

Schnittstellenbeschreibung des universellen Kompaktreglers

JUMO DICON S und **JUMO** DICON SC



D 97.550.2/ 540.2

8.91/V

Bedienungsanleitung

INHALT	Seite
1 EINLEITUNG	1
2 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	1
3 SCHNITTSTELLENPARAMETER	1
4 ÜBERTRAGUNGSPROTOKOLL	1
5 EIN- UND AUSGABESYNTAX	2
5.1 RS232 Istwert- und Datenabfrage	3
5.2 RS232 Parameterabfrage und -programmierung	5
5.3 Programmierbeispiel	5
6 ZEITLICHES ÜBERTRAGUNGSPROTOKOLL RS232 und RS422/485	5
7 BESONDERHEITEN DER SCHNITTSTELLEN	6
7.1 Der EOT-Befehl	6
7.2 Handshake-Betrieb bei RS232	6
7.3 Busbetrieb bei RS422 und RS485	6
7.4 RS485-Schnittstelle	6
8 LISTE DER FEHLERMELDUNGEN	7
9 ANHANG	8

SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNG

1 EINLEITUNG

Die Schnittstellen RS232 – auch als V.24 bekannt – RS422 und RS485 ermöglichen die Datenkommunikation mit Rechnern oder übergeordneten Leitsystemen.

Die RS232 (V.24) gestattet den Anschluß eines Reglers pro Rechnerschnittstelle. Die Schnittstellen RS422 und RS485 ermöglichen den Anschluß von max. 31 Geräten pro Rechnerschnittstelle in einem Datenbus, d.h. den Anschluß an ein bzw. zwei gemeinsame Leitungspaare. Zur Unterscheidung werden die Regler mit unterschiedlichen Gerätenummern versehen. Softwaremäßig werden die beiden Schnittstellen gleich behandelt.

2 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Für den Anschluß der Schnittstellen sollten nach Möglichkeit abgeschirmte Leitungen verwendet werden, verdrehte Leitungen sind bei der RS422/485 vielfach ausreichend. Der Schirm ist auf das Gehäusepotential (PG) zu legen. Die maximale Leitungslänge richtet sich nach der Güte der Abschirmung bzw. der einwirkenden elektromagnetischen Einstrahlungen. Sie beträgt ca. 30 m bei der RS232 und ca. 1200 m bei der RS422/485.

Beim Anschluß der RS232-Schnittstelle kann auf die Handshakeleitungen verzichtet werden.

RS232-Schnittstelle

Verbindung des Reglers mit einem Rechner IBM XT, AT oder PC¹⁾.

Pinbelegung der 9poligen Sub-D-Buchse:

	Klemme	Pin	
RxD	23	2	RxD
TxD	25	3	TxD
CTS	24	8	CTS
RTS	26	7	RTS
GND	29	5	GND
		1	DCD
		4	DTR
		6	DSR

Mit Handshake

	Klemme	Pin	
RxD	23	2	RxD
TxD	25	3	TxD
CTS	24	8	CTS
RTS	26	7	RTS
GND	29	5	GND
		1	DCD
		4	DTR
		6	DSR

Ohne Handshake

RS422-Schnittstelle

Verbindung des Reglers mit einem Rechner IBM XT, AT oder PC¹⁾.

Pinbelegung der 9poligen Sub-D-Buchse:

	Klemme	Pin	
IN (+)	23	4	(+) OUT
IN (-)	24	5	(-) OUT
GND	29	3	GND
OUT (+)	25	8	(+) IN
OUT (-)	26	9	(-) IN
		1	(+) RTS
		2	(-) RTS
		6	(+) CTS
		7	(-) CTS

Die Verbindung der Signalmassen (GND) ist nicht notwendig. Sie ist jedoch dann sinnvoll, wenn sich wegen unzureichender galvanischer Trennung an den Geräten sehr unterschiedliche Potentiale ausbilden.

3 SCHNITTSTELLENPARAMETER

Die Schnittstellenparameter werden in der Konfigurationsebene festgelegt (siehe Bedienungsanleitung D 97.550 bzw. 97.540).

4 ÜBERTRAGUNGSPROTOKOLL

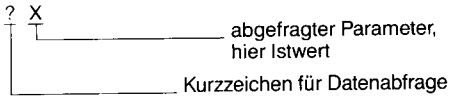
Das Protokoll wird ausschließlich mit ASCII-Zeichenketten abgewickelt. Zusätzliche Leerzeichen sind zulässig, die Gesamtzahl der Zeichen pro Kommandozeile ist jedoch auf 20 begrenzt. Eine Gerätekonfiguration über die Schnittstelle ist nicht möglich, die eingestellten Konfigurationswerte können aber abgefragt werden.

¹⁾ eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines Corp.

5 EIN- UND AUSGABESYNTAX

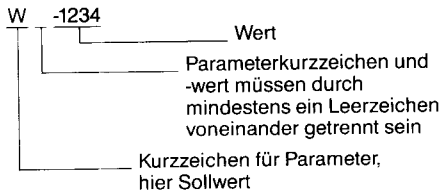
5.1 Istwert- und Datenabfrage RS232

Für Datenabfragen gilt folgende Syntax:



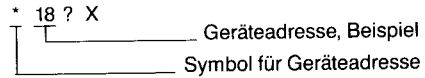
5.2 Parameterabfrage und -programmierung RS232

Für die Programmierung gilt folgende Syntax:

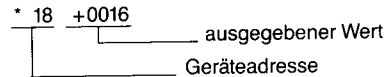


Syntax bei den Schnittstellen RS422/485

Bei der RS422/485-Schnittstelle muß dem Befehl die Adresse des angesprochenen Gerätes vorangestellt werden:



Analog dazu wird allen Antworten die Geräteadresse vorangestellt:



Die Ausgabe von Werten erfolgt vom Regler immer 4stellig mit Vorzeichen, führenden Nullen und ohne Komma. Die Umrechnung des ausgegebenen Wertes in die am Regler eingestellte Dezimalzahl muß daher der angeschlossene Rechner ausführen. Die Kommastellung kann im Programm durch Abfrage des Konfigurations-Codes C 115 ermittelt werden.

Sobald die Eingabe mit „carriage return“ abgeschlossen wurde, wird sie vom Regler bearbeitet und mit „OK“, dem abgefragten Wert oder einer Fehlermeldung beantwortet.

Beispiel:	Eingabe	Antwort des Gerätes bei	
		korrekter Eingabe	fehlerhafter Eingabe
Programmierung	TV 350	OK	?ERROR xx
Abfrage	? TV	+0350	

Syntaxfehler (Eingabe eines falschen Befehls) und logische Fehler (Überschreitung des Wertebereiches, Wert nicht programmierbar etc.) werden durch Ausgabe eines Fragezeichens, gefolgt von der Meldung „ERROR“ und einer Fehlernummer quittiert (siehe Punkt 8).

Nachfolgend sind die abfragbaren bzw. programmierbaren Parameter aufgeführt.

Parameter	Kurzzeichen	a = abfragen p = abfragen/programmieren
Reglereingang (Istwert)	X	a
Reglerausgang (Stellgrad)	Y	a
2. Prozeßgröße		
Rücklauftemperatur	RT	a
Bezugstemperatur	BT	a
Heizstrom*	HI	a
Klemmentemperatur	KL	a
Störgröße*	Z	a
Sollwert	W	p
Rampensollwert	WR	a
Zusätzliche Sollwerte	W1 W3 W2 W4	p
Proportionalbereiche (X_{k1})	XP1	p
Proportionalbereich (X_{k2})	XP2	p
Kontaktabstand	XSH	p
Vorhaltezeit	TV	p
Nachstellzeit	TN	p
Schaltdifferenz (X_{k1})	XD1	p
Schaltdifferenz (X_{k2})	XD2	p
Schaltfrequenz (X_{k1})	CY1	p
Schaltfrequenz (X_{k2})	CY2	p
max. Stellgrad	Y1	p
max. Stellgrad (bzw. Arbeitspunkt)	Y2	p
Rampensteigung	RAMP	p
Reglerausgang im Handbetrieb	YH	p
Hand/Automatikmodus	HAND ON/OFF	p
Selbstoptimierung	TUNE ON/OFF	p
Fehlerstatus Die Antwort ist eine zweistellige Zahl, die den in Punkt 8 aufgeführten Fehler- meldungen 10 bis 40 entspricht. Liegt keine Fehlermeldung vor, wird „00“ ausgegeben.	ERR	a

* entfällt bei JUMO DICON SC

	Kurzzeichen	a = abfragen p = abfragen/programmieren														
<p>Relais</p> <p>Die Antwort ist eine dreistellige Zahl aus den Ziffern Null und Eins, wobei jede Ziffer einem Relais zugeordnet ist. „Eins“ entspricht „Relais angezogen“.</p> <p>Beispiel: Antwort „011“ bedeutet „Relais 2 und Relais 3 angezogen“</p>	REL	a														
<p>Gruppenabfrage</p> <p>Es können die Meßwerte, Relaisstellungen, der Fehlerstatus und Handmode mit einem Befehl gleichzeitig abgefragt werden. Die Istwerte werden linksbündig ausgegeben und so mit Blanks aufgefüllt, daß sie immer eine Länge von 10 Zeichen haben. Statt eines Istwertes kann auch eine Fehlermeldung ausgegeben werden. Zwischen den Parametern steht jeweils ein Blank.</p> <p>Meßwert 1 Meßwert 2 Meßwert 3 Meßwert 4 REL ERR HAND Beispiel: -0123 _ ?ERROR 83 _ +4567 _ +6789 _ 011 _ 00 _ OFF</p> <p style="text-align: center;">← 54 Zeichen →</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Meßwert 1</td> <td>Position 1 – 11</td> </tr> <tr> <td>Meßwert 2</td> <td>Position 12 – 22</td> </tr> <tr> <td>Meßwert 3</td> <td>Position 23 – 33</td> </tr> <tr> <td>Meßwert 4</td> <td>Position 34 – 44</td> </tr> <tr> <td>Relais</td> <td>Position 45 – 48</td> </tr> <tr> <td>Fehlerstatus</td> <td>Position 49 – 51</td> </tr> <tr> <td>Handmode</td> <td>Position 52 – 54</td> </tr> </table>	Meßwert 1	Position 1 – 11	Meßwert 2	Position 12 – 22	Meßwert 3	Position 23 – 33	Meßwert 4	Position 34 – 44	Relais	Position 45 – 48	Fehlerstatus	Position 49 – 51	Handmode	Position 52 – 54	GR1	a
Meßwert 1	Position 1 – 11															
Meßwert 2	Position 12 – 22															
Meßwert 3	Position 23 – 33															
Meßwert 4	Position 34 – 44															
Relais	Position 45 – 48															
Fehlerstatus	Position 49 – 51															
Handmode	Position 52 – 54															
<p>Konfigurationsdaten</p> <p>Die Abfrage wird durch Eingabe des zugeordneten Konfigurationscodes erreicht (siehe Bedienungsanleitung D 97.550 bzw. D 97.540). Der Regler schickt als Antwort die Codeziffer, die auch im Display angezeigt würde.</p> <p>Beispiel: „Time Out“ abfragen Eingabe: ? C 183</p>	Cxxx	a														

5.3 Programmierbeispiel

Im folgenden Beispiel werden in der Programmiersprache BASIC über eine RS422 oder RS232 der Istwert abgefragt (Zeile 20) und der Sollwert programmiert (Zeile 60). Das Beispiel bezieht sich auf einen Rechner vom Typ IBM XT/AT¹⁾.

```

10 OPEN „COM1: 9600,N,8,1“ AS# 1      Eröffnen der Schnittstelle
20 PRINT#1, „? X“; CHR$(13);          Übertragen der Istwertabfrage auf die Schnittstelle,
                                       Abschluß mit <CR>
30 INPUT#1; A$                          Empfangen der Antwort
40 PRINT A$                               Istwert ausgeben
50 INPUT „SOLLWERT W =“, B$             Eingabe des Sollwertes
60 PRINT#1, „W“; B$; CHR$(13);         Übertragen der Sollwertprogrammierung auf die
                                       Schnittstelle
70 INPUT#1, C$                           Empfang der Quittierung
80 PRINT C$                               Ausgabe der Quittierung „OK“ oder einer Fehler-
                                       meldung

90 CLOSE #1
100 END

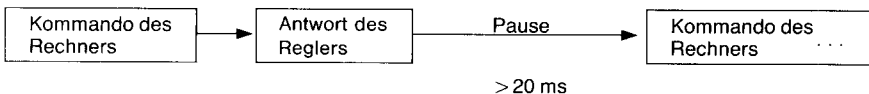
```

Erfolgt keinerlei Rückmeldung des angeschlossenen Reglers, z. B. wegen einer defekten Schnittstellenleitung, so wird das Programm bei Zeile 30 bzw. 70 nicht fortgesetzt und muß abgebrochen werden. Dies kann dadurch vermieden werden, daß vor dem INPUT-Befehl überprüft wird, ob Zeichen im Eingangspuffer angekommen sind (vgl. Programmbeispiel im Anhang).

6 ZEITLICHES ÜBERTRAGUNGS- PROTOKOLL RS232 und RS422/485

Nachdem der Befehl vom Rechner mit < CR > beendet wurde, wird er vom Regler bearbeitet. Die Bearbeitungsdauer des Befehls zeigt die nebenstehende Tabelle.

Schnittstelle	RS232	RS232, RS422/485
	Terminalmode ein	Terminalmode aus
Einfachbefehl	160...320 ms	< 2...160 ms
Gruppenbefehl	960...1120 ms	800...960 ms



Das Umschalten von „Senden“ auf „Empfangen“ erfolgt bei der RS422 im Regelfall durch das Betriebssystem des Rechners und braucht bei der Programmierung nicht berücksichtigt zu werden. Bei der RS485 muß dieses Umschalten bei der Programmierung berücksichtigt werden (Punkt 7.4).

¹⁾ eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines Corp.

7 BESONDERHEITEN DER SCHNITTSTELLEN

7.1 Der EOT-Befehl

Der Nutzen dieses Befehls besteht darin, z. B. nach einer unvollständigen oder fehlerhaften Übertragung wieder definierte Anfangszustände zu erreichen. Die Bearbeitung des Zeichens dauert 40 μ s.

Bei der bidirektionalen RS422 unterbricht ein EOT die Rückmeldung des angeschlossenen Gerätes, bei der RS485 muß vor dem Senden des EOT erst eine eventuelle Rückmeldung abgewartet werden.

7.2 Handshake-Betrieb bei RS232

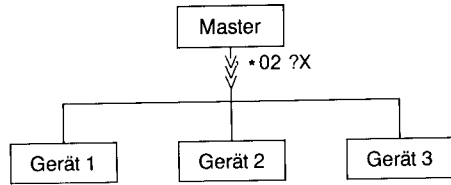
Während der Initialisierungsphase oder der Bearbeitung eines Befehls wird die RTS-Leitung inaktiv geschaltet. Ist beim Empfänger die CTS-Leitung gesperrt, wird vom Regler 16 s lang versucht, die Meldung abzusetzen, danach wird diese gelöscht.

7.3 Busbetrieb bei RS422 und RS485

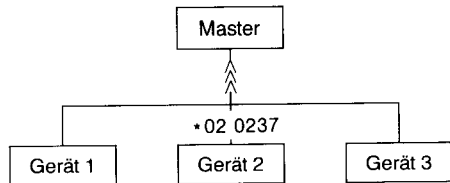
Die Schnittstellen RS422 und RS485 ermöglichen den Anschluß von bis zu 32 Geräten (einschließlich Hauptrechner) an einen „Datenbus“, d. h. ein (RS485) oder zwei (RS422) gemeinsame Leitungspaare.

Der Regler arbeitet im Master/Slave-Betrieb, d. h. er kann nur nach Aufforderung durch einen Master-Rechner senden. Zur Unterscheidung besitzt jedes im Bus angeschlossene Gerät eine Nummer (0...31), die beim JUMO DICON S/SC unter dem Code C 171 festgelegt wird. Eine Gerätenummer darf nur einmal vergeben werden. Der Master-Rechner stellt den Befehlen die Nummer des angesprochenen Gerätes voran, die Geräte (Slaves) stellen der Antwort immer die eigene Gerätenummer voran.

Geräteadresse	Syntax
0	*00
1	*01
2	*02
3	*03
4	*04
5	*05
⋮	⋮
31	*31



Der Masterrechner sendet eine Mitteilung an Gerät 2 unter Voranstellung der Geräteadresse an alle angeschlossenen Geräte.



Das Gerät 2 antwortet unter Angabe der Geräteadresse.

7.4 RS485-Schnittstelle

Die RS485-Schnittstelle ist stets auf „Empfang“ geschaltet. Nur dann, wenn der Rechner einen Befehl sendet, wird auf „Senden“ umgeschaltet. Hierzu wird eine entsprechende Speicherstelle im Programm entsprechend umgeschrieben. Die Speicheradresse ist rechnertypisch und hängt auch davon ab, welche der vorhandenen Schnittstellen am Rechner benutzt wird.

Durch entsprechende Beschaltung kann eine RS422-Schnittstelle auch als RS485 genutzt werden. Auch hierbei muß zwischen „Senden“ und „Empfangen“ umgeschaltet werden (vergl. Programmbeispiel im Anhang).

8 LISTE DER FEHLERMELDUNGEN

Die in der folgenden Auflistung mit einem Stern (*) gekennzeichneten Fehlermeldungen können durch den Befehl ?ERR abgerufen werden.

- ERROR 10 (*) Die Spannung der Lithiumbatterie zur Datensicherung ist so weit abgefallen, daß diese ausgetauscht werden sollte.
Abfrage über die Schnittstelle durch ?ERR
Beseitigen der Fehlermeldung durch Drücken einer beliebigen Taste auf der Folientastatur.
- ERROR 11 (*) Watchdog-Fehler.
Jede Anfrage an den Rechner wird hierbei mit dieser Fehlermeldung quittiert.
Beseitigung durch Aus/Einschalten des Reglers.
- ERROR 20 (*) RAM-Daten wurden zerstört.
Jede Anfrage an den Rechner wird hierbei mit dieser Fehlermeldung quittiert.
Die Parameter der Parameter- und Konfigurationsebene müssen mindestens einmal aus dem EPROM mit den werkseitigen Parametern geladen werden.
- ERROR 30 (*) Tritt auf, wenn X0 = X1 programmiert wurde. Siehe Punkt „Istwertkorrektur“ der Bedienungsanleitung D 97550.
- ERROR 40 (*) Anzeigekapazität überschritten.
Das Auftreten eines Istwertes, der die gewählte Anzeigekapazität überschreitet, wird mit dieser Fehlermeldung quittiert.
Wert begrenzen.
- ERROR 80 Schnittstelle nicht aktiv.
Während der Initialisierungsphase oder während der Konfiguration über die Tastatur wird jeder Befehl an den Regler mit dieser Fehlermeldung quittiert.
- ERROR 81 Eingegebener Parameter überschreitet Definitionsbereich.
- ERROR 82 Parameter ist nicht programmierbar.
- ERROR 83 Parameter ist in der aktuellen Gerätekonfiguration nicht vorhanden (z. B. XP2 bei Zweipunktregler).
- ERROR 84 Handmodus verriegelt.
-

9 ANHANG

Programmbeispiel

Das folgende Programm erlaubt einen Quasi-Terminal-Dialog zwischen einem Rechner (IBM¹⁾ XT/AT) und einem JUMO DICON S/SC mit RS485-Schnittstelle. Die RS422-Schnittstelle des Rechners wird dabei als RS485 benutzt, indem im Programm von „Senden“ auf „Empfangen“ umgeschaltet wird (siehe Anschlußbild).

Mit der Anweisung in Zeile 40 wird vor dem INPUT#-Befehl abgefragt, ob ein Zeichen im Buffer angekommen ist. Dadurch wird erreicht, daß bei Fehlen einer Meldung vom Regler das Programm fortgesetzt wird, was durch den INPUT#-Befehl allein nicht der Fall ist.

Benutzung der Schnittstelle COM1

```
10 DEF SEG = 0
20 CLS:KEY OFF:OPEN"COM1:9600,N,8,1,LF" AS# 1
30 OUT &H2FC, INP(&H2FC) AND &HFD
40 WHILE LOC(1) > 0: A$ = INPUT$(LOC(1), #1): WEND
50 A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN 90
60 OUT &H2FC, INP(&H2FC) OR 2
70 PRINT #1, A$; : FOR I = 1 TO 25: NEXT
80 OUT &H2FC, INP(&H2FC) AND &HFD
90 IF LOC(1) = 0 THEN 50
100 IF LOC(1) > 0 THEN A$ = INPUT$(LOC(1), #1): PRINT A$;
110 GOTO 90
```

Wird die Schnittstelle COM2 benutzt, tritt an die Adresse &H2FC die Adresse &H3FC.

¹⁾ eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines Corp.