

BASIC BEFEHLE FÜR IEC-BUS

IEC-Anweisung

Zuweisung einer IEC-Bus-Adresse

Zweck: Normalerweise arbeitet der Rechner als Systemcontroller und benötigt keine eigene IEC-Bus-Adresse. Sind jedoch mehrere Controller am Bus angeschlossen, so muß jeder Controller genau wie IEC-Bus-Geräte eine Adresse haben, auf die er reagieren kann. Die Zuweisung dieser Adresse erfolgt über den Befehl IECADR.

Syntax: [n] IEC[z]ADR b

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
b: IEC-Adresse 0...31, initialisiert auf 31

Bemerkung: Der IECADR-Befehl hat eine ähnliche Funktion wie das Einstellen der IEC-Adresse an Geräten über einen DIP-Switch. Die Zuweisung erfolgt gleichzeitig für Talker- und Listener-Adresse. Das Ändern der Adresse im Programmlauf ist zulässig.

Beispiel: Einlesen von IECOUT10, "DATEN"

```
90 IEC TERM 13: IEC TIME 1000
100 IEC RLC
110 IEC ADR 10
120 IEC $IN A$:PRINT A$
```

Anzeige: *DATEN*

IEC ATN

IEC ATN

IEC-Anweisungen

Leitungsnachrichten

Zweck: Der Rechner bietet als Controller die Möglichkeit, die Management-Leitungen auch über BASIC-Befehle steuern zu können (außer der Leitung "SRQ", die nicht vom Controller gesteuert wird). Dies wird allerdings nur bei speziellen Programmieraufgaben nötig sein, denn das Gerät steuert bei allen IEC-Befehlen den Management-Bus automatisch so, wie es die Norm vorschreibt.

Die Leitung ATN informiert alle angeschlossenen Schnittstellen, daß sie die auf den Datenbus anliegende Information beachten müssen (IEC-Command).

Syntax: Leitungsnachricht

[n] IEC[z]ATN Leitung "ATN" aktiv.

[n] IEC[z]NATN Leitung "ATN" passiv.

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Synonym: IEC[a]ATT
IEC[a]NATT

mögliche Fehlermeldung: *not an IEC-bus controller*

Grund: IECATN darf nur gesendet werden, wenn der Rechner der Controller ist (nicht als Talker/Listener).

IEC DCL

IEC DCL

IEC-Anweisung

**Device Clear
(Gerät zurücksetzen)**

Zweck: Die Anweisung versetzt alle Geräte in einen (vom Hersteller definierten) Grundzustand und sollte vor jeder neuen Benutzung des Busses und am Anfang eines Programms verwendet werden.

Syntax: [n] IEC[z]DCL
n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen 20 (dez.) zusammen mit ATN aus.

Beispiel: 100 IEC DCL

IEC EOI
IEC NEOIIEC EOI
IEC NEOI

IEC-Anweisung

Ausgabeschlußzeichen mit/ohne EOI

Zweck: Bei der Ausgabe von Daten kann mit diesem Befehl gewählt werden, ob das letzte Zeichen einer Zeichenkette mit oder ohne der Leitungsnachricht EOI gesendet wird.

Syntax: [n]IEC[z]EOI
[n]IEC[z]NEOI

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
Default: mit EOI

Bemerkung: Nach Eingabe von IEC EOI oder nach dem Programmstart wird das letzte Zeichen jeder OUT-Anweisung zusammen mit EOI (wahr, Low) gesendet. Enthält die OUT-Anweisung nur ein Byte (wie z.B. IEC %OUT), so wird dieses zusammen mit EOI gesendet. Werden ein oder mehrere Schlußzeichen an die Zeichenkette angehängt (wie z.B. bei IEC OUT 10,A\$), so wird nur das letzte Schlußzeichen zusammen mit EOI gesendet

Nach der Anweisung IEC NEOI wird die Leitung EOI nicht bedient und bleibt bis zum erneuten Aktivieren mit IEC EOI immer inaktiv.

Beispiel:

```
100 IEC EOI
110 IEC OUT 4,"FE 14":REM LF mit EOI
120 IEC OUT 4,"CS 32";:REM 2 mit EOI
.
.
.
200 IEC NEOI
220 IEC OUT 4,"AC 36":REM ohne EOI
```

IEC GET

IEC GET

IEC-Anweisung

**Group Execute Trigger
(Gerätegruppe auslösen)**

Zweck: Mit der IEC GET-Anweisung wird der Betriebsvorgang im adressierten Gerät oder in einer Gruppe von Geräten ausgelöst. Dies ist bei zeitkritischen Abläufen von Bedeutung.

Soll z.B. die Ladekurve eines Kondensators aufgenommen werden, so kann mit IEC GET das Einschalten der Spannungsquelle, der Meßstart des Voltmeters und der Start eines Plotters gleichzeitig ausgelöst werden.

Syntax: [n] IEC[z]GET

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Synonym: IEC GXT

Bemerkung: Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen 8 (dez.) zusammen mit ATN aus. Vor der Ausführung des GET müssen die daran teilnehmenden Geräte zuvor als Listener adressiert worden sein.

Beispiel:

```
100 IEC LAD 4,LAD 7,LAD 11
110 IEC GET
```

IEC GTL

IEC GTL

IEC-Anweisung

**Go to Local
(auf Eigensteuerung schalten)****Syntax:** [n] IEC[z]GTL

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Nach dieser Anweisung können die adressierten Geräte wieder von Hand bedient werden. Die Wirkung dieses Befehls wird mit einer erneuten Adressierung des Geräts als Hörer beendet. Die Verriegelung der Fernsteuerung (siehe IEC LLO) wird dadurch ebenfalls zurückgesetzt.

Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen 1 zusammen mit ATN aus.

IEC IFC

IEC IFC

IEC-Anweisung

Leitungsnachrichten

Zweck: Nur der Systemcontroller darf die Leitung IFC aktivieren und damit alle am Bus angeschlossenen Schnittstellen in den Fremdzustand versetzen.

Syntax: Leitungsnachricht

[n] IEC[z]IFC Leitung "IFC" > 100 μ s (ca. 1 ms) aktiv

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: IECIFC darf nur gesendet werden, wenn das Gerät die Systemkontrolle hat.

möglicher Fehler: IFC geht nicht low (wahr)

mögliche Ursache: Steckbrücke steht nicht auf Systemcontroller (siehe auch Abschnitt IEC-Bus Betriebsvorbereitungen).

IEC IN

IEC IN

IEC-Anweisung

Eingabe von Zeichenketten mit Adressierung

Syntax: [n] IEC[z]IN a1 [; a2], v\$

n: Zeilennummer, auch mit Marke
 z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
 a1: Sprecheradresse (0...31) *)
 a2: Sekundäradresse (0...31) *)
 v\$: Zeichenkettenvariable, in die die Daten eingelesen werden.

Bemerkung: Die Einzelabläufe des Befehls sind:

- a) Adressieren des Geräts mit der Sprecheradresse a.
- b) Wenn eine Sekundäradresse (a) angegeben wurde, so wird diese gesendet.
- c) Senden der eigenen Höreradresse (MLA)
- d) Einlesen der Daten in "v\$" bis zum Schlußzeichen laut IECTERM.
- e) Entadressieren des Sprechers.

Beispiel:

```
100 IEC TERM 13
110 IEC TIME 20
120 V=6
.
.
.
300 IEC IN V,U$
330 PRINT U$
```

- 100: Schlußzeichen "CR" für Datenende.
 110: Zeitüberwachung für Handshake 20 ms.
 300: Vom Sprecher mit der Adresse 6 werden die Daten in U\$ eingelesen.
 330: Die eingelesenen Daten werden am Bildschirm ausgedruckt.

*) Dezimalwert der Bits b₁...b₅

IEC \$IN
IEC %INIEC \$IN
IEC %IN

IEC-Anweisung

Eingabe von Zeichenketten bzw. Ganzzahlen ohne Adressierung

Als Controller und Talker/Listener

Syntax:

[n] IEC[z]\$IN, v\$

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

v\$: Zeichenkettenvariable, in die eingelesen werden soll.

Eingabe eines einzelnen Zeichens:

Syntax:

[n] IEC[z]%IN, v%

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

v%: Festkommavariablenvariable, in die eingelesen werden soll.

Bemerkung:

Bei beiden Befehlen wirkt der Rechner nur als Hörer. Die Zeichen werden empfangen, wenn entweder vorher ein Sprecher adressiert wurde oder wenn ein Gerät in der Betriebsart "Talk only" arbeitet.

Hat der Rechner die Kontrolle abgegeben, so empfängt er als Talker/Listener mit diesen Anweisungen die Nachrichten.

Beispiel:

Einlesen eines Bytes vom Gerät mit der Adresse 6:

```
100 IEC TERM 13
110 IEC TIME 20
120 V=6
.
.
.
300 IEC TAD V
310 IEC %IN U% 320 IEC MTA
330 PRINT U%
```

Einlesen aus einem Gerät in "Talk only"-Einstellung bis zum Schlußzeichen CR:

```
100 IEC TERM 13
120 IEC $IN A$
140 PRINT A$
```

Hinweis:

Wird ein laufendes Programm durch BREAK abgebrochen während ein Sprecher Daten sendet, so ist ein neuer Start nur möglich, wenn am Programmstart die Befehle IEC DCL und IEC IFC ausgeführt werden.

IEC-Anweisung

Adressierung von Geräten als Listener

Syntax: [n] IEC[z]LAD b

- n: Zeilennummer, auch mit Marke
- z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
- b: Adresse (0...31) (Dezimalwert der Bits $b_1...b_5$ der IEC-Adresse)

Bemerkung: Als Hörer adressierte Geräte nehmen Daten vom IEC-Bus auf. Es können mehrere Hörer gleichzeitig adressiert sein, so daß die selbe Nachricht an mehrere Geräte gleichzeitig übergeben werden kann.

Die Adresse b wird grundsätzlich als Dezimalwert der Adreßbits $b_1...b_5$ des Datenbusses angegeben. Laut Norm dürfen einem Gerät dieselbe Hörer- und Sprecheradresse zugewiesen werden. In diesem Fall sind die Bits $b_1...b_5$ der Adresse identisch.

Die Anweisung gibt die Höreradressen 32...63 (dez.) zusammen mit ATN aus.

IEC LLO

IEC LLO

IEC-Anweisung

Local Lockout (Steuerung verriegeln)

Zweck: Mit dieser Anweisung wird an allen Geräten die Möglichkeit der Handbedienung verriegelt. Auch die üblicherweise am Gerät vorhandene Taste "Go to local" ist nicht mehr wirksam. Der Befehl dient dem Schutz vor manueller Fehlbedienung während IEC-gesteuerter Abläufe.

Syntax: [n] IEC[z]LLO

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Die Anweisung kann wie folgt rückgesetzt werden:

a) nur vorübergehend (bis zur nächsten Adressierung als Hörer) mit

IEC zLAD b und IEC zGTL

b) endgültig mit

IEC zNREN und IEC zREN

Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen 17 (dez.) zusammen mit ATN aus.

Hinweis: Diese Rücksetzung setzt voraus, daß die Schnittstellenfunktionen an den Geräten normgerecht ausgelegt sind. Das ist nicht immer der Fall. Manche Geräte nehmen auch (nicht der Norm entsprechend) nach IEC DCL wieder die manuelle Bedienung an.

IEC LISTON
IEC LISTOFF**IEC LISTON**
IEC LISTOFF

IEC-Anweisung

Parallelausgabe auf IEC-Bus

Zweck: Mit der Anweisung IEC LISTON können alle Ausgaben auf den Bildschirm parallel dazu auch auf dem IECBus ausgegeben werden. Hilfreich ist diese Anweisung z.B. bei der Ausgabe auf einen IEC-Bus-Drucker oder bei Programm- oder Datentransfer auf einen anderen Rechner.

Syntax: [n] IEC[z]LISTON b
[n] IEC[z]LISTOFF

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

b: Adresse des Gerätes, auf das die Ausgaben erfolgen sollen 0...31

Bemerkung: Die Ausgabe auf den IEC-Bus erfolgt solange bis die Anweisung IEC LIST OFF durchlaufen wurde. Danach werden PRINT, INPUT und LIST-Anweisungen wieder nur am Bildschirm ausgegeben. LISTOFF entadressiert den Hörer mit UNL.

Beispiel: Übertragen des BASIC-Programms auf einen Drucker mit der IEC-Adresse 10:

```
IEC LISTON 10  
LIST  
IEC LISTOFF
```

Hinweis: Am Beginn eines Listings (Befehl LIST) wird die Escape-Sequenz "E_c[x" gesendet, die z.B. den angeschlossenen Drucker informiert, daß die nachfolgenden Escape-Sequenzen nicht ausgeführt, sondern dargestellt werden sollen (als Bestandteil des Listings).

IEC MTA

IEC MTA

IEC-Anweisung

Entadressierung von Geräten

Zweck: Soll ein anderes Gerät oder eine andere Gruppe von Geräten angesprochen werden, so müssen zuvor die bisher adressierten Geräte stillgelegt (entadressiert) werden.

Syntax: [n] IEC[z]MTA Entadressierung des Sprechers

Synonym: [n] IEC UNT

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen der eigenen Sprecheradresse zusammen mit ATN aus. Die eigene Adresse wird durch den IEC ADR-Befehl gesetzt, der Defaultwert ist die Talkeradresse 31 entsprechend der Dezimalzeichen 95 (dez.)

IEC OUT

IEC OUT

IEC-Anweisung

Ausgabe von Zeichenketten mit Adressierung

Syntax: [n] IEC[z]OUT a₁ [:a₂] , s\$ [:] (Maximalbefehl)

- n: Zeilennummer, auch mit Marke
- z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
- a₁: Höreradresse (0...31) *)
- a₂: Sekundäradresse (0...31) *)
- s\$: auszugebende Daten
- :: ohne Strichpunkt oder Komma wird CR,LF gesendet

Die Einzelabläufe des Befehls sind:

- a) Adressieren des Geräts mit der Höreradresse a.
- b) Wenn eine Sekundäradresse (a) angegeben wurde, so wird diese gesendet.
- c) Senden der eigenen Sprecheradresse (MTA)
- d) Senden der Zeichenkette s\$ evt. mit EOI (siehe IEC EOI) beim letzten Zeichen.
- e) Entadressieren des Geräts.

Hinweis: Bei dieser Datenausgabe ist im allgemeinen ein Schlußzeichen zu senden, an dem der Hörer das Ende der Datenausgabe erkennt. Auf welches Schlußzeichen das Gerät reagiert, ist der Gerätebeschreibung zu entnehmen. Häufig werden dafür die ASCII-Zeichen LF oder CR und LF verwendet.

*) Dezimalwert der Bits b₁...b₅

IEC \$OUT
IEC %OUTIEC \$OUT
IEC %OUT

IEC-Anweisung

Ausgabe von Zeichenketten ohne Adressierung

Als Controller und Talker/Listener:

Syntax: [n] IEC[z]\$OUT s\$

n: Zeilennummer, auch mit Marke
 z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
 s\$: auszugebende Zeichenkette

Ausgabe eines einzelnen Zeichens:

Syntax: [n] IEC[z]%OUT b

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
 b: numerischer Ausdruck (0...255) für das auszugebende Zeichen.

Bemerkung: Bei beiden Befehlen wirkt das Gerät nur als Sprecher. Er sendet entweder nur die Zeichenkette "s" oder nur ein einzelnes Zeichen, welches dem Dezimalwert b entspricht. Die Zeichen können nur an vorher adressierte Hörer gesendet werden.

Hat der Rechner die Kontrolle abgegeben, so sendet er als Talker/Listener mit diesen Anweisungen die Nachrichten.

Beispiel: Ausgabe von Bytes auf ein Gerät mit der Adresse 6:

```
50  IEC NEOI
100 N$="N0"
110 IEC LAD 6
120 IEC $OUT "A1J1"+N$
130 IEC %OUT 13
140 IEC UNL
```

100: Die Zeichenketten-Variable N\$ bekommt den Inhalt N0.
 110: Es wird das Gerät mit der Adresse 6 als Hörer adressiert.
 120: Senden der Zeichenkette "A1J1N0"
 130: Senden des Schlußzeichens CR
 140: Entadressieren

Hinweis: Ist BASIC im Zustand aktiver Controller bei diesen Anweisungen, so sendet der Rechner vorher seine eigene Sprecheradresse (MTA),

Das letzte Byte der Zeichenkette wird evt. mit EOI gesendet (siehe IEC EOI).

IEC PCON

IEC PCON

IEC-Anweisung

**Parallel Poll Configure
(zur Parallelabfrage einstellen)**

Zweck: Diese Anweisung ersetzt die Einzelanweisungen IEC [a] LAD b, PPC, PPE k₁ k₂, UNL (siehe dort und Abschnitt "Parallel Poll")

Syntax: [n] IEC[z]PCON b, k₁, k₂

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
b: Adresse (0...31)
k₁: Sense-Bit (Sb, 0 oder 1)
k₂: 1...8 = DIO1...DIO8 als Antwortleitung

Bemerkung: IEC-Bus-fähige Geräte können mit der Fähigkeit ausgestattet sein, ihren Gerätezustand auf einer der acht Datenbusleitungen DIO1...DIO8 zu melden. Bis zu acht Geräte können sich an dieser Parallelabfrage beteiligen, wobei jedem Gerät eine einzelne DIO-Leitung zugewiesen wird.

IEC-Anweisung

**Parallel Poll Configure
(zur Parallelabfrage einstellen)**

Syntax: [n] IEC[z]PPC

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: IEC-Bus-fähige Geräte können mit der Fähigkeit ausgestattet sein, ihren Gerätezustand auf einer der acht Datenbusleitungen DIO1...DIO8 zu melden. Bis zu acht Geräte können sich an dieser Parallelabfrage beteiligen, wobei jedem Gerät eine einzelne DIO-Leitung zugewiesen wird.

Mit dem Befehl IEC PPC wird eine Befehlsreihenfolge eingeleitet, mit der festgelegt wird, welches Gerät auf welcher Leitung antworten soll.

Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen 5 (dez.) zusammen mit ATN aus.

Hinweis: Die Durchführung eines Parallel Poll ist im Abschnitt 1 beschrieben.

IEC PPD

IEC PPD

IEC-Anweisung

**Parallel Poll Disable
(Parallelabfrage sperren)**

Zweck: Dieser Befehl beendet die Abfragefähigkeit nur derjenigen Geräte, die zu dieser Zeit als Hörer adressiert sind.

Syntax: [n] IEC[z]PPD (Parallelabfrage sperren, Parallel Poll disable)

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen 112 (dez.) zusammen mit ATN aus.

Hinweis: Die Durchführung eines Parallel Poll ist im Kapitel 1 beschrieben.

verwandte

Anweisungen: IEC PPL, IEC PPC, IEC PPE, IEC PPU, IEC PCON

IEC PPE

IEC PPE

IEC-Anweisung

Parallel Poll Enable

Zweck: Mit diesem Befehl wird festgelegt, auf welcher DIO-Leitung das Gerät bei Parallel Poll antworten soll, und ob diese Leitung dabei 0 oder 1 ist. Die Zahl k_2 belegt eine der 8 Leitungen und die Zahl k_1 invertiert evt. den vom Hersteller des Geräts festgelegten aktiven Zustand 0 oder 1.

Syntax: [n] IEC[z]PPE k_1 k_2

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
 k_1 : Sense-Bit (0 oder 1)
 k_2 : 1...8 = DIO1...DIO8 als Antwortleitung

Beispiel: 100 IEC PPE 14

belegt die Leitung 4

IEC PPL

IEC PPL

IEC-Anweisung

Auslösen des Parallel Poll

Zweck: Nach Ausführung dieser IEC PPL-Anweisung senden alle Geräte, die zuvor mit IEC PPC und IEC PPE zur Abfrage eingestellt worden sind, ihr Zustandswort.

Syntax: [n] IEC[z]PPL v% (Zustandsantwort)

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

v%: Ganzzahlvariable, in die das Zustandswort aller Geräte eingegeben wird.

Bemerkung: Diese Anweisung sendet gleichzeitig die Leitungsnachrichten EOI und ATN und liest das am BUS anliegende Zustandswort in die Variable v% ein.

IEC PPU

IEC PPU

IEC-Anweisung

**Parallel Poll Unconfigure
(Parallelabfrage abbauen)**

Zweck: Der Parallel Poll ist eine der Möglichkeiten, durch den Controller die Betriebsbereitschaft der angeschlossenen Geräte abzufragen. Dazu ist eine bestimmte Befehlsreihenfolge erforderlich, die im Kapitel 1 beschrieben ist. Mit dem Universalbefehl IECPPU wird der Parallel Poll-Abfragestatus aller Geräte beendet.

Syntax: [n] IEC[z]PPU

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Mit diesem Universalbefehl wird die Fähigkeit aller Geräte, auf eine Parallelabfrage zu antworten, wieder beendet. Danach kann, wenn dies erforderlich ist, eine neue Einstellung vorgenommen werden.

Die Anweisung gibt das Kontrollzeichen 21 (dez.) zusammen mit ATN aus.

IEC REN

IEC REN

IEC-Anweisungen

Leitungsnachrichten

Zweck: Der Rechner bietet als Controller die Möglichkeit, die Managementleitungen auch über BASIC-Befehle steuern zu können (außer der Leitung "SRQ", die nicht vom Controller gesteuert wird). Dies wird allerdings nur bei speziellen Programmieraufgaben nötig sein, denn das Gerät steuert bei allen IEC-Befehlen den Management-Bus automatisch so, wie es die Norm vorschreibt.

Die Leitungsnachricht REN ermöglicht bei den angeschlossenen Geräten die Bedienung über den IEC-Bus. Das Gerät geht jedoch erst in den 'remote mode' wenn es eine Hörer-Adresse empfängt.

Syntax: Leitungsnachricht

[n] IEC[z]REN Leitung "ATN" aktiv.

[n] IEC[z]NREN Leitung "ATN" passiv.

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: IEC REN darf nur gesendet werden, wenn der Rechner die Systemkontrolle hat.

mögliche Fehler: REN geht nicht auf Low (wahr)

mögliche Ursache: Steckbrücke ist nicht auf Systemcontroller.

IEC RLC

IEC RLC

IEC-Anweisung

Abgabe der Kontrolle

Zweck: Sollen mehrere Controller an einem Bus betrieben werden, so kann jeweils nur ein Rechner die Kontrolle über den Bus haben. Alle anderen Controller müssen als erste IEC-Anweisung mit IECRLC (release control) die Kontrolle abgeben. Nach Durchlaufen dieses Befehls ist der Rechner Talker-Listener am Bus.

Syntax: [n]IEC[z]RLC

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
Default oder keine Angabe: 1

Bemerkung: Durch IEC RLC werden alle gespeicherten IEC-Parameter mit einem Software-Reset gelöscht und danach neu eingegeben. Nach IEC RLC ist das Senden von IFC und REN verboten und führt zu entsprechenden Fehlermeldungen.

mögliche

Fehlermeldung: *not an IEC-bus controller*

Grund: Der Rechner war bereits Talker-Listener

IEC-Anweisung

Service Request senden

Zweck: Hat der Rechner die Kontrolle über den Bus mit IEC RLC abgegeben, so kann er als Talker/Listener zu jeder beliebigen Zeit die Leitungsnachricht Service Request senden und so die Bedienung vom Controller anfordern. Hierdurch kann z.B. auch die Kontrolle zurückgefordert werden.

Syntax: [n]IEC[z]RQS b

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

b: Statusvariable, die bei Serial Poll auf den Bus ausgegeben wird 1...255

Bemerkung: Die IEC RQS-Anweisung setzt beim Durchlaufen zunächst die SRQ-Leitung des Management-Busses auf Low (d.h. wahr). Bei Auftreten eines Service Requests wird der Controller einen Serial Poll durchführen. Nachdem der Rechner in der Poll-Routine als Talker adressiert ist, legt er die Statusvariable b am Bus an. Bit 7 (dez. 64), die RQS-Nachricht, ist dabei High. Erst nach Einlesen dieses Statusbytes nimmt der Rechner den Bedienungsrufr zurück. Die SRQ-Leitung geht auf High sofern kein Bedienungsrufr eines anderen Geräts vorliegt. Liegt beim Serial Poll des Rechners kein Bedienungsrufr vor, so setzt er das RQS-Bit 7 auf Low.

Liegt beim Parallel Poll des Rechners ein Bedienungsrufr vor, so wird das zuvor zugewiesene Bit der Parallelabfrage-Anwort auf High gesetzt. Entsprechend ist dieses Bit Low, wenn kein Service Request vorliegt.

Beispiel: Service Request senden

IEC RLC, ADR 11, RQS 10

Kontrolle zurückfordern

100 IECRLC,ADR(15)

.

.

500 IECRQS(15)

510 IECWTCT

mögliche

Fehlermeldung: *not a IEC-bus talker/listener*

Grund: Der Rechner hat die Buskontrolle und darf daher nicht SRQ senden.

Hinweis: Die Rücknahme der SRQ-Nachricht erfolgt - wie es in der Norm vorgesehen ist - nur beim Serial Poll und nicht beim Parallel Poll.

IEC-Anweisung

Sekundär-Adressierung von Geräten

Zweck: Senden einer Sekundäradresse (zugehöriger Hörer oder Sprecher muß vorher adressiert worden sein).

Syntax: [n] IEC[z]SAD b

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

b: Adresse (0...31) (Dezimalwert der Bits $b_1...b_5$ oder IEC-Adresse)

Bemerkung: Es können sowohl an Hörer als auch an Sprecher Sekundäradressen gesendet werden, die die Geräte dann selbständig interpretieren können. Bei Geräten, die mit dieser Funktion ausgerüstet sind, können damit die vom Hersteller definierten Gerätefunktionen aktiviert werden.

Diese Anweisung gibt die Kontrollzeichen 96...127 (dez.) zusammen mit ATN aus.

IEC SDC

IEC SDC

IEC-Anweisung

**Selected Device Clear
(ausgewähltes Gerät rücksetzen)**

Zweck: Der Befehl versetzt die als Hörer adressierten Geräte in den (vom Hersteller festgelegten) Grundzustand.

Syntax: [n]IEC[z]SDC

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Diese Anweisung gibt das Kontrollzeichen 4 (dez.) zusammen mit ATN aus.

IEC SPD

IEC SPD

IEC-Anweisung

**Serial Poll disable
(Serienabfrage sperren)**

Zweck: Der Befehl beendet die Serienabfrage. Die Geräte antworten danach nicht mehr mit ihrem Zustandsbyte, sondern mit ihren gerätebezogenen Daten.

Syntax: [n] IEC[z]SPD (Serienabfrage sperren, Serial Poll disable)

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Diese Anweisung sendet das Kontrollzeichen 25 (dez.) zusammen mit ATN.

IEC SPE

IEC SPE

IEC-Anweisung

**Serial Poll Enable
(Serienabfrage freigeben)**

Zweck: Dieser Befehl leitet die Serienabfrage ein. Alle Geräte, die mit dieser Funktion ausgestattet sind, antworten dann nach einer Adressierung als Sprecher (mit IECTAD a) mit ihrem Zustandsbyte. Die Dateneingabe in den Rechner erfolgt mit IEC %IN v%. Adressierung und Dateneingabe werden so oft wiederholt, bis alle Geräte abgefragt sind.

Syntax: [n]IEC[z]SPE

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Diese Anweisung sendet das Kontrollzeichen 24 (dez.) zusammen mit ATN.

IEC-Anweisung

**Serial Poll
(Serienabfrage)**

Zweck: Mit diesem Befehl wird die Serienabfrage für ein Gerät durchgeführt. Die Einzelabläufe des Befehls sind:

- a) Serienabfrage freigeben (SPE)
- b) Adressieren mit der Sprecheradresse b (TADb₁, SADb₂)
- c) Einlesen des Gerätestatus in v% (IEC% IN v%)
- d) Sprecher entadressieren (MTA)
- e) Serienabfrage sperren (SPD)

Syntax: [n] IEC[z]SPL b₁ [: b₂], v%

- n: Zeilennummer, auch mit Marke
- z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
- b₁: Sprecheradresse (0...31)
(Dezimalwert der IEC-Adresse)
- b₂: Sekundäradresse (0...31)
- v%: Festkommavariablen, in die der Gerätestatus eingelesen wird.

Hinweis: Tritt innerhalb der SPL-Sequenzen ein Fehler auf, z.B. Timeout, da das adressierte Gerät nicht vorhanden ist, so bleibt der Bus in einem undefinierten Zustand. Es muß unbedingt IECSPD durchlaufen werden. Diese Anweisung kann in eine Fehlerbehandlungsroutine eingebaut werden.

IEC-Anweisung

Setzen der Zeit T1 am Bus

Zweck: Für das Austesten von IEC-Bus-Systemen sowie für das Erreichen der maximalen Datenrate läßt sich im Rechner die in der IEC-625-Norm vorgesehene Zeit T1 einstellen.

Syntax: [n] IEC[z]T1 b

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

b: Parameter zwischen 0 und 7 (1,75 µs). Default 500 ns.

Bemerkung: T1 definiert die Zeit zwischen dem Anlegen der Daten am Bus und dem Setzen der Leitung DAV "wahr" beim Ausgeben eines Bytes vom Rechner auf den IEC-Bus. T1 wird in Inkrementen von 250 ns eingestellt.

Hinweis: T1 = 0 oder 1 liegt außerhalb der Norm.

b	T1
0	0
1	250 ns
2	500 ns
3	750 ns
4	1 µs
5	1,25 µs
6	1,5 µs
7	1,75 µs

IEC TAD

IEC TAD

IEC-Anweisung

Adressierung von Geräten

Zweck: Adressierung eines Sprechers

Syntax: [n] IEC[z]TAD b

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

b: Adresse (0...31) (Dezimalwert der Bits $b_1...b_5$ der IEC-Adresse)

Bemerkung: Ein als Sprecher adressiertes Gerät sendet nach der Zurücknahme der ATN-Leitung seine Daten auf den IEC-Bus. Es kann nur ein Sprecher zur gleichen Zeit adressiert sein. Eine Adressierung eines zweiten Sprechers entadressiert (laut Norm) automatisch den ersten.

Die Adresse b wird grundsätzlich als Dezimalwert der Adreßbits $b_1...b_5$ des Datenbusses angegeben. Laut Norm dürfen einem Gerät dieselbe Hörer- und Sprecheradresse zugewiesen werden. In diesem Fall sind die Bits $b_1...b_5$ identisch.

Diese Anweisung gibt die Sprecheradressen 64...95 (dez.) zusammen mit ATN aus.

IEC TCT

IEC TCT

IEC-Anweisung

**Take Control
(Steuerung übergeben)**

Zweck: Im allgemeinen wird man die Aktivitäten auf dem IEC-Bus mit einem einzigen Controller steuern. Es gibt aber Fälle, wo zwei oder mehrere Controller an der Steuerung beteiligt sind. Die IEC-Bus-Norm enthält die Vorschriften dafür.

Für die Steuerung sind zwei Schnittstellenfunktionen nötig:

a) Systemsteuerung:

Diese Funktion kann jederzeit die Nachrichten "Interface clear" (IFC) und "Remote enable" (REN) senden und sie muß für die gesamte Dauer des Bus-Betriebs von ein- und demselben Controller ausgeübt werden.

b) Steuerfunktion

Diese Funktion befähigt den Controller, Adressen, Befehle und Daten zu senden und Geräteabfragen durchzuführen. Die Steuerfunktion darf zu jeder Zeit auch nur von einem Controller ausgeübt werden, aber sie darf an einen anderen Controller übergeben werden. Das PCA-BASIC hat dazu den Befehl:

Syntax: [n] IEC[z]TCT (Steuerung übergeben)

n: Zeilennummer, auch mit Marke

z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Die Übergabe erfolgt mit der Befehlsfolge:

IEC TAD	Adressieren des Controllers, der übernehmen soll
IEC TCT	Übergabe der Steuerung

Diese Anweisung gibt das Kontrollzeichen 9 (dez.) zusammen mit ATN aus.

IEC-Anweisung

Definition des Eingabe-Schlußzeichens

Syntax: [n] IEC[z]TERM b

n: Zeilennummer, auch mit Marke
 z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
 b = 0: CR und LF oder EOI
 b = 1: Nur EOI
 b = 2...255: Dezimalwert des Schlußzeichens im ASCII-Code
 (oder EOI)

Bemerkung: Für die Dateneingabe ist ein Schlußzeichen zu senden, an dem der Rechner das Ende der Eingabe erkennt. Soll die Eingabe z.B. mit "LF" beendet werden, so lautet der Befehl: IEC TERM 10. Mit IEC TERM 0 wird die Eingabe beendet, nachdem die Zeichenkombination "CR" und "LF" gesendet wurde.

Unabhängig von dem mit dem Befehl IEC TERM vereinbarten Schlußzeichen wird die Dateneingabe in jedem Fall auch dann beendet, wenn die Leitungsnachricht "END" (auf EOI) gesendet wurde. Soll keines der auf den Leitungen DIO1...8 gesendeten ASCII-Zeichen, sondern nur die Nachricht "END" zum Eingabeende führen, so lautet der Befehl IEC TERM 1.

Wenn sich das Schlußzeichen nicht ändert, genügt es, den Befehl nur einmal im Programm vor der ersten Dateneingabe zu schreiben.

Hinweis: IN-Befehle wie IEC INa und IEC \$IN übernehmen das Schlußzeichen nicht in die Zeichenkette.

IEC TIME

IEC TIME

IEC-Anweisung

Zeitüberwachung

Syntax: [n] IEC[z]TIME b

- n: Zeilennummer, auch mit Marke
- z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1
- b: Zeit in ms (1...32767)
0 = Zeitüberwachung ausschalten

Bemerkung: Der Rechner bietet die Möglichkeit, die Zeit beim Handshake zu überwachen. Diese Zeitüberwachung bezieht sich auf die Zeit für die Übernahme eines Zeichens.

Dies ist lt. IEC-Norm die Zeit von 5 bis 7, wenn der Rechner als Sprecher arbeitet ("Output-Handshake"), bzw. die Zeit von 4 bis 5, wenn der Rechner Hörer ist ("Input-Handshake").

Der Rechner wartet beim Handshake die Zeit b [ms]. Der Befehl sollte am Anfang eines Programms geschrieben werden, wenn Geräte angeschlossen sind, die länger als 1 s für die Zeichenübernahme benötigen; ohne diesen Befehl gilt 1 s.

mögliche

Fehlermeldung: Wenn die vereinbarte Wartezeit überschritten wird, bricht der Rechner das Handshake ab. Es erscheint die Fehlermeldung:

ERROR 10: "IEC bus time out"

Nach Ausgabe der Fehlermeldung wird das Programm abgebrochen.

IEC UNL

IEC UNL

IEC-Anweisung

Entadressierung von Geräten als Hörer

Zweck: Das Gerät oder die Gruppe von Geräten, die zuvor als Hörer adressiert waren, werden mit dieser Anweisung in den Passiven Zustand zurückversetzt (entadressiert).

Syntax: [n] IEC[z]UNL

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Der Controller sendet das Zeichen 63 (3FH), also die Hörer-Adresse 31 (1FH) zusammen mit ATN aus.

Bei den höheren IEC-Anweisungen wie IEC IN und IEC OUT wird diese Nachricht automatisch vom Controller gesendet, um die Geräte am IEC-Bus in einen definierten Zustand zu versetzen.

IEC-Anweisung

Warten auf Adressierung

Zweck: Für den Betrieb des Rechners als Talker-Listener am IEC-Bus ist es notwendig, daß er vor dem Datenverkehr adressiert wird. Für die Synchronisierung des Datenverkehrs bietet der Rechner die Möglichkeit, auf das Anliegen seiner im IEC ADR-Befehl angegebenen Adresse am Bus zu warten. Dies geschieht mit den Befehlen

IEC WMLA (wait my listener address) bzw.
IEC WMTA (wait my talker address)

Syntax: [n]IEC[a]WMLA [n]IEC[z]WMTA

n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Am Befehl IEC WMLA bzw. IEC WMTA wartet das laufende Programm solange, bis die Adresse des Rechners zusammen mit ATN erscheint. Alle übrigen Daten und Kommandos am Bus werden ignoriert. Der Befehl hat keine TIME-OUT-Funktion, um auch seltenen Datenverkehr synchronisieren zu können.

Beispiel: Betrieb als Listener am Bus

```
100 IEC RLC
110 IEC TERM13:IEC ADR10
120 IEC WMLA
130 IEC $IN$
```

Betrieb als Talker am Bus

```
100 IEC RLC
110 IEC ADR12
130 IEC WMTA
140 A$="DATEN"+CHR$(13)
150 IEC $OUT A$
```

Hinweis: Der Betrieb des Rechners als Talker-Listener am Bus ist im Kapitel 1.5 beschrieben.

IEC-Anweisung

Warten auf Übernahme der Kontrolle

Zweck: Wird der Rechner als Talker-Listener am Bus betrieben, soll er aber als Controller den Busverkehr steuern, so kann er mit der IECWTCT-Anweisung (wait take control) auf die Übergabe der Kontrolle warten.

Syntax: [n] IEC[z]WTCT
n: Zeilennummer, auch mit Marke
z: Nummer des IEC-Bus 1 oder 2, Default 1

Bemerkung: Bei dieser Anweisung wartet das Programm solange, bis der Rechner mit seiner in der IEC ADR-Anweisung angegebenen Talkeradresse adressiert wird und die Nachricht TCT empfängt. Nach Durchlaufen der Anweisung hat der Rechner die Kontrolle über den Bus und kann angeschlossene Geräte adressieren und den Datenverkehr abwickeln. Die IEC WTCT-Anweisung hat keine TIME-OUT-Funktion.

Beispiel: Warten auf Übernahme der Kontrolle

```
100 IEC RLC  
.  
.  
.  
1000 IEC WTCT  
1010 IEC OUT 16, "DATEN"
```