weiterhin der aktuelle Istwert angezeigt.

Die Zahlenkolonne wird solange angezeigt, bis über die Schnittstelle ein beliebiges Kommando außer „t“, „u“ oder „R“ empfangen wird.

Beispiel: (Zahlenkolonne = 054321)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Zahlenkolonne = 054321						EOT	CRC
	01h	20h	74h	30h	35h	34h	33h	32h	31h	04h	C6h
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Zahlenkolonne = 054321						EOT	CRC
	01h	20h	74h	30h	35h	34h	33h	32h	31h	04h	C6h



#### 4.2.7. Freie Zahlenkolonne in unterer Zeile anzeigen „u“ (75h)

Der Befehl schreibt eine 5-stellige Zahlenkolonne in die untere Zeile des Displays. Der Zahlenwert wird ohne Punkt bzw. Komma dargestellt. Vornullen sowie die beiden Richtungspfeile werden ausgeblendet. In der oberen Zeile wird weiterhin der aktuelle Sollwert oder die Zahlenkolonne angezeigt.

Die Zahlenkolonne wird solange angezeigt, bis über die Schnittstelle ein beliebiges Kommando außer „t“, „u“ oder „R“ empfangen wird.

Beispiel: (Zahlenkolonne = 012345)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Zahlenkolonne = 012345					EOT	CRC
	01h	20h	75h	30h	31h	32h	33h	34h	35h	04h
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Zahlenkolonne = 012345					EOT	CRC
	01h	20h	75h	30h	31h	32h	33h	34h	35h	04h

#### Hinweise:

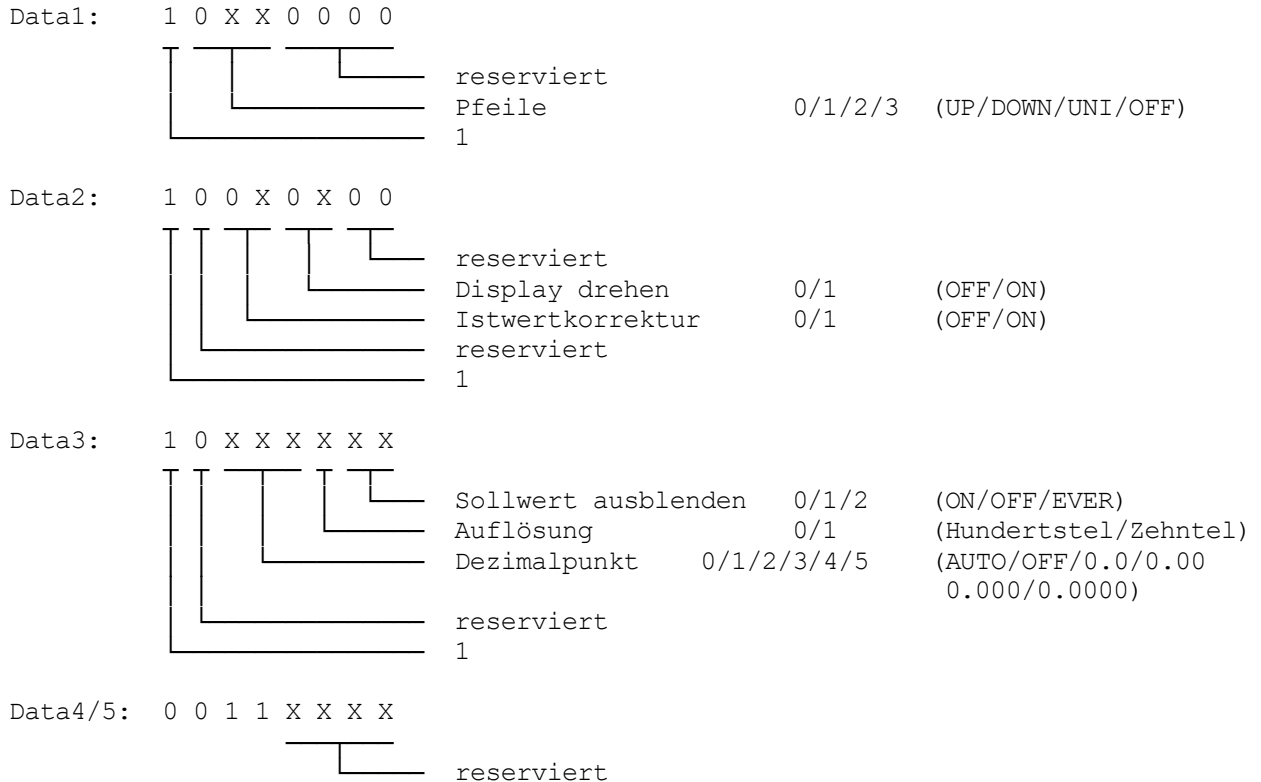
Durch Kombination der beiden Kommandos „t“ und „u“ können somit 10-stellige Zahlenkolonnen im Display dargestellt werden.

Die beiden Zahlenkolonnen werden nicht im EEPROM gespeichert.

### 4.3. Parameterbefehle und -beschreibung

#### 4.3.1 Bit-Parameter lesen / programmieren „a“ (61h)

Um den Speicherplatz optimal auszunützen, werden mehrere Parameter zusammengefasst und „gepackt“ übertragen. Die Parameter sind wie folgt codiert:



**Hinweis:** Nur die mit 'X' bezeichneten Bits dürfen verändert werden. Die fest vorgegebenen Werte ,1' und ,0' nicht verändern, da sich sonst Steuerzeichen (Zeichen < 20h) ergeben können. Dies ist in einem ASCII-Protokoll nicht erlaubt.

Beispiel 1: Bit-Parameter auslesen (Data1 bis Data3 = 80h; Data4 bis Data5 = 30h)

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	20h	61h	04h	4E

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	EOT	CRC	Defaulteinstellung der Bit-Parameter
	01h	20h	61h	80h	80h	80h	30h	30h	04h	F1	

Beispiel 2: Bit-Parameter programmieren (Positionierichtung = Down; Display drehen = On)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	EOT	CRC
	01h	20h	61h	81h	84h	80h	30h	30h	04h	91h

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	EOT	CRC
	01h	20h	61h	81h	84h	80h	30h	30h	04h	91h

### Parameterbeschreibung

#### Pfeile

Über diesen Parameter können im Display Pfeile eingeblendet werden. Die Pfeile dienen als Einstellhilfe, um dem Bediener zu signalisieren, in welcher Richtung (rechts oder links, größer oder kleiner) die neue Einstellung erfolgen soll. Folgende Einstellungen sind möglich.

- 00 = Up Bei Istwert < Sollwert rechter Pfeil eingeblendet; Istwert > Sollwert linker Pfeil eingeblendet
- 01 = Down Wie „Up“, jedoch Pfeilrichtung umgekehrt
- 10 = Uni Bei Istwert ≠ Sollwert werden immer beide Pfeile eingeblendet
- 11 = Off Pfeile sind immer ausgeblendet

**Display drehen**

Über diesen Parameter kann die Anzeige um 180° gedreht werden.

- 0 = Off            Anzeige ist ablesbar bei Normalmontage, d.h. Anzeige befindet sich oben, die Taste unten  
 1 = On            Anzeige ist ablesbar bei invertierter Montage, d.h. Anzeige befindet sich unten, die Taste oben

**Istwertkorrektur (Offset)**

Über den Befehl „U“ kann ein Offsetwert programmiert werden, der zum Istwert und aktuellen Sollwert addiert wird. Ob der Offsetwert nun verrechnet wird kann über diesen Parameter ausgewählt werden.

- 0 = Off            Die Istwertkorrektur ist deaktiviert. Wenn zuvor ein Offsetwert übertragen wurde, wird dieser nicht zum aktuellen Istwert und Sollwert addiert.  
 1 = On            Die Istwertkorrektur ist freigegeben. Der Offsetwert wird zum aktuellen Ist- und Sollwert addiert.

**Sollwert ausblenden**

Über diesen Parameter kann die Funktionsweise des Sollwerts in der oberen Anzeigenzeile definiert werden.

- 0 = On            Der Sollwert wird angezeigt, wenn Sollwert ≠ Istwert.  
 1 = Off            Der Sollwert wird immer angezeigt auch bei Sollwert = Istwert. Zusätzlich werden die Pfeile angezeigt wenn Sollwert ≠ Istwert.  
 2 = Ever          Der Sollwert ist immer ausgeblendet. Auch die Pfeile sind immer ausgeblendet

**Auflösung**

Über diesen Parameter wird die Auflösung des Istwerts definiert. Bei Umschaltung der Auflösung wird der Dezimalpunkt entsprechend um 1 Stelle nach rechts oder links verschoben. Diese Dezimalpunktverschiebung erfolgt gleichermaßen für den Istwert und den Sollwert. Die Sollwerte werden jedoch nicht entsprechend umgerechnet; es wird nur der Dezimalpunkt verschoben.

Bei Einrichtung der Maschine sollte daher darauf geachtet werden, dass zuerst die Auflösung definiert wird und danach die Sollwerte entsprechend der gewählten Auflösung an die SPA übertragen werden.

Bei der Umschaltung von mm in inch wird der Dezimalpunkt zusätzlich um eine Stelle nach links verschoben.

Ebenso wird der aktuelle Ist- und Sollwert in inch umgerechnet. Siehe auch Befehl „i“ für mm/inch-Umschaltung

**Hinweis:** Diese Funktion ist nur gegeben, wenn Parameter *Dezimalpunkt=Auto* eingestellt.

- 0                    Auflösung 1/100 mm bzw. 1/1000 inch    Displaydarstellung: 000.00 mm bzw. 00.000 inch  
 1                    Auflösung 1/10 mm bzw. 1/100 inch      Displaydarstellung: 0000.0 mm bzw. 000.00 inch

**Dezimalpunkt**

Über den Parameter kann der Dezimalpunkt frei gewählt werden.

- 000 = Auto        Die Funktion Auflösung (siehe oben) ist aktiv. Das heißt: Der Dezimalpunkt wird je nach Einstellung in Parameter Auflösung automatisch gesetzt.  
 001 = Off         Es wird kein Dezimalpunkt angezeigt. Auch bei Umschaltung von mm in inch erfolgt keine automatische Dezimalpunktumschaltung.  
 010 = 0.0        Dezimalpunkt wird für Ist- und Sollwert fest vorgegeben. Bei Umschaltung von mm in inch erfolgt keine automatische Dezimalpunktumschaltung. Der Punkt bleibt an der eingestellten Stelle.  
 011 = 0.00      wie bei 0.0  
 100 = 0.000    wie bei 0.0  
 101 = 0.0000   wie bei 0.0

**4.3.2 Maßeinheit lesen / programmieren „i“ (69h)**

Der Befehl liest oder programmiert die Maßeinheit in mm oder inch

- Data = 0 (30h) = mm  
 Data = 1 (31h) = inch

Beispiel 1: Parameter auslesen (Einstellung = mm)

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	20h	69h	04h	5E

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	20h	69h	30h	04h	D0h

Beispiel 2: Maßeinheit in inch umprogrammieren

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	20h	69h	<b>31h</b>	04h	D2

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	20h	69h	<b>31h</b>	04h	D2

Beispiel 3: Maßeinheit über Broadcast-Befehl (Adr=99) in allen Sollwertanzeigen auf mm programmieren

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	83h	69h	<b>30h</b>	04h	CDh

Antwort	Keine Rückantwort
---------	-------------------

**Hinweis:** Alle Parameter werden in mm programmiert. Die Umrechnung von mm nach inch erfolgt in der Sollwertanzeige, wenn die Positionswerte angezeigt werden.

## 4.4. Adressbefehle

### 4.4.1. Geräte-Adressen im Netzwerk vergeben „A“ (41h)

Mit diesem Befehl kann ein automatischer Prozess aufgebaut werden, mit dem sich bei Inbetriebnahme einer Anlage die einzelnen N 155 nacheinander adressieren lassen. Dabei wird über einen Broadcast-Befehl die erste zu vergebende Adresse an alle N 155, die sich im Netzwerk befinden, wie folgt gesendet:

Senden	SOH	Adr	Cmd	Adresse = 01		EOT	CRC
	01h	83h	41h	30h	31h	04h	B4h

Alle N 155 zeigen nun in der oberen Anzeige die soeben gesendete und einzustellende Adresse an. In der unteren Anzeige wird die geräteeigene Adresse angezeigt. Um die Adresse bei einem N 155 zu übernehmen, muss an diesem Gerät die Taste gedrückt werden. Die Adresse wird dann vom Gerät übernommen und in der unteren Anzeige (als eigene Adresse) angezeigt. Es sind nun beide Anzeigen identisch. Das Gerät sendet nach 3 Sekunden den Befehl „B“ (42h) als Quittierung an den Master wie folgt zurück:

Senden an Master	SOH	Adr	Cmd	Adresse = 01		EOT	CRC
	01h	21h	42h	30h	31h	04h	86h

Der Master kann nun den Befehl „A“ mit der nächsten zu vergebenden Adresse, wie oben beschrieben, senden. Auf diese Weise können dann automatisch, nacheinander, alle N 155 auf verschiedene (fortlaufende) Adressen gesetzt werden.

**Hinweis:** Der Quittierungsbefehl „B“, der vom N 155 an den Master gesendet wird, wird nach 3 Sekunden nochmals abgesetzt, falls nicht zuvor vom Master erneut ein Befehl „A“ gesendet wird.

### Adressen im Display anzeigen „A“ (41h)

Dieser Befehl, ohne Parameter, bewirkt als Broadcast-Befehl (Adr=99), dass jeder N 155 in einem Netzwerk, in der unteren Anzeige die eigene Adresse anzeigt. Die obere Anzeige ist ausgeblendet. Der Befehl ist als Broadcast-Befehl ausgelegt.

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	83h	41h	04h	80h

Antwort	Keine Rückantwort

Der N 155 verbleibt in diesem Modus, bis das Gerät aus- und wieder eingeschaltet oder ein anderer Befehl außer „A“, „R“, „t“ oder „u“ gesendet wird.

Wird dieser Befehl ohne Parameter an eine gültige Geräteadresse (außer 99) gesendet, schaltet die Sollwertanzeige in den normalen Betriebsmodus zurück. Als Antwort wird die aktuelle Geräteadresse zurückgeliefert

Senden	SOH	Adr	Cmd	EOT	CRC
	01h	21h	41h	04h	0Ah

Antwort	SOH	Adr	Cmd	Adr=01		EOT	CRC
	01h	21h	41h	30h	31h	04h	9Eh

### Erweiterter Adressbefehl „AX“ (41h,58h)

Mit diesem erweiterten Befehl können, ähnlich wie oben beschrieben, die einzelnen N 155 adressiert werden. Dabei wird über einen Broadcast-Befehl die zu vergebende Adresse an alle N 155, die sich im Netzwerk befinden, wie folgt gesendet:

Senden	SOH	Adr	Cmd	Cmd2	Adresse = 01		EOT	CRC
	01h	83h	41h	58h	30h	31h	04h	40h

Alle N 155 zeigen nun wie beim Standardbefehl in der oberen Anzeige die soeben gesendete und einzustellende Adresse an. Auch die Adressübernahme erfolgt in gleicher Weise.

Im Unterschied zu oben wird nun kein Adressquittierungsbefehl „B“ zurückgesendet. Ob eine Adressübernahme stattgefunden hat, muss vom Master erfragt werden. Dies kann über den Befehl „R“ (Istwert lesen) erfolgen. Der R-Befehl wird mit der entsprechenden Adresse an die Sollwertanzeige gesendet. Antwortet die Sollwertanzeige, ist die Übernahme der Adresse erfolgt. Der Master kann nun die nächste Adresse senden. Bei anderen Befehlen schaltet die Anzeige der entsprechenden Sollwertanzeige in den Normalbetrieb um.

## 4.5. Sonderbefehle

### 4.5.1. Version, Gerätetyp oder Seriennummer auslesen „X“ (58h)

Mit diesem Befehl kann die Versionsnummer, der Gerätetyp oder die Seriennummer ausgelesen werden. Es stehen folgende Sub-Befehle zur Verfügung:

- Data = V (56h) = Version auslesen
- Data = T (54h) = Gerätetyp auslesen
- Data = S (53h) = Seriennummer auslesen

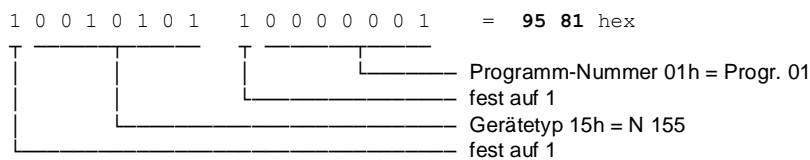
Beispiel 1: Version auslesen

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC				
	01h	20h	58h	56h	04h	D8h				
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Data	Versionsnummer = 2.00				EOT	CRC
	01h	20h	58h	56h	20h	32h	30h	30h	04h	FAh

Beispiel 2: Gerätetyp auslesen (Gerätetyp = N 155; Programm-Nr. = 01)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC					
	01h	20h	58h	54h	04h	DCh					
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Data	Typ		EOT	CRC			
	01h	20h	58h	54h	95h	81h	04h	32h			

#### Aufbau des übertragenen, codierten Gerätetyps:



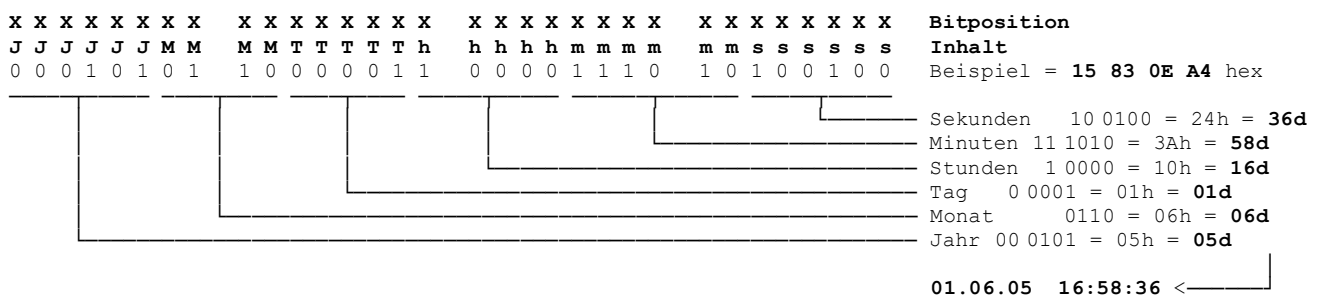
Beispiel 3: Seriennummer auslesen

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC								
	01h	20h	58h	53h	04h	D2h								
Antwort	SOH	Adr	Cmd	Data	Kodierte Seriennummer = 07090EA4								EOT	CRC
	01h	20h	58h	53h	30h	37h	30h	39h	30h	3Eh	3Ah	34h	04h	20h

#### Aufbau der übertragenen, codierten Seriennummer:

Die Low-Nibble (untere 4 Bit eines Bytes) der 8 empfangenen Datenbytes ergeben zusammengefasst ein 4-Byte-Wert, der die Seriennummer beinhaltet. Die Seriennummer selbst wird gebildet aus dem Produktionsdatum und -uhrzeit. Da auch die Sekunden verschlüsselt werden und nur eine Nummer pro Sekunde vergeben wird, ist die Seriennummer eindeutig.

Beispiel: Seriennummer für den **01.06.2005 16:58:36** = **15 83 0E A4** hex



#### 4.5.2.N 155 rücksetzen auf Defaultwerte „Q“ (51h)

Mit diesem Befehl können verschiedene Parameter, einzeln oder zusammen auf die Defaultwerte rückgesetzt werden.

- Data = q (71h) = Parameter auf Defaultwerte setzen
- Data = t (74h) = Geräteadresse wird auf 98 gesetzt.
- Data = x (78h) = Istwert (untere Anzeige) wird auf 0 zurückgesetzt
- Data = Δ (7Fh) = Alle obigen Funktionen werden ausgeführt.

Hinweis: Profile werden nicht zurückgesetzt. Rücksetzung der Profile erfolgt über Befehl „R“.

Beispiel 1: N 155 rücksetzen auf Werkseinstellung

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	20h	51h	<b>7Fh</b>	04h	A Eh

Antwort	SOH	Adr	Data	EOT	CRC
	01h	20h	<b>6Fh</b>	04h	52h

N 155 antwortet mit Standardantwort ‚o‘ (6Fh) = OK

Beispiel 2: Alle N 155 rücksetzen auf Werkseinstellung über Broadcast-Befehl (Adr=99)

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	83h	51h	<b>7Fh</b>	04h	B3

Antwort	Keine Rückantwort
---------	-------------------

#### 4.5.3.Profile in der Sollwertanzeige rücksetzen „K“ (4Bh)

Der Befehl löscht alle zuvor programmierten Profile.

Beispiel 1: Profile eines N 155 rücksetzen

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	20h	4Bh	<b>7Fh</b>	04h	C6h

Antwort	SOH	Adr	Data	EOT	CRC
	01h	20h	<b>6Fh</b>	04h	52h

N 155 antwortet mit Standardantwort ‚o‘ (6Fh) = OK

Beispiel 2: Profile über Broadcast-Befehl (Adr=99) in allen N 155 rücksetzen

Senden	SOH	Adr	Cmd	Data	EOT	CRC
	01h	83h	4Bh	<b>7Fh</b>	04h	DBh

Antwort	Keine Rückantwort
---------	-------------------

**Hinweis:** Nach einem Reset der Profile sind sämtliche Profildaten auf FFFFFFFhex, die aktuelle Profilnummer auf FFhex gesetzt. Anstatt des Sollwerts werden 5 waagrechte Striche im Display angezeigt.

## 5. Fehlermeldungen

### 5.1. CRC-Fehler

Erkennt die Sollwertanzeige bei einem übertragenen Befehl einen CRC-Fehler, wird folgende Antwort zurückgesendet.

Antwort	SOH	Adr	Error	EOT	CRC
	01h	20h	65h	04h	46h

Error = „e“ (65h) = CRC-Fehler

### 5.2. Format-Fehler

Erkennt die Sollwertanzeige bei einem übertragenen Befehl einen Format-Fehler (Protokolllänge stimmt nicht oder Befehl (Cmd) ungültig), wird folgende Antwort zurückgesendet.

Antwort	SOH	Adr	Error	EOT	CRC
	01h	20h	66h	04h	40h

Error = „f“ (66h) = Format-Fehler

## 6. Befehlsübersicht

Nachfolgend sind alle möglichen Befehle (Cmd) sowie die Befehlsmöglichkeiten bezüglich lesen, schreiben (programmieren) usw. alphabetisch aufgelistet.

Befehlscode	Datenlänge in Bytes	lesen	schreiben	Broadcast	Funktion
a (61h)	5	X	X	-	Allgemeine Parameter lesen / programmieren
i (69h)	1	X	X	X	Parameter: mm / inch
t (74h)	6	-	X	-	Werkzeugnummer senden
u (75h)	6	-	X	-	Freie Zahlenkolonne senden
A (41h)	2	X	X	X	Geräte-Adresse vergeben oder anzeigen
C (43h)	3	X	-	-	Istwert = Sollwert prüfen
K (4Bh)	-	-	X	X	Profile rücksetzen
Q (51h)	1	-	X	X	Sonderbefehl: N 155 rücksetzen
R (52h)	6	X	X	-	Istwert lesen / programmieren
S (53h)	8	X	X	-	Sollwert lesen / programmieren
U (55h)	6	X	X	-	Istwertkorrektur (Offset)
V (56h)	2	X	X	X	Profilnummer lesen / programmieren
X (58h)	4	X	-	-	Sonderbefehl: Versionsnummer lesen



## 7. Technische Daten

### Technische Daten - elektrisch

Betriebsspannung	24 VDC $\pm$ 10 %
Stromaufnahme	$\leq$ 30 mA
Anzeige	LCD, 7-Segment, 2-zeilig, hinterleuchtet
Anzeigenbereich	-9999...+99999
Schnittstelle	RS485 (ASCII-Protokoll)
Datenspeicherung	>10 Jahre im EEPROM
Programmierbare Parameter	Maßeinheit mm/inch Richtungspfeile Dezimalpunkt
Auslegung DIN EN 61010-1	Schutzklasse II Überspannungskategorie II Verschmutzungsgrad 2
Störaussendung	DIN EN 61000-6-3
Störfestigkeit	DIN EN 61000-6-2
Zulassung	UL/cUL

### Technische Daten - mechanisch

Schutzart DIN EN 60529	IP 65
Betriebstemperaturbereich	-10...+50 °C
Lagertemperaturbereich	-20...+70 °C
Relative Luftfeuchte	80 % nicht betauend
Anschluss	- Stecker / Buchse M8, 4-polig - Kabelabgang (30/15 cm) mit Stecker / Buchse M8, 4-polig - Kabelabgang (30/15 cm) mit Stecker / Buchse M16, 5-polig
Bedienung / Tastatur	Folie mit einer Taste (Quittiertaste)
Gehäuseart	Aufsteckgehäuse mit Montageplatte
Abmessungen B x H x L	37 x 75 x 29 mm
Montageart	Aufstecken auf Montageplatte
Masse ca.	60 g
Werkstoff	Polyamid schwarz, UL 94V-0