

**Operating instructions
Bedienungsanleitung
Mode d'emploi**

METTLER TOLEDO

**Bidirectional data interface of AE balances
013 option (IEEE488/HP-IB)**

**Bidirektionale Datenschnittstelle der AE-Waagen
Option 013 (IEEE488/HP-IB)**

**Interface bidirectionnel des balances AE
Option 013 (IEEE488/HP-IB)**

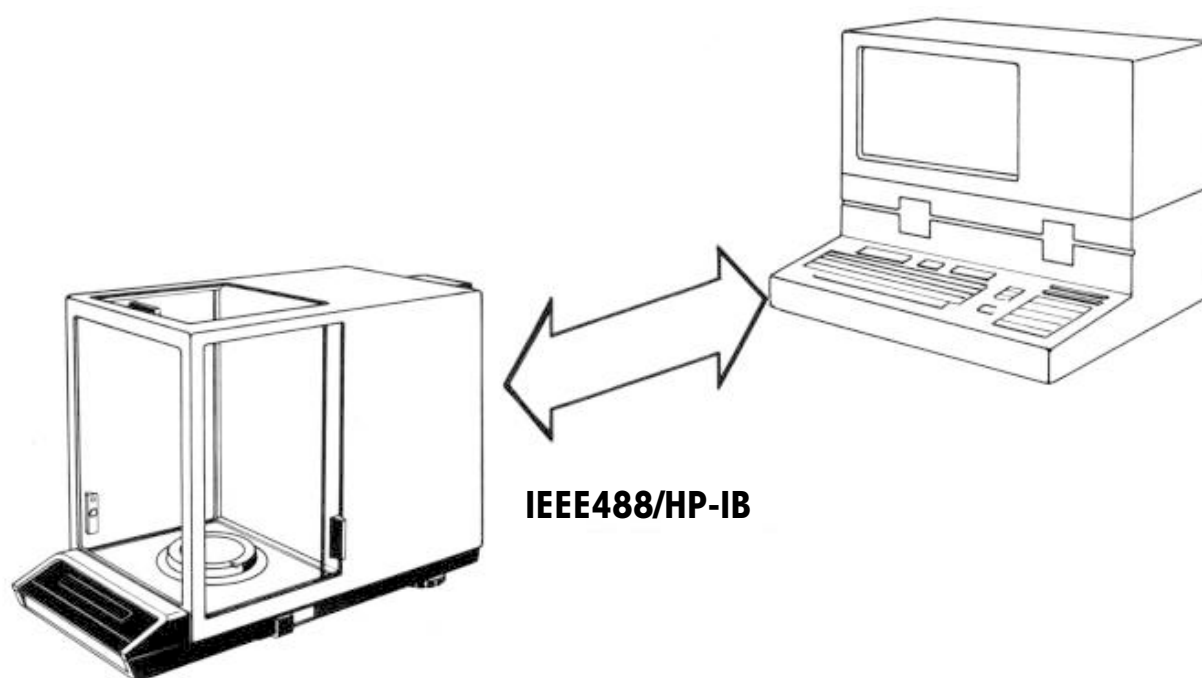


TABLE OF CONTENTSPage**INTRODUCTION****2****A. IEEE488 DATA INTERFACE****3**

- A.1 General description of the IEEE488 Bus System
- A.2 The IEEE488 Data Interface of AE balances
- A.3 Connectors and cables

3

4

6

B. OPERATION**7**

- B.1 General information
- B.2 Data format at the data output of AE balances
- B.3 Commands used for the control of AE balances
- B.4 Error messages from the balance
- B.5 Transfer modes

7

7

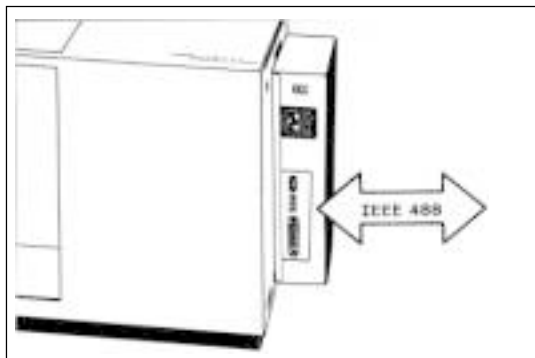
8

11

12

C. WHAT IF...?**13****D. ACCESSORIES****13****E. DATA TRANSFER FROM 013 OPTION TO PERSONAL COMPUTER (IEEE488/HP-IB)****14****APPENDIX****43**

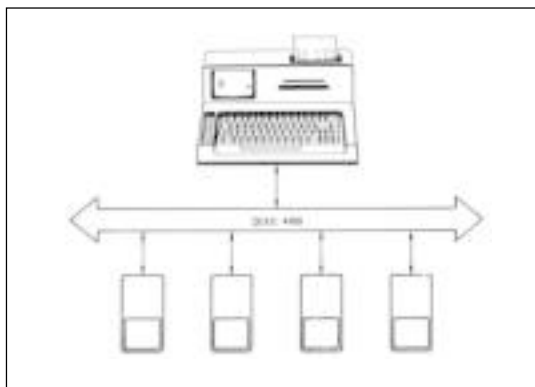
INTRODUCTION



General review

METTLER TOLEDO AE balances can be equipped with the bidirectional Option 013 Data Interface (IEEE488).

This interface can be used by AE balances to transfer weighing results to one or more data receiver (computers, terminals, printers, etc.). It can also receive commands and carry them out. This makes it possible to integrate AE balances in an IEEE488-controlled bus system.



The IEEE488 Bus is used for the exchange of data between two or more instruments which are all connected to the same data bus. In so doing, not all the instruments are forced to participate in the data exchange.

Additional information / technical specifications

Balance operation:

Consult the appropriate Operating Instructions

Connection and configuration
of the data interface:

All the necessary information is packed with the Installation Instructions
for Option 013.

IEEE488 Data Interface:

Various authors
IEEE488 Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation

A. IEEE488 DATA INTERFACE

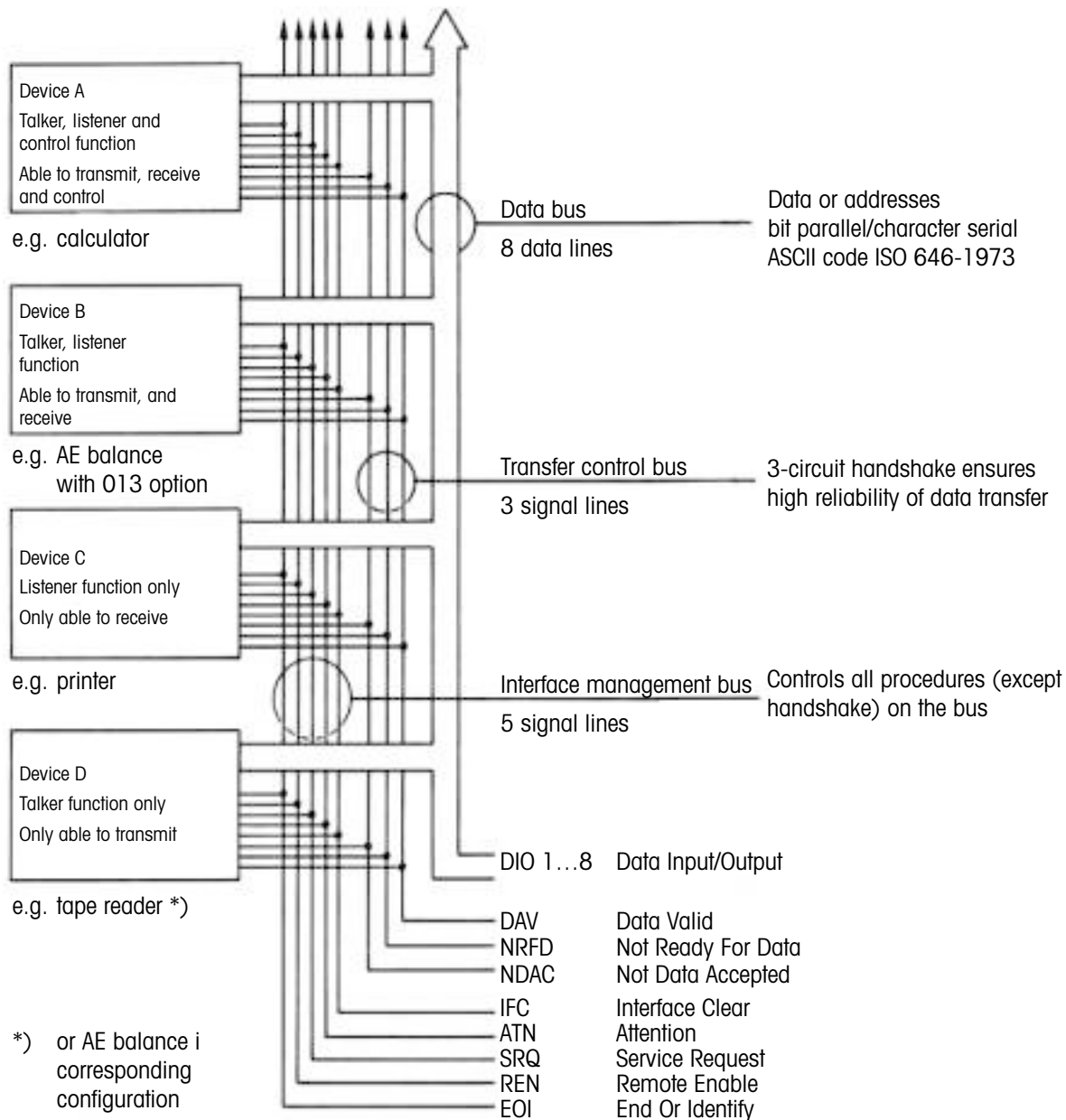
Standard: IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation IEEE488

The Option 013 Interface for AE balances corresponds to the above mentioned standard. Other designation for this standard could be GPIB (General Purpose Instrument Bus) or HP-IB (Hewlett-Packard Interface Bus). Only the instrument socket does not conform to the standard for the connection to an IEC bus system. However, as far as the electronics and the functions are concerned, these interfaces are identical.

A.1 General description of the IEEE488 Bus System

The control instrument (CONTROLLER) defines a data source (TALKER) as well as one or several data receivers (LISTENERS) by means of addressing them.

TALK ONLY is a special function which requires no addressing of instruments.



For the above mentioned circuits, negative logic applies. This is to say:

LOW \cong voltage $\leq 0,8 \text{ V} \cong$ logic 1

HIGH \cong voltage $\geq 2,0 \text{ V} \cong$ logic 0

A.2 IEEE488 Data Interface of AE balances

With Option 013, any AE balance is equipped with a interface that conforms to the IEEE488 standard. The balance supports the following interface functions:

| | |
|----------------------|---|
| TALKER (T) | <p>As a matter of principle, a data transfer from the sending storage onto the bus takes place after every talker address call.</p> <p>If the sending storage is empty, or if no concluding character exists, no data string can be transmitted. The bus remains blocked. Before every talker address call, it is recommended to use a SERIAL POLL to determine whether a concluded data string exists (→ STATUS BYTE). The end of the string is marked by the IEEE488 bus circuit EOI.</p> |
| LISTENER (L) | <p>The instructions are accepted by the balance after the listener address has be recalled. The end of the instruction block (concluding character) is recognized from the program. The EOI circuit is not evaluated.</p> |
| SERVICE REQUEST (SR) | <p>If the complete data string and the concluding character are present in the IEEE488 sending storage, the SRQ circuit of the bus becomes active.</p> |
| SERIAL POLL (SP) | <p>The control instrument (CONTROLLER) can use the SERIAL POLL to request information concerning the status of the instruments connected to the bus. The instruments thus addressed send a STATUS BYTE.</p> <p>With an active SRQ circuit, a SERIAL POLL request is generally initiated.</p> |

| STATUS BYTE of AE balances | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|--|----------------------------------|---|---|
| T | R | S | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 |
| X | φ | φ | φ | X | X | X | X |
| | | | | φ = ∅ or 1; X = don't care (not defined) | | | |
| | | | | If bit 4 = 1 | Balance is ready for instruction | | |
| | | | | If bit 5 = 1 | Balance holding result ready | | |
| | | | | If bit 6 = 1 | "Service Request" bit (IEEE488) | | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| SOURCE & ACCEPTOR HANDSHAKE (SH, AH) | <p>The mutual interchange of data or instructions only takes place if the receiving instrument is ready for it. As a result of this controlled interface operation, the loss of data is avoided.</p> |
|--------------------------------------|--|

If more than two instruments are operated by the bus, it is necessary to allocate a "Device Address" to each instrument.

In AE balances equipped with an Option 013, the device address is selected with a bit switch (see Installation Instructions for the Option 013).

The table in the Appendix makes it easier to convert the decimal address (0...30) to the corresponding switch position and to program the TALKER and LISTENER addresses (ASCII characters).

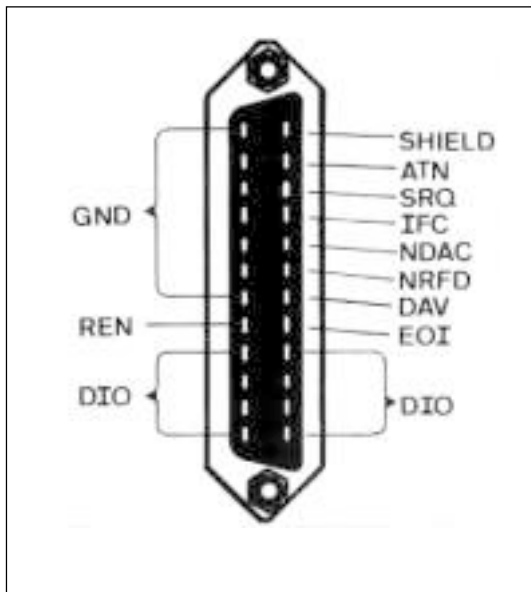
Special operating modes

Various operating modes can be selected on the housing of the Option 013 Interface. The switches used for this purpose are indicated in the Installation Instructions.

| | |
|---|---|
| TALKER ONLY (TON) | The balance is the only data source. It can only send. There is <u>no</u> addressing of the instruments. |
| Data operation <u>without</u> SRQ | If the SERVICE REQUEST circuit is not being evaluated by the controller, the data traffic can also be built up without this interface function. For this purpose, the STATUS BYTE sent out by the balance must be evaluated (see SERVICE REQUEST and SERIAL POLL). |
| Hardware Reset in case of disruption (Watchdog) | Periodically, the microprocessor program runs through a loop in which a counter is reset. If this program gets hung up somewhere - for example, because of an electrical disruption in the power supply line or in the data circuit - this counter is no longer reset. Consequently, the microprocessor indicates a "Hardware Reset" when the counter has reached its end value (Watchdog). |
| Internal ROM | The position of slide switch 1 at the operating mode switch should <u>not</u> be changed by the user (correct setting: "OFF"). |
| Grounding concept | The shield (SHIELD, pin 12) of the IEEE488 cable is connected at the balance interface with the protective ground. If this shield is already grounded at some other point, it can be set to "floating" (see Installation Instructions for Option 013). This makes it possible to avoid ground loops. |

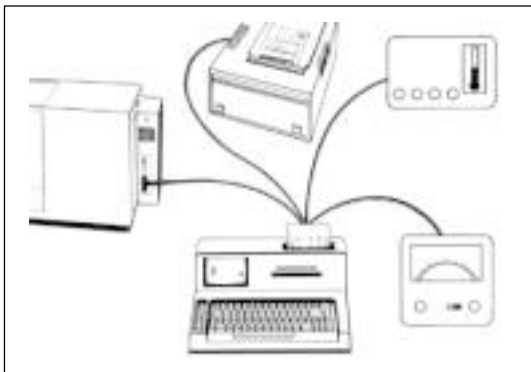
A.3 Connector and cable

The connector at the housing of the Option 013 Interface conforms to the IEEE488 standard. Therefore, it is not possible to connect a cable which is conform to DIN IEC 66.22 without using an adapter. Such an adapter can be prepared with the help of the connector layout indicated below.



Pin

| | | |
|----------|-----------|-----------------------------------|
| 1 ... 4 | DIO 1...4 | Data circuits (Data Input/Output) |
| 5 | EOI | End or Identify |
| 6 | DAV | Data Valid |
| 7 | NRFD | Not Ready for Data |
| 8 | NDAC | Not Data Accepted |
| 9 | IFC | Interface clear |
| 10 | SRQ | Service Request |
| 11 | ATN | Addresses or data on DIO circuits |
| 12 | SHIELD | Cable shielding |
| 13 ...16 | DIO5...8 | Data circuits (Data Input/Output) |
| 17 | REN | Remote Enable |
| 18 ...24 | GND | Signal Grounds |



Up to 15 instruments can be connected to the IEEE488 bus. At the same time, cable length is to be held to a minimum (starshaped wiring). Make sure that the total length of the entire cable system is no larger than the number of instruments connected to the bus x 2 m, but at the most 20 m.

- Carry out the configuration of the balance interface according to the Installation Instructions.
- Using the bus cable, connect the instruments with each other.

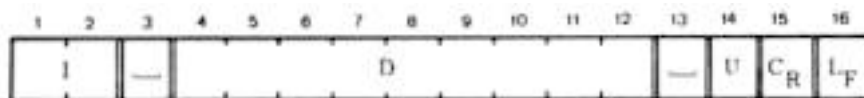
B. OPERATION

B.1 General information

The data interface of Option 013 makes possible the bidirectional data exchange between the AE balances and the IEEE488 Bus System. This means that not only measuring results are transferred from the balance in the command direction. These commands or instructions generally consist of a control information in the form of an ASCII character string for which both upper and lower case letters can be used. Every command must always be concluded with the characters CARRIAGE RETURN (CR) and LINE FEED (LF). Every information transmitted from the balance to the IEEE488 Bus is concluded in the same manner with the character sequence, CR and LF.

B.2 Data format at the data output of AE balances

Every measuring results is transferred in uniform formatting as an ASCII string to the data bus. The transfer string can be divided into three blocks. It is always concluded with CARRIAGE RETURN and LINE FEED.



□: space

The transfer string begins with an identification block (I) which consists of two characters. This block is used to more specifically identify the transferred result.

Data block (D) contains the actual measuring result. It is separated from the I-block by a space. In the D block, the measuring result, including the sign, the decimal point and the applicable number of decades is transferred right justified. The D-block is 9 characters long.

Unit block (U) is again separated from the D-block by a space. This block contains the unit symbol «g» for gram.

Immediately after the last unit symbol, the entire transfer string is concluded with CARRIAGE RETURN (CR) and LINE FEED (LF)

The exact behavior of the balance is described in the following sections.

I = Identification block: 2 characters

□ □ Result triggered by the transfer button

S □ Stable result

SD Unstable result

SI Invalid result



Results

triggered by

instructions

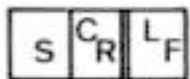
D = Data block: 9 characters: (including decimal point and sign).
 The result is transferred in the data block right justified. Zeros that come before the result are suppressed. The same holds true for the plus sign. The minus sign is always placed immediately before the first number.
 If the DeltaDisplay is switched on, the last two numbers are indicated as blanks, provided the DeltaDisplay has reacted.

U = unit block: 0...5 characters:
 This block indicates the unit of weight that belongs to the weight value, i.e., grams.
 Immediately after the last unit character has been sent, the entire transfer block is concluded with CR and LF.

The [[SI]] and [[TA]] transfers, which are concluded immediately with the CR and LF, are special cases.

| | | |
|-------------------------------|--------------------|----------|
| Special operating conditions: | Standby | BREAK |
| | Calibrate | HI |
| | OFF (display) | HI |
| | Configuration mode | HI |
| | Error | SI SI SI |
| | Lamptest | BREAK |
| | Overload | SI SI SI |
| | Underload | SI SI SI |
| | Taring | SI SI TA |

B.3 Commands used for the control of AE balances



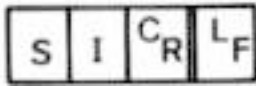
Send value

With this command, the control instrument - acting through the data interface - can request information about individual measurement values. After receiving an «S», the balance sends the next weighing result after the weighing pan has become stable. The moment at which the transmission takes place can be recognized by the brief blinking-out of the balance display.

A data transfer triggered in this manner is identified in the data string with «S_L», in contrast to a data transfer triggered with a hand or foot control. When either of these two is actuated, two blanks «_{LL}» appear in the identification block.

If the balance cannot provide a meaningful weighing result, it transmits at this place an «SI» (I for invalid). This identification occurs if, for example, the weighing pan stabilizes with an overload on the pan.

If the command «S» is sent several times, several results can be requested. In this situation, it should be noted that at most one result can be sent for each display cycle, and that commands cannot be stored. Thus, if a command has not been carried out, it will be overwritten by the next arriving command.

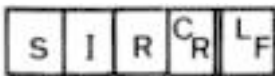


Send ImmEDIATE value

In dynamic measuring processes, the balance can also be asked for weighing results which have not been released by the stability detector. Upon the command «SI», a measurement value is transferred immediately at the end of the current display cycle. To differentiate between dynamic and stable measuring results, the identification block may contain the character sequence «SD» (D for dynamic) instead of the character sequence «SL». When the transfer of measurement values is triggered by this command, the display is not blanked out.

Since the command «SI» asks for current results, it is possible that under certain special operating conditions an «SI» will be sent instead of the weighing result (see also Section B.2, Special operating conditions).

During the weighing-in process, the last two digits of the dynamic results are blanked out (DeltaDisplay).

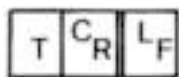


Send ImmEDIATE value and Repeat

The command «SIR» instructs the balance to transfer the pertinent measuring result after every display cycle. The effect of this command is similar to a rapid sequence of «SI» commands (see above).

When working with this command, the rate of data can become very large. It depends on the duration of the display cycle and on whether the DeltaDisplay is switched on or not.

The command «SIR» can be written over by sending an «S» or an «SI», or it can be cancelled with the character «C» (Clear).

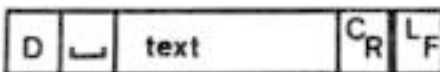


Tare

Instead of taring the balance with the single control bar, this can also be done via the data interface with the command «T».

If the balance is in the "OFF" position (display), this command is accepted. In this special case, the tare command «T» causes the balance to switch over to the standard weighing mode.

If an attempt is made to tare the balance in the overload/underload range, the balance reacts with the error message «EL» (Logistic Error, see section on Error Messages).



Display text

The display field of the balance is used primarily to display weighing results. However, by using the command «D└text» it is also possible to make messages visible, e.g., to instruct the balance operator, or to display values that have been determined by request and then converted.

With the command «D└text», a "text" sequence can be written right justified, on the balance display. Admissible for these texts are any desired printable characters of the ISO 646 code table, except for the semicolon (;). The only thing that needs to be taken into account is the limited ability of the 7-segment display to represent these characters (see Table in the Appendix).

A maximum of seven characters can be represented, depending on the number of decades in the balance display. The only exception is the decimal point which can appear as an addition to every single character. If these rules are not observed, the balance reacts with the error message, «EL».

Missing texts, i.e., the command «D□», are interpreted as empty texts and, therefore, cause the balance display to go blank. Contrary to this, the command «D» causes the balance to return to its normal display mode (see further information below).

Even after receiving a display command, the balance continues to operate normally. Thus, it is possible to request measuring results, to tare, etc., without these commands being affected by the missing display.

| | | | | | | |
|---|---|------|---|-----|----------------|----------------|
| D | □ | text | : | sym | C _R | L _F |
|---|---|------|---|-----|----------------|----------------|

Display text; symbol [: unit]

In addition to the displayed text, or to the converted weighing result, it is also possible to add a symbol which is separated by a semicolon. This character controls the location all the way to the left of the display.

The following symbols can be used for sym:

- (Space) → (dark)
- + (Plus) → (dark)
- (Minus) → -
- o (letter) → □ is used frequently for converted weighing results

In addition, a unit symbol - again separated by a semicolon - may be added. However, this symbol is ignored by the AE balance.

| | | |
|---|----------------|----------------|
| D | C _R | L _F |
|---|----------------|----------------|

Display Reset

This command serves to release the display for weighing results. All readings caused by display commands are erased.

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
| R | 1 | C _R | L _F |
|---|---|----------------|----------------|

Remote

The single control bar of the balance can be disabled with the command «R1». In that case, the balance can accept tare commands only via the data interface. This remote control operation is again switched off with the command «R0».

| | | |
|---|----------------|----------------|
| C | C _R | L _F |
|---|----------------|----------------|

Clear

This command has the same effect as the switching-off and then on again of the balance. Just as with the command «T», the command «C» can also be used to switch the balance on by starting from the "OFF" mode.

B.4 Error messages

In certain situations, the balance can not carry out a command it has received (e.g. a command that cannot be deciphered, an infraction against existing limitations). In these cases, the command thus received is rejected and is not carried out. To enable the sender of the command to recognize this fact, the balance sends an error message via the data interface.

Such an error message consists of two characters:

«ES» Syntax Error

«EL» Logistic Error

Syntax error «ES»

Syntactic errors are considered those commands which have been correctly received, but do not adhere exactly to the command forms defined in the preceding sections. For example, the request command «SIR» will be considered a syntactic error by the balance, because the correct command form is «SIR».

Typically, syntactic errors occur only in the build-up phase of the system during test runs. During this phase, the programs of the controlling calculator are being developed and tested. The program sequences of the fully tested system should no longer contain any syntactic errors.

Logistic error «EL»

Even though a command may have been correctly received from a transfer and syntactic point of view, the balance may still not be able to carry it out. For example, more than the seven permitted characters (plus decimal points, if any) may have been sent to the balance display. In this case, the command is ignored and the error message is forwarded to the sender of the command.

A special problem exists if the working speed of the various balance facilities has not been respected. If the commands follow each other too fast, the balance can not work off the backlog. It will therefore suppress some command and come up with the error message «EL».

B.5 Transfer modes

The Option 013 Data Output can be set by means of the bit switch (see Installation Instructions) to two different transfer modes. These are:

Send on transfer: After the TRF button is pressed, the next stable result is transferred. The moment at which this transfer takes place can be recognized by the brief blanking-out of the display. These manually triggered results are always identified with `[[L L]]`.

Send continuous: The balance sends a measuring result after every display cycle, but in no less than every 0.125 s.

Measurement values that are stable are identified with `[[S L]]`, those that are not with `[[SD]]`.

If the balance cannot supply a meaningful result (e.g. in overload or underload), an `[[SI]]` is sent.

If the TRF button is activated during this transfer mode, the balance sends the next stable result once with the identification `[[L L]]`.

The transfer can be recognized by the brief blanking-out of the display.

If the balance is tared during this transfer mode, the message `[[TA]]` will be sent automatically after the tare process is completed, immediately before CR and LF. After the balance is switched on, `[[TA]]` is also transmitted.

C. WHAT IF . . . ?

(see also section "WHAT IF. . . ?") in the Operating Instructions of the balance.

- | | |
|--|---|
| ... the balance supplies no results? | <ul style="list-style-type: none">– Incorrect voltage is selected on the housing of the data interface.– Data input was put out of order with the selection of the "TALKER ONLY" mode. (see Installation Instructions of Option 013).– An incorrect Device Address was selected.– An incorrect Operating Mode was selected.– No concluding symbol, or an incorrect concluding symbol, was used.– Position of slide (1) at mode switch was changed (correct position: "OFF"). |
| ... the data transfer is disrupted? | <ul style="list-style-type: none">– IEEE488 bus cables are too long.– Grounding concept should be checked. |
| ... the balance accepts no command? | <ul style="list-style-type: none">– Option 013 is configured to "TALKER ONLY". |
| ... the balance answers every command with «EL» | <ul style="list-style-type: none">– The balance is in the "OFF" mode. First send a «T» or a «C», or tare by hand. |
| ... the balance always sends «SI»? | <ul style="list-style-type: none">– The balance is outside of the admissible weighing range (overload or underload). |
| ... after the transfer button is activated, the balance does not transfer a measurement value? | <ul style="list-style-type: none">– The weighing pan did not stand still.– The transfer button is defective or incorrectly connected. |
| ... the bus cable does not fit the housing of the data interface? | <ul style="list-style-type: none">– Use a standard IEEE488 connector (<u>not</u> the DIN IEC 66.22 standard). |

D. ACCESSORIES



IEEE488 Bus cable

89181



Hand control

42500



Foot control

46278

E. Data transfer from 013 Option to personal computer (IEEE488/HP-IB)

Program examples with HP85 (Hewlett-Packard desktop computer)

To operate the IEEE488 interface one needs to observe a few basic facts. If attention is paid to these, error-free data transfer is quite straightforward. As a quick guide for the user of Option 013, two basic demonstration programs are listed below with the aim of illustrating these facts.

A. Option 013 with Service Request Interrupt (factory-set)

State of mode switches (1) inside the interface housing: (see Installation Instructions, page 1)

Switch 1: OFF (do not change, factory-set)

2: OFF Data exchange with Service Request

3: ON Hardware reset if malfunction occurs

4: OFF Send on Transfer mode

HP85 program sequence:

```
10 Z=715
20 CLEAR 715
30 OUTPUT Z USING "K" ; "SIR"
40 ON INTR 7 GOSUB 100
50 ENABLE INTR 7:8
60 !
65 GOTO 65
70 !
100 STATUS 7,1 ; S
110 A=SPOLL (Z)
120 ENTER Z ; S$
125 DISP S$
130 ENABLE INTR 7:8
140 RETURN
```

Key points in this program:

- Line 10 Definition of Select Code, incl. device address of Option 013 (factory setting: 15)
- Line 30 Sends a command to the balance (e.g. SIR) (not applicable when using Transfer button)
- Line 40 Opens the interrupt, states starting address of interrupt routine
- Line 50 Enables the interrupt, this is triggered by an activated SRQ line
- Line 65 This loop corresponds to the main program used in practice.
- Line 100 Interrupt routine: Interrogates the status byte of the computer interface, this resets the SRQ bit
- Line 110 Interrogates the status byte of Option 013, so enabling data transmission
- Line 120 Reads in the data string
- Line 140 Repeats interrupt enable (as line 50)

B. Option 013 without Service Request

State of mode switches (1) inside the interface housing: (see Installation Instructions, page 1)

Switch 1: OFF (do not change, factory-set)

2: ON Data exchange without Service Request

3: ON Hardware reset if malfunction occurs

4: OFF Send on Transfer mode

HP85 program sequence:

```
10 Z=715
20 CLEAR 715
30 OUTPUT Z USING "K" ; "SIR"
40 !
100 A=SPOLL (Z)
110 IF BIT (A,5)=0 THEN 100
120 ENTER Z ; S$
130 DISP S$
140 GOTO 100
```

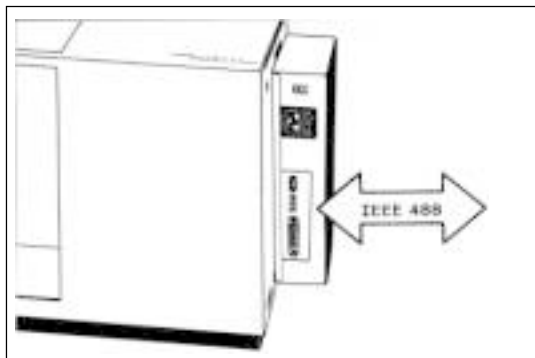
Key points in this program:

- Line 10 Definition of Select Code, incl. device address of Option 013 (factory setting: 15)
- Line 30 Sends a command to the balance (e.g. SIR) (not applicable when using Transfer button)
- Line 100 Interrogates status byte of Option 013; if data are present (see next step) transmission is enabled
- Line 110 Tests bit 5 of status byte; this bit indicates whether data are ready, otherwise return to status interrogation at line 100.

The two programs given above cover the two most common practical cases. With other HP computers, use the equivalent commands with the same meaning.

| | |
|--|-----------|
| EINLEITUNG | 16 |
| A. IEEE488-SCHNITTSTELLE | 17 |
| A.1 Allgemeine Beschreibung des IEEE488-Bus-Systems | 17 |
| A.2 IEEE488-Schnittstelle der AE-Waage | 18 |
| A.3 Stecker und Kabel | 20 |
| B. BETRIEB | 21 |
| B.1 Allgemeines | 21 |
| B.2 Datenformat am Datenausgang der AE-Waage | 21 |
| B.3 Befehlssatz für die Steuerung der AE-Waage | 22 |
| B.4 Fehlermeldungen | 25 |
| B.5 Übertragungsarten | 26 |
| C. WAS IST, WENN...? | 27 |
| D. ZUBEHÖR | 27 |
| E. DATENÜBERTRAGUNG VON OPTION 013 AUF PERSONALCOMPUTER (IEEE488/HP-IB) | 28 |
| ANHANG | 43 |

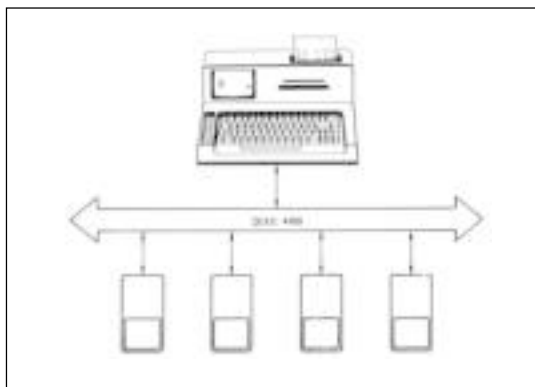
EINLEITUNG



Übersicht

Die METTLER TOLEDO AE-Waage lassen sich mit einer bidirektionalen Datenschnittstelle Option 013 (IEEE488) ausrüsten.

Über diese Schnittstelle kann die AE-Waage Wägeresultate an einen oder mehrere Datenaufnehmer (Computer, Terminal, Drucker, usw.) übertragen. Sie kann aber auch Befehle empfangen und diese ausführen. Dadurch ist es möglich, die AE-Waage in ein gesteuertes IEEE488-Bus-System zu integrieren.



Der IEEE488-Bus dient dem Datenaustausch zwischen zwei oder mehreren Geräten, die alle an demselben Daten-Bus angeschlossen sind: Dabei müssen nicht alle Geräte am Datenaustausch beteiligt sein.

Weitere Informationen / Technische Daten

Bedienung der Waage:

Konsultieren Sie die entsprechende Bedienungsanleitung

Anschluss und Konfigurieren
der Datenschnittstelle:

In der Montageanleitung der Option 013 finden Sie alle nötigen Informationen. (Sie ist der Option beige packt).

IEEE488-Schnittstelle:

div. Autoren

IEEE488 Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation

A. DIE IEEE488-SCHNITTSTELLE

Norm: IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation IEEE488

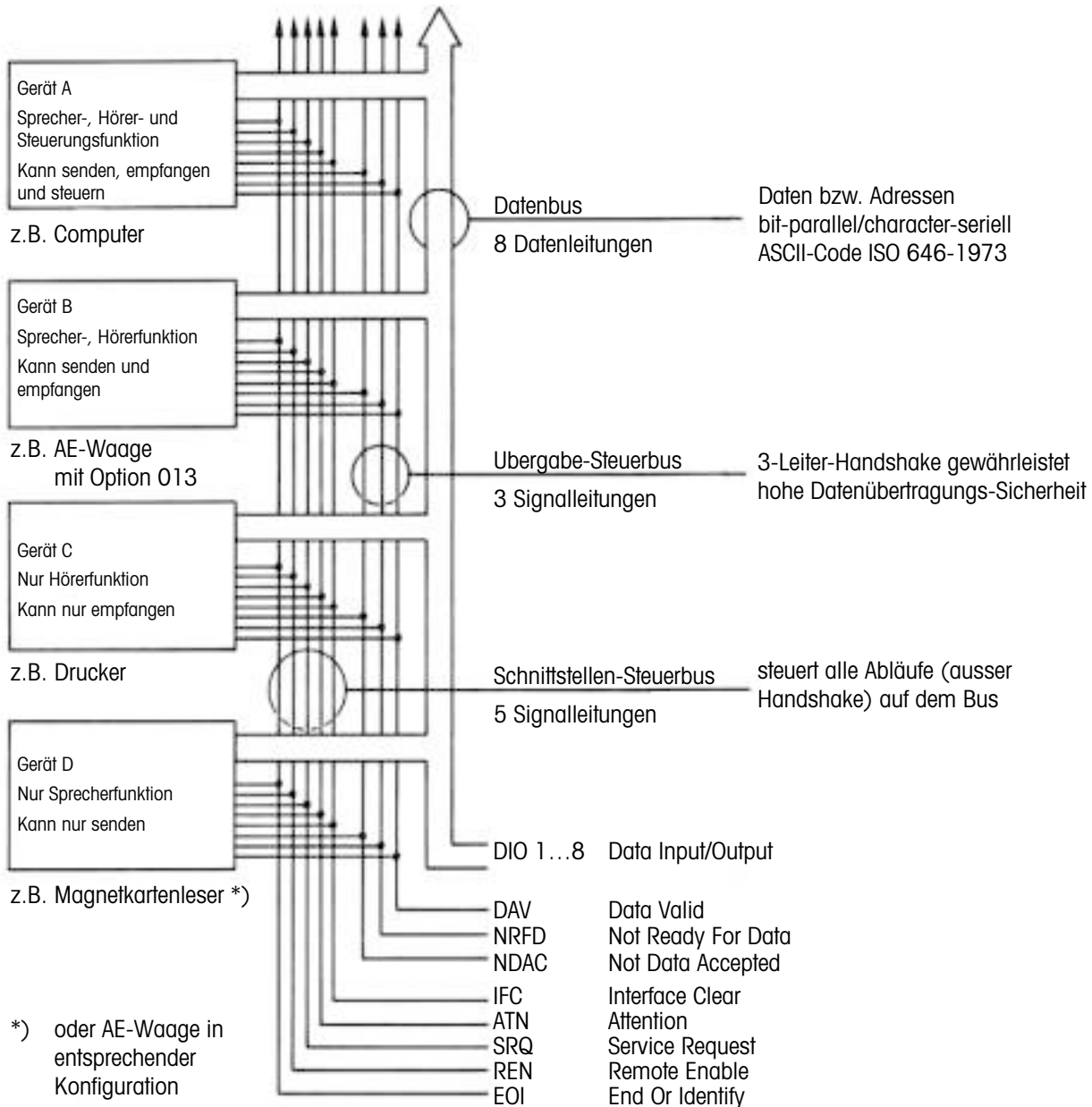
Die Datenschnittstelle Option 013 für AE-Waagen entspricht der oben erwähnten Norm. Andere Bezeichnungen für diese Norm sind z.B. GPIB (General Purpose Instrument Bus) oder HP-IB (Hewlett-Packard Interface Bus).

Für den Anschluss an ein IEC-Bus-System ist lediglich die Gerätebuchse nicht norm-konform. Von der Elektronik und den Funktionen her gesehen, sind die Schnittstellen jedoch identisch.

A.1 Allgemeine Beschreibung des IEEE488-Bus-Systems

Das Steuergerät (CONTROLLER) definiert mittels Adressierung einen Datengeber (TALKER) sowie einen oder mehrere Datenaufnehmer (LISTENERS).

TALK ONLY ist eine Spezialfunktion, die keine Geräteadressierung erfordert.



Für die oben erwähnten Leitungen gilt die negative Logik, d.h.

LOW \cong Spannung $\leq 0,8$ V \cong logisch 1

HIGH \cong Spannung $\geq 2,0$ V \cong logisch 0

A.2 IEEE488-Schnittstelle der AE-Waage

Mit der Option 013 wird die AE-Waage mit einer vollwertigen Schnittstelle nach IEEE488-Norm ausgerüstet. Folgende Schnittstellenfunktionen werden von der Waage unterstützt:

| | |
|----------------------|---|
| TALKER (T) | Eine Datenübertragung aus dem IEEE488-Sendespeicher auf den Bus erfolgt grundsätzlich nach jedem Talkeradressen-Aufruf. Falls der Sendespeicher leer ist, bzw. kein Abschlusszeichen vorhanden ist, kann kein Datenstring gesendet werden. Der Bus bleibt blockiert. Vor jedem Talkeradressen-Aufruf überzeuge man sich mit SERIAL POLL, ob ein abgeschlossener Datenstring vorhanden ist (→ STATUS BYTE). Das Ende des Strings wird mit der IEEE488-Bus-Leitung EOI markiert. |
| LISTENER (L) | Die Befehle werden von der Waage nach einem Listeneradressen-Aufruf übernommen. Das Befehlsblock-Ende (Abschlusszeichen) wird vom Programm her erkannt. Die EOI-Leitung wird nicht ausgewertet. |
| SERVICE REQUEST (SR) | Falls ein vollständiger Datenstring mit Abschlusszeichen im IEEE488-Sendespeicher vorhanden ist, wird die SRQ-Leitung auf dem Bus aktiv. |
| SERIAL POLL (SP) | Das Steuergerät (CONTROLLER) kann mit SERIAL POLL den Zustand der am Bus angeschlossenen Geräte abfragen. Die angesprochenen Geräte senden dann auf Abruf ein STATUS BYTE. In der Regel wird bei einer aktiven SRQ-Leitung eine SERIAL POLL-Abfrage eingeleitet. |

| STATUS BYTE der AE-Waage | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|----------------|---------------------------------|---|---|
| T | R | S | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 |
| X | φ | φ | φ | X | X | X | X |
| Ready for command (RFC) | | | | wenn Bit 4 = 1 | Waage ist bereit für Befehl | | |
| Message available (MAV) | | | | wenn Bit 5 = 1 | Waage hält Resultat bereit | | |
| SERVICE REQUEST (SR) | | | | wenn Bit 6 = 1 | "Service Request"-Bit (IEEE488) | | |

| | |
|---|---|
| SOURCE & ACCEPTOR HANDSHAKE (SH, AH) | Der gegenseitige Daten- bzw. Befehlsaustausch erfolgt nur dann, wenn das empfangende Gerät dazu bereit ist. Durch diesen gesteuerten Schnittstellenbetrieb wird ein Datenverlust vermieden. |
|---|---|

Werden mehr als zwei Geräte am Bus betrieben, ist es nötig, jedem Gerät eine Adresse (Device Address) zuzuordnen.

An der AE-Waage mit Option 013 wird die Geräteadresse mit einem Bitschalter eingestellt (siehe Montageanleitung der Option 013).

Die Tabelle im Anhang erleichtert das Umsetzen der dezimalen Adresse (0...30) auf die Schalterstellungen und beim Programmieren auf die Talker- und Listener-Adressen (ASCII-Character).

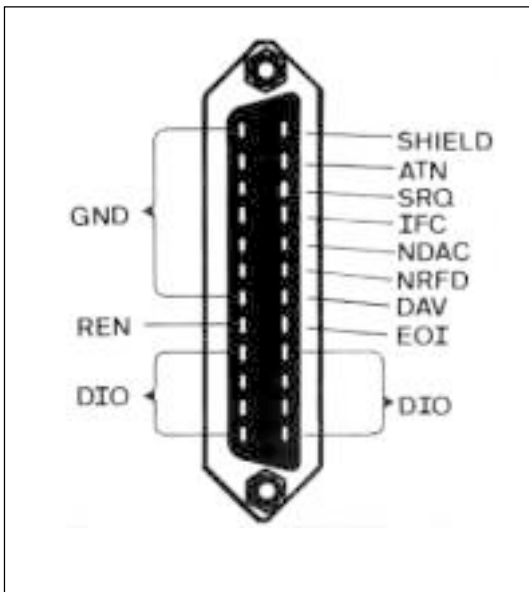
Spezielle Betriebsarten

Am Schnittstellengehäuse der Option 013 können verschiedene Betriebsarten gewählt werden. In der Montageanleitung wird gezeigt, welche Schalter dazu dienen.

| | |
|---------------------------------------|---|
| TALKER ONLY (TON) | Die Waage ist einziger Datengeber. Sie kann nur senden. Eine Adressierung der Geräte findet <u>nicht</u> statt. |
| Datenverkehr <u>ohne</u> SRQ | Falls die SERVICE REQUEST-Leitung vom Steuergerät nicht ausgewertet wird, kann der Datenverkehr auch ohne diese Schnittstellenfunktion aufgebaut werden. Dazu muss das von der Waage ausgesandte STATUS BYTE ausgewertet werden. (siehe SERVICE REQUEST und SERIAL POLL). |
| Hardware-Reset im Störfall (Watchdog) | Das Mikroprozessor-Programm durchläuft periodisch eine Schleife, in der ein Zähler zurückgesetzt wird. Bleibt dieses Programm irgendwo hängen, e.B. wegen einer elektrischen Störung über dem Netz oder der Datenleitung, wird dieser Zähler nicht mehr zurückgesetzt. Als Folge davon erscheint am Mikroprozessor ein Hardware-Reset, wenn der Zähler seinen Endwert erreicht hat. ("Watchdog"). |
| Internal ROM | Dieser Schieber 1 am Betriebsartenschalter soll vom Benutzer <u>nicht</u> umgestellt werden. (Richtige Stellung: "OFF"). |
| Erdungskonzept | Die Kabelabschirmung (SHIELD, Pin 12) am IEEE488-Kabel ist an der Waagen-Schnittstelle mit der Schutz Erde verbunden. Sollte diese Abschirmung bereits an einem anderen Punkt geerdet sein, kann sie auf "floating" gestellt werden. (siehe Montageanleitung der Option 013). Erdschleifen werden so vermieden. |

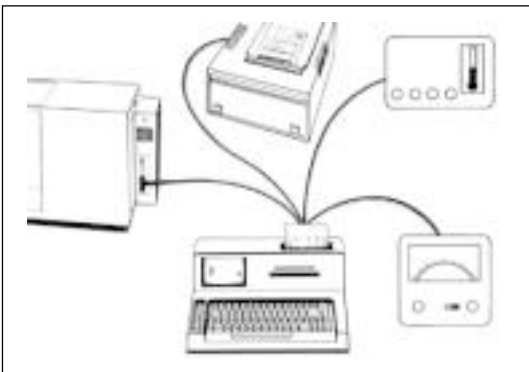
A.3 Stecker und Kabel

Der Stecker am Schnittstellengehäuse der Option 013 ist IEEE488-Norm-konform. Ein Kabel nach DIN IEC 66.22 wird folglich nicht ohne Zwischenstecker angeschlossen werden können. Mit Hilfe der unten aufgeführten Anschlussbelegung ist es möglich, einen solchen zu erstellen.



Pin

| | | |
|----------|-----------|---|
| 1 ... 4 | DIO 1...4 | Datenleitung (Data Input/Output) |
| 5 | EOI | Ende oder Identifizierung |
| 6 | DAV | Daten sind gültig |
| 7 | NRFD | Nicht bereit zur Datenübernahme |
| 8 | NDAC | Daten sind noch nicht übernommen worden |
| 9 | IFC | Schnittstellenfunktion zurücksetzen |
| 10 | SRQ | Bedienungsruf |
| 11 | ATN | Adressen oder Daten auf DIO-Leitungen |
| 12 | SHIELD | Kabelabschirmung |
| 13 ...16 | DIO5...8 | Datenleitungen (Data Input/Output) |
| 17 | REN | Fernsteuerung einschalten |
| 18 ...24 | GND | Signal-Massen |



Am IEEE488-Bus können bis zu 15 Geräte angeschlossen werden. Dabei soll die Kabellänge minimal gehalten werden (sternförmige Verkabelung). Achten Sie darauf, dass die Gesamtlänge des Kabel-Systems nicht grösser ist als:

Anzahl Geräte am Bus x 2 m, höchstens aber 20 m.

- Konfiguration der Waagen-Schnittstelle nach Montageanleitung durchführen
- Geräte mit Hilfe der Bus-Kabel miteinander verbinden

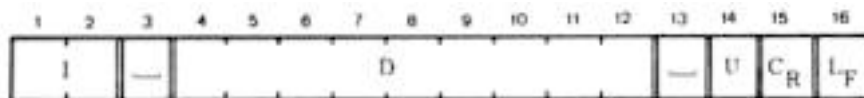
B. BETRIEB

B.1 Allgemeines

Die Schnittstelle der Option 013 ermöglicht den bidirektionalen Datenaustausch zwischen der AE-Waage und dem IEEE488-Bus-System, d.h. es werden nicht nur Messresultate von der Waage zum Datenaufnehmer übertragen, sondern es können auch in Befehlsrichtung gewisse Steuerbefehle an die Waage gesandt werden. Diese Befehle bestehen im allgemeinen aus einer Steuerinformation in Form eines ASCII-Zeichen-Strings, für den sowohl Gross- als auch Kleinbuchstaben verwendet werden können. Jeder Befehl muss stets mit der Zeichenfolge CARRIAGE RETURN (CR) und LINE FEED (LF) abgeschlossen werden. Genauso wird jede von der Waage an den IEEE488-Bus übermittelte Information mit der gleichen Zeichenfolge CR und LF abgeschlossen.

B.2 Datenformat am Datenausgang der AE-Waage

Jedes Messresultat wird in einheitlicher Formatierung als ASCII-String auf den Datenbus gegeben. Der Übertragungsstring lässt sich in drei Blöcke aufteilen. Er wird immer mit CARRIAGE RETURN und LINE FEED abgeschlossen.



 : space

Der Übertragungsstring beginnt mit einem Identifikationsblock (I), der aus 2 Zeichen besteht. Dieser I-Block wird zur genaueren Kennzeichnung des übertragenen Resultates benützt.

Der Datenblock (D) enthält das eigentliche Messresultat. Er ist vom I-Block durch ein Leerzeichen (Space) abgetrennt. Im D-Block wird das Messresultat mit Vorzeichen, Dezimalpunkt und der jeweils gültigen Stellenzahl rechtsbündig übertragen. Die Länge des D-Blocks ist 9 Zeichen.

Vom D-Block wieder durch ein Leerzeichen abgetrennt ist der Einheitenblock (U). Dieser Block enthält das Einheitensymbol «g» für Gramm.

Unmittelbar nach dem letzten Einheitenzeichen wird der ganze Übertragungsstring mit CARRIAGE RETURN (CR) und LINE FEED (LF) abgeschlossen.

Das genaue Verhalten der Waage wird in den folgenden Kapiteln beschrieben.

I = Identifikationsblock: 2 Zeichen

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| I | I | Durch Transfertaste ausgelöstes Resultat | } | durch Befehle ausgelöste Resultate |
| S | I | Stillstehendes Resultat | | |
| SD | | Nicht stillstehendes Resultat | | |
| SI | | Ungültiges Resultat | | |

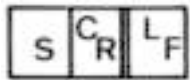
D = Datenblock: 9 Zeichen: (inkl. Dezimalpunkt und Vorzeichen).
 Das Resultat wird rechtsbündig im Datenblock übertragen. Vornullen werden unterdrückt.
 Ebenfalls das Pluszeichen. Das Minuszeichen steht immer unmittelbar vor der ersten Ziffer.
 Bei eingeschaltetem DeltaDisplay werden die zwei letzten Stellen als Blank dargestellt, wenn
 der DeltaDisplay angesprochen hat.

U = Einheitenblock: 0...5 Zeichen:
 Dieser Block zeigt die zum Gewichtswert gehörende Einheit an, nämlich g. Unmittelbar nach
 dem letzten Einheitenzeichen wird der ganze Übertragungsblock mit CR und LF abgeschlos-
 sen.

Als Spezialfälle treten die Übertragungen [[SI]] und [[TA]], unmittelbar von CR und LF abgeschlossen, auf.

| | | |
|-----------------------------|----------------------|----------|
| Spezielle Betriebszustände: | Standby | BREAK |
| | Calibrate | HI |
| | OFF (Display) | HI |
| | Konfigurations-Modus | HI |
| | Error | SI SI SI |
| | Lamptest | BREAK |
| | Overload | SI SI SI |
| | Underload | SI SI SI |
| | Tarieren | SI SI TA |

B.3 Befehlssatz für die Steuerung der AE-Waage



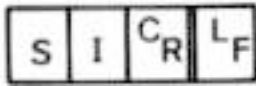
Send value

Mit diesem Befehl kann das steuernde Geräte über die Schnittstelle nach einzelnen Messwerten fragen. Nach dem Empfang von «S» sendet die Waage das nächste Wägeresultat bei stillstehender Waagschale. Der Zeitpunkt der Übermittlung ist am kurzen Löschen der Waagenanzeige erkennbar.

Eine auf diese Art ausgelöste Datenübertragung wird im Datenstring mit «SL» identifiziert, im Gegensatz zur Transferauslösung mit einer Hand- oder Fusstaste, bei deren Betätigung zwei Blanks «LL» im Identifikationsblock erscheinen.

Falls die Waage kein sinnvolles Wägeresultat bereitstellen kann, übermittelt sie an dieser Stelle «SI» (I für invalid). Diese Identifikation tritt zum Beispiel auf, wenn die Waagschale bei Überlast zum Stillstand kommt.

Durch mehrmaliges Senden des Befehles «S» können mehrere Resultate abgefragt werden. In dieser Situation ist zu beachten, dass pro Anzeigezyklus höchstens ein Resultat gesendet wird und dass Befehle nicht gespeichert werden. Falls also ein Befehl nicht zur Ausführung kam, wird er durch den neu ankommenden überschrieben.

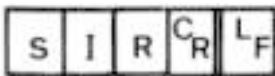


Send Immediate value

Für dynamische Messvorgänge kann die Waage auch nach Wägeresultaten abgefragt werden, die nicht von der Stillstandskontrolle freigegeben werden. Mit dem Befehl «SI» wird am Ende des gegenwärtigen Anzeigezyklus sofort ein Messwert übermittelt. Zur Unterscheidung der dynamischen von den steilstehenden Messresultaten kann der Identifikationsblock statt der Zeichenfolge «S_L» auch die Folge «SD» (D für dynamisch) enthalten. Bei durch diesen Befehl ausgelösten Messwertübertragungen wird die Anzeige nicht kurzzeitig gelöscht.

Weil der Befehl «SI» nach momentanen Resultaten fragt, ist es möglich, dass in speziellen Betriebszuständen statt das Wägergebnis ein «SI» gesendet wird (siehe auch im Kapitel B.2 spezielle Betriebszustände).

Während dem Einwägen werden bei dynamischen Resultaten die letzten 2 Nachkommastellen durch Blank ersetzt (DeltaDisplay).

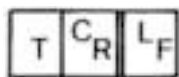


Send Immediate value and Repeat

Der Befehl «SIR» ist ein Auftrag an die Waage, nach jedem Anzeigezyklus das entsprechende Messresultat zu übermitteln. Der Befehl ist in seiner Wirkung gleichbedeutend mit einer schnellen Folge von «SI» (siehe oben).

Wenn man mit diesem Befehl arbeitet, kann die Datenrate sehr gross werden. Sie richtet sich je nach Dauer des Anzeigezyklus und danach, ob der DeltaDisplay eingeschaltet ist oder nicht.

Der Befehl «SIR» kann durch Senden eines «S» oder «SI» Befehls überschrieben oder mit «C» (Clear) gelöscht werden.

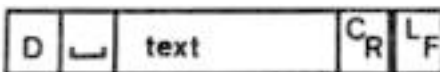


Tare

Statt über die Bedientaste an der Waage kann mit dem Befehl «T» über die Schnittstelle tariert werden.

Falls die Waage in "OFF" Stellung (Anzeige) ist, wird dieser Befehl auch akzeptiert. In diesem speziellen Fall bewirkt der Trier-Befehl «T» den Übergang der Waage in den normalen Wägebetrieb.

Wenn versucht wird, die Waage im Über-/Unterlastbereich zu tarieren, reagiert sie mit der Fehlermeldung «EL» (Logistic Error, siehe Kap. Fehlermeldungen).



Display text


Die Anzeige der Waage wird in erster Linie zur Anzeige der Wägeresultate verwendet. Mit dem Befehl «D_Ltext» können aber auch Meldungen sichtbar gemacht werden, z.B. um die Bedienungsperson an der Waage zu führen oder um die durch Abfrage erfassten und umgerechneten Werte anzuzeigen.

Mit dem Befehl «D_Ltext» kann eine Zeichenfolge "text" rechtsbündig in die Waagenanzeige geschrieben werden. Zulässig sind als Textzeichen beliebige druckbare Zeichen der ISO 646-Codetabelle, ausser Strichpunkt. Zu berücksichtigen ist nur die eingeschränkte Darstellbarkeit mit der 7-Segment-Anzeige. (Tabelle im Anhang).

Es können maximal sieben Zeichen dargestellt werden, entsprechend der Anzahl Stellen der Waagenanzeige. Eine Ausnahme bildet der Dezimalpunkt, der zusätzlich nach jedem Zeichen folgen kann. Wenn diese Regeln nicht eingehalten werden, reagiert die Waage mit der Fehlermeldung «EL».

Fehlender Text, d.h. der Befehl «D□» wird als leerer Text interpretiert und führt deshalb zu dunkler Waagenanzeige; im Gegensatz dazu führt «D» zur Rückkehr in den normalen Anzeigemodus (siehe weiter unten).

Die Waage arbeitet auch nach dem Empfang eines Display-Befehls ganz normal weiter, es können also mit Abfragebefehlen Messresultate abgefragt werden, es kann tariert werden, usw., ohne dass diese Befehle von der fehlenden Anzeige betroffen werden.

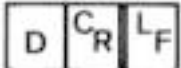
 Display text; symbol [; unit]

Zusätzlich zum angezeigten Text, bzw. umgerechneten Wägeresultat kann - durch Strichpunkt abgetrennt - noch ein Symbol angehängt werden. Dieses Zeichen steuert die Anzeigestelle ganz links im Display an.

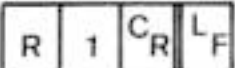
Für sym können folgende Symbole verwendet werden:

- | | | |
|---------------|---|--|
| □ (Space) | → | (dunkel) |
| + (Plus) | → | (dunkel) |
| - (Minus) | → | - |
| o (Buchstabe) | → | o wird häufig verwendet für umgerechnete Wägeresultate |

Ausserdem darf - wieder durch Strichpunkt abgetrennt - noch ein Einheitenzeiche (unit) angehängt sein. Dieses Zeichen wird jedoch von der AE-Waage ignoriert.

 Display Reset

Mit diesem Befehl wird die Anzeige wieder für das Wägeresultat freigegeben. Alle durch Display-Befehle veranlassten Anzeigen werden gelöscht.

 Remote

Die Bedientaste der Waage kann mit dem Befehl «R1» ausser Funktion gesetzt werden. Die Waage kann dann nur noch über die Schnittstelle Tarierbefehle entgegennehmen. Dieser Fernbetrieb wird mit «RO» wieder ausgeschaltet.

 Clear

Dieser Befehl hat die selbe Wirkung wie aus- und einschalten der Waage. Wie bei «T» kann mit «C» aus dem "OFF"-Mode eingeschaltet werden.

B.4 Fehlermeldungen

In gewissen Situationen ist die Waage nicht in der Lage den empfangenen Befehl auszuführen (z.B. nicht entzifferbarer Befehl, Verstoß gegen best. Einschränkungen). In diesen Fällen wird der empfangene Befehl verworfen und nicht ausgeführt. Damit der Befehlssender dies erkennen kann, schickt die Waage eine Fehlermeldung über die Schnittstelle.

Eine Fehlermeldung besteht aus zwei Buchstaben:

| | | |
|------|----------------|----------------|
| «ES» | Syntax Error | Syntaxfehler |
| «EL» | Logistic Error | Logistikfehler |

Syntaxfehler «ES»

Als syntaktische Fehler werden korrekt empfangene Befehle taxiert, die sich nicht genau an die in den vorangegangenen Kapiteln definierte Befehlsform halten. Beispielsweise wird der Abfragebefehl «S1R» von der Waage mit syntaktischem Fehler quittiert, denn die korrekte Befehlsform heisst «SIR».

Syntaktische Fehler treten typischerweise nur in der Aufbauphase des Systems während Testläufen auf. In dieser Phase werden die Programme des steuernden Rechners entwickelt und ausgetestet. Im ausgetesteten System sollten Programmabläufe so beschaffen sein, dass im Betrieb keine Syntaxfehler mehr auftreten.

Logistikfehler «EL»

Obwohl ein Befehl übertragungsmässig und syntaktisch von der Waage korrekt empfangen wurde, muss er noch nicht ausführbar sein. Es werden zum Beispiel mehr als die erlaubten 7 Zeichen (+ ev. Dezimalpunkte) zur Waagenanzeige geschickt. In diesem Fall wird der Befehl ignoriert und die Fehlermeldung zum Befehlssender übermittelt.

Ein besonderes Problem liegt vor, wenn die Arbeitsgeschwindigkeit der verschiedenen Waageneinrichtungen nicht respektiert werden. Bei zu schneller Befehlsfolge ist die Waage nicht in der Lage, diese Folge auch abzuarbeiten. Sie wird deshalb eine Anzahl Befehle unterschlagen und mit Fehlermeldung «EL» quittieren.

B.5 Übertragungsarten

Der Datenausgang der Option 013 lässt sich mittels Printschalter (siehe Montageanleitung) auf zwei verschiedene Übertragungsarten einstellen, nämlich:

Send on Transfer: Nach dem Betätigen der TRF-Taste wird das nächste, stillstehende Resultat übertragen. Der Zeitpunkt der Übertragung ist am kurzen Erlöschen der Anzeige ersichtlich. Diese manuell ausgelösten Resultate sind immer mit zwei Blanks [[▯▯]] identifiziert.

Send Continuous: Die Waage sendet nach jedem Anzeigezyklus, höchstens aber alle 0,125 s ein Messresultat.

Stillstehende Messwerte sind mit [[S ▯]] identifiziert, nicht stillstehende mit [[SD]].

Kann die Waage kein vernünftiges Resultat liefern (wie bei Unter- oder Überlast), so wird [[SI]] übermittelt.

Betätigt man bei dieser Übertragungsart die TRF-Taste, so sendet die Waage das nächste stillstehende Resultat einmal mit der Identifikation [[▯▯]].

Die Übertragung ist am kurzen Erlöschen der Anzeige erkennbar.

Wird die Waage bei dieser Übertragungsart tariert, so wird automatisch nach Abschluss des Tariervorganges die Meldung [[TA]], unmittelbar von CR und LF gefolgt, übertragen. Auch nach dem Einschalten der Waage wird [[TA]] übermittelt.

C. WAS IST, WENN . . . ?

(siehe auch in der Bedienungsanleitung der Waage Kap. "Was ist, wenn. . . ?")

| | |
|---|---|
| ... die Waage keine Resultate liefert? | <ul style="list-style-type: none">– Spannung am Schnittstellengehäuse falsch eingestellt.– Der Dateneingang wurde mit Einstellung der Betriebsart "TALKER ONLY" ausser Betrieb gesetzt. (siehe Montageanleitung der Option 013).– Falsche Geräte-Adresse (Device Address) gewählt.– Falsche Betriebsart gewählt.– Kein oder falsches Abschlusszeichen verwendet.– Schieber (1) am Betriebsartenschalter wurde verändert. (Richtige Stellung: "OFF"). |
| ... die Daten gestört übertragen werden? | <ul style="list-style-type: none">– IEEE488-Bus-Leitungen sind zu lang.– Erdungskonzept überprüfen. |
| ... keine Befehle von der Waage empfangen werden? | <ul style="list-style-type: none">– Option 013 auf "TALKER ONLY" konfiguriert. |
| ... die Waage auf jeden Befehl mit «EL» antwortet? | <ul style="list-style-type: none">– Waage ist im "OFF"-Mode. Zuerst «T» oder «C» senden oder von Hand tarieren. |
| ... die Waage immer «Sl» sendet? | <ul style="list-style-type: none">– Die Waage ist ausserhalb des zulässigen Wägebereichs (Über- oder Unterlast. |
| ... die Waage nach Betätigung der Transfer-taste keinen Messwert übermittelt? | <ul style="list-style-type: none">– Die Waagschale ist nicht stillstehend.– Transfertaste defekt oder falsch angeschlossen. |
| ... das Bus-Kabel nicht an das Schnittstellen-gehäuse passt? | <ul style="list-style-type: none">– IEEE488-Normstecker verwenden (<u>nicht</u> DIN IEC 66.22 Norm). |

D. ZUBEHÖR



IEEE488-Bus-Kabel 89181



Handtaste 42500



Fusstaste 46278

E. Datenübertragung von Option 013 auf Personalcomputer (IEEE488/HP-IB)

Programmbeispiele mit HP85 (Tischrechner von Hewlett Packard)

Die Bedienung der IEEE488-Schnittstelle erfordert ein paar grundsätzliche Kenntnisse. Werden diese beachtet, ist eine fehlerfreie Datenübertragung problemlos durchführbar. Um den Anwender der Option 013 schneller zum Ziel zu führen, sind in der Folge zwei grundsätzliche Demoprogramme aufgelistet, an denen diese Grundsätze erklärt werden sollen:

A. Option 013 mit Service Request Interrupt (Fabrikeinstellung)

Zustand des Betriebsartenschalters (1) im Innern des Schnittstellengehäuses: (siehe Montageanleitung Seite 4)

Switch 1: OFF (nicht verändern, Fabrikeinstellung)

2: OFF Datenverkehr mit Service Request

3: ON Hardwarereset im Störfall

4: OFF Mode "Send on Transfer"

HP85-Programmsequenz:

```
10 Z=715
20 CLEAR 715
30 OUTPUT Z USING "K" ; "SIR"
40 ON INTR 7 GOSUB 100
50 ENABLE INTR 7:8
60 !
65 GOTO 65
70 !
100 STATUS 7,1 ; S
110 A=SPOLL (Z)
120 ENTER Z ; S$
125 DISP S$
130 ENABLE INTR 7:8
140 RETURN
```

Kernpunkte in diesem Programm:

Zeile 10 Definition des Select-Codes, inkl. Geräteadresse der Option 013 (Fabrikeinstellung: 15)

Zeile 30 Aussenden eines Befehls an die Waage (z.B. SIR) (bei Verwendung der Transfertaste entfällt dies)

Zeile 40 Eröffnen des Interrupts; Angabe der Startadresse der Interrupt-Routine

Zeile 50 Freigabe des Interrupts; dieser wird ausgelöst durch eine aktivierte SRQ-Leitung

Zeile 65 Diese Schleife entspricht in der Praxis dem Hauptprogramm.

Zeile 100 Interrupt-Routine:
Abfrage des Statusbytes des Rechnerinterfaces;
dadurch wird das SRQ-Bit wieder gelöscht

Zeile 110 Abfrage des Statusbytes der Option 013; damit wird die Datenübermittlung freigegeben

Zeile 120 Einlesen des Datenstrings

Zeile 140 erneute Interruptfreigabe (wie Zeile 50)

B. Option 013 ohne Service Request

Zustand des Betriebsartenschalters (1) im Innern des Schnittstellengehäuses: (siehe Montageanleitung Seite 4)

Switch 1: OFF (nicht verändern, Fabrikeinstellung)

2: ON Datenverkehr ohne Service Request

3: ON Hardwarereset im Störfall

4: OFF Mode "Send on Transfer"

HP85-Programmsequenz:

```
10 Z=715
20 CLEAR 715
30 OUTPUT Z USING "K" ; "SIR"
40 !
100 A=SPOLL (Z)
110 IF BIT (A,5)=0 THEN 100
120 ENTER Z ; S$
130 DISP S$
140 GOTO 100
```

Kernpunkte in diesem Programm:

Zeile 10 Definition des Select-Codes, inkl. Geräteadresse der Option 013 (Fabrikeinstellung: 15)

Zeile 30 Aussenden eines Befehls an die Waage (z.B. SIR) (bei Verwendung der Transfertaste entfällt dies)

Zeile 100 Abfrage des Statusbytes der Option 013; sind Daten vorhanden (siehe nächsten Schritt), wird dadurch die Übermittlung freigegeben.

Zeile 110 Test des 5. Bits des Statusbytes; dieses Bit zeigt an, ob Daten bereitstehen; ansonsten Rücksprung auf Statusabfrage in Zeile 100

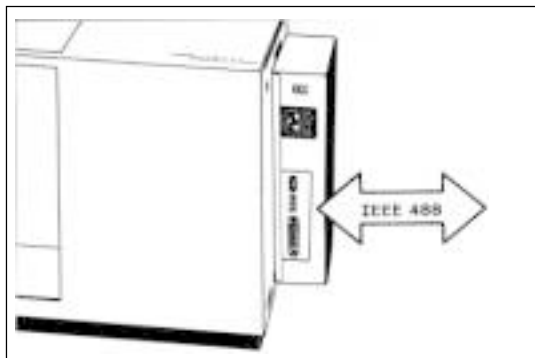
Mit den oben gezeigten Programmen sind die beiden häufigsten Anwendungsfälle abgedeckt. Für andere HP-Rechner sind die entsprechenden Befehle mit gleichem Sinn anzuwenden.

TABLE DES MATIERES

Page

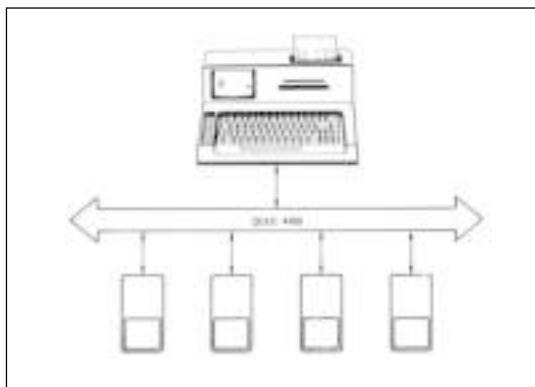
| | |
|---|-----------|
| INTRODUCTION | 30 |
| A. L'INTERFACE IEEE488 | 31 |
| A.1 Description générale du système à bus IEEE488 | 31 |
| A.2 L'interface IEEE488 de la balance AE | 32 |
| A.3 Connecteur et câble | 34 |
| B. FONCTIONNEMENT | 35 |
| B.1 Considérations générales | 35 |
| B.2 Format de données à la sortie de la balance AE | 35 |
| B.3 Jeu d'instructions de commande de la balance AE | 36 |
| B.4 Messages d'erreur | 39 |
| B.5 Modes de transmission | 40 |
| C. QUE FAIRE...? | 41 |
| D. ACCESSOIRES | 41 |
| E. TRANSMISSION DE DONNÉES DE L'OPTION 013 À UN MICRO-ORDINATEUR (IEEE488/HP-IB) | 42 |
| ANNEXE | 43 |

INTRODUCTION



Les balances METTLER TOLEDO AE peuvent recevoir l'interface bidirectionnelle 013 en option (IEEE488).

A travers cette interface, la balance AE peut transmettre des résultats de pesée à un ou plusieurs récepteurs (ordinateurs, terminaux, imprimantes, etc.); mais elle peut de même recevoir des instructions et les exécuter. Il est donc possible d'intégrer la balance AE dans un système commandé à bus IEEE488.



Le bus IEEE488 sert à l'échange de données entre deux ou plusieurs appareils reliés au même bus de données. Cela dit, tous les appareils ne doivent pas nécessairement participer à l'échange de données.

Informations complémentaires

Pour le maniement de la balance:

se reporter à son mode d'emploi.

Connexion et configuration
de l'interface de données:

tous les renseignements nécessaires sont fournis dans la notice de montage de l'interface 013
(cette notice est livrée avec l'interface).

Interface IEEE488:

divers auteurs
IEEE488 Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation

A. L'INTERFACE IEEE488

Norme: IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation IEEE488

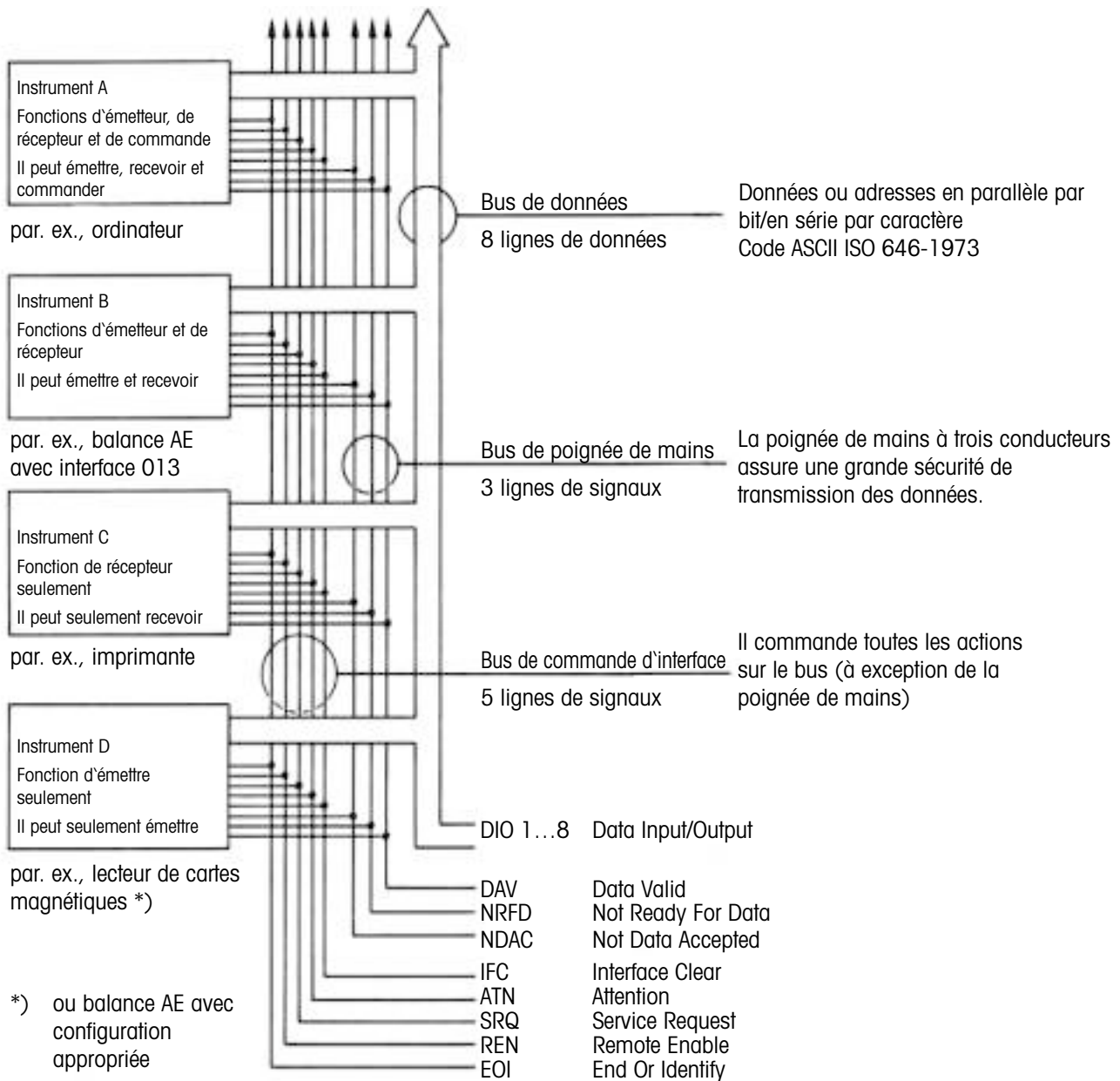
L'interface 013 disponible en option pour les balances AE est conforme à la norme ci-dessus. Cette norme est connue aussi sous d'autres appellations comme, par exemple, GPIB (General Purpose Instrument Bus) ou HP-IB (Hewlett-Packard Interface Bus).

Pour la connexion à un système à bus IEC, seule la prise d'appareil n'est pas conforme à la norme. Les interfaces sont cependant identiques, pour ce qui est de l'électronique et des fonctions.

A.1 Description générale du système à bus IEEE488

L'unité de commande (contrôleur) définit par adressage un émetteur de données (TALKER) et un ou plusieurs récepteurs de données (LISTENER).

TALK ONLY est une fonction spéciale qui ne demande aucun adressage d'instrument.



La logique négative est appliquée pour les lignes ci-dessus, à savoir:

LOW \cong tension $\leq 0,8$ V \cong logique 1
HIGH \cong tension $\geq 2,0$ V \cong logique 0

A.2 L'interface IEEE488 de la balance AE

L'interface 013 disponible en option pour les balances AE répond pleinement à la norme IEEE488.
La balance supporte les fonctions d'interface suivantes:

- TALKER (T)

En principe chaque appel d'adresse d'émetteur est suivi d'une transmission de données en provenance de la mémoire d'émission IEEE488 et à destination du bus.
Si la mémoire d'émission est vide ou si aucun caractère de terminaison n'est présent, il est impossible d'émettre une chaîne de données. Le bus reste bloqué. Avant chaque appel d'adresse d'émetteur, il faut s'assurer, avec SERIAL POLL, de la présence d'une chaîne de données terminée (→ STATUS BYTE). La fin de la chaîne est marquée avec la ligne EOI du bus IEEE488.
- LISTENER (L)

Les instructions sont reçues par la balance après un appel d'adresse de récepteur. La fin du bloc d'instructions (caractère de terminaison) est reconnue par le programme. La ligne EOI n'est pas exploitée.
- SERVICE REQUEST (SR)

S'il existe une chaîne de données complète, avec caractère de terminaison, dans la mémoire d'émission IEEE488, la ligne SRQ est activée sur le bus.
- SERIAL POLL (SP)

L'unité de commande (contrôleur) peut interroger, avec SERIAL POLL, l'état des instruments connectés au bus. Les instruments concernés émettent un STATUS BYTE (octet d'état) lorsqu'ils sont appelés.
En règle générale, une interrogation SERIAL POLL est amorcée avec une ligne SRQ active.

| OCTET D'ETAT de la balance AE | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| T | R | S | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 |
| X | φ | φ | φ | X | X | X | X |
| Ready for command (RFC) | | | | Si le bit 4 = 1 Balance prête pour instruction | | | |
| Message available (MAV) | | | | Si le bit 5 = 1 Balance tient résultat prêt | | | |
| SERVICE REQUEST (SR) | | | | Si le bit 6 = 1 Bit "Service Request" (IEEE488) | | | |

- SOURCE & ACCEPTOR HANDSHAKE (SH, AH)

L'échange mutuel de données ou d'instructions n'a lieu que lorsque l'instrument récepteur est prêt. Ce régime d'interface commandé évite les pertes de données.

Lorsque le bus dessert plus de deux instruments, il faut assigner une adresse à chaque instrument (Device Address).
Sur la balance AE munie de l'interface 013, l'adresse d'instrument est réglée au moyen d'un commutateur de bits (voir notice de montage de l'interface 013).
Le tableau en annexe simplifie le réglage de l'adresse décimale (0...30) sur le commutateur de bits, ainsi que des adresses d'émetteur et de récepteur, en cours de programmation (caractères ASCII).

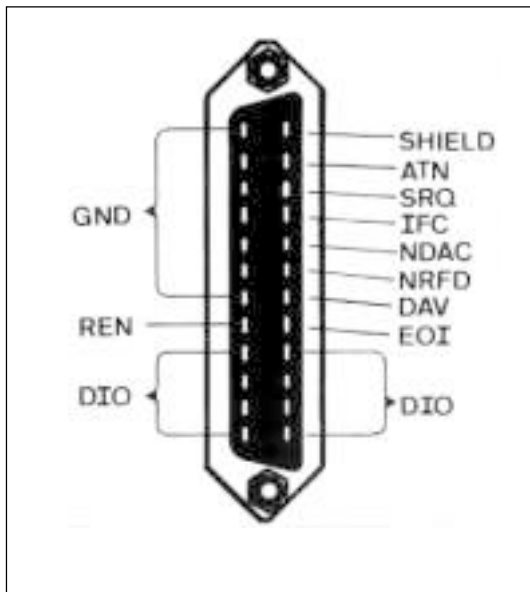
Modes de fonctionnement particuliers

Le boîtier de l'interface 013 permet de choisir entre plusieurs modes de fonctionnement. La notice de montage renseigne en détail à ce propos.

| | |
|-----------------------------------|--|
| TALKER ONLY (TON) | La balance est le seul émetteur de données. Elle peut seulement émettre. Il n'y a pas s'adressage des instruments. |
| Trafic de données <u>sans</u> SRQ | Si la ligne Service Request n'est pas analysée par l'unité de commande, le trafic de données peut aussi avoir lieu sans cette fonction d'interface. Pour ce faire, il faut analyser le STATUS BYTE envoyé par la balance (voir SERVICE REQUEST et SERIAL POLL). |
| Hardware Reset en cas de panne | Le programme du microprocesseur parcourt périodiquement une boucle au cours de laquelle un compteur est remis à zéro. Si ce programme s'arrête quelque part, par exemple à cause d'une panne électrique affectant le secteur ou la ligne de données, le compteur n'est plus remis à zéro. A la suite de quoi un Hardware Reset apparaît au niveau du microprocesseur lorsque le compteur a atteint sa valeur finale. |
| Internal ROM | Ce commutateur 1 du sélecteur du mode de fonctionnement <u>ne doit pas</u> être actionné par l'utilisateur. (Il doit rester en position "OFF"). |
| Mise à la terre | Le blindage du câble IEEE488 (SHIELD, broche 12) est relié à la terre de protection au niveau de l'interface de la balance. Au cas où ce blindage serait déjà relié à la terre en un autre point, on pourra le mettre sur "floating" (voir notice de montage de l'interface 013). Cela évite les circuits de retour par la terre. |

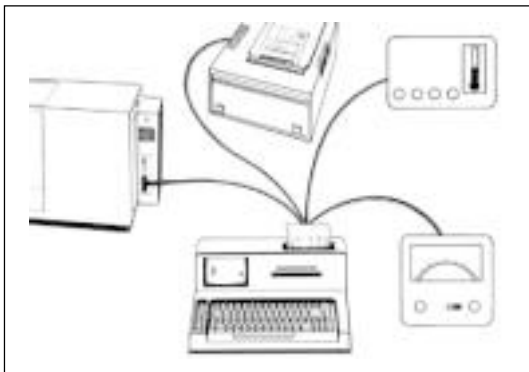
A.3 Connecteur et câble

Le connecteur situé sur le boîtier de l'interface 013 est conforme à la norme IEEE488. Par conséquent, pour connecter un câble DIN IEC 66.22, il faudra utiliser un adaptateur. Celui-ci peut être mis au point à l'aide de l'affectation des broches ci-dessous.



Broche

| | | |
|----------|-----------|--|
| 1 ... 4 | DIO 1...4 | Lignes de données (Data Input/Output) |
| 5 | EOI | Fin ou identification |
| 6 | DAV | Les données sont valides |
| 7 | NRFD | Pas prêt à accepter des données |
| 8 | NDAC | Les données n'ont pas encore été acceptées |
| 9 | IFC | Remise à zéro de la fonction d'interface |
| 10 | SRQ | Demande de service |
| 11 | ATN | Adresses ou données sur lignes DIO |
| 12 | SHIELD | Blindage du câble |
| 13 ...16 | DIO5...8 | Lignes de données (Data Input/Output) |
| 17 | REN | Connexion de la commande à distance |
| 18 ...24 | GND | Masse de signaux |



Le bus IEEE488 peut être relié à 15 instruments. La longueur du câble est à maintenir aussi réduite que possible (câblage en étoile). Il faut veiller à ce que la longueur totale du système de câbles ne dépasse pas le nombre d'instruments reliés au bus x 2 m; elle ne doit en aucun cas dépasser 20 m.

- Effectuer la configuration de l'interface de la balance conformément à la notice de montage.
- Connecter les instruments entre eux, à l'aide des câbles du bus.

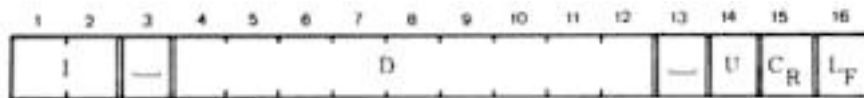
B. FONCTIONNEMENT

B.1 Considérations générales

L'interface 013 autorise l'échange de données bidirectionnel entre la balance AE et le système à bus IEEE488; autrement dit, cela permet non seulement de transmettre des résultats de mesure de la balance au récepteur de données, mais encore d'envoyer à la balance certaines instructions de commande. En général, ces instructions comprennent une information de commande sous la forme d'une chaîne de caractères ASCII, qui accepte aussi bien les majuscules que les minuscules. Chaque instruction doit se terminer par la suite de caractères CARRIAGE RETURN (CR) et LINE FEED (LF). De façon analogue, chaque information transmise par la balance au bus IEEE488 est terminée par la suite de caractères CR et LF.

B.2 Format de données à la sortie de la balance AE

Chaque résultat de mesure est fourni au bus de données en tant que chaîne ASCII, sous un format unifié. La chaîne de transmission se décompose en trois blocs. Elle est toujours terminée par CARRIAGE RETURN et LINE FEED.



□ : blanc (Space)

La chaîne de transmission commence par un bloc d'identification (I) comportant deux caractères. Ce bloc I est utilisé pour l'identification précise du résultat transmis.

Le bloc données (D) contient le résultat de mesure proprement dit. Il est séparé du bloc I par un blanc (Space). Dans le bloc D, le résultat de mesure transmis - avec signe, virgule et nombre de chiffres valides - est cadré à droite. Le bloc D a une longueur de neuf caractères.

Le bloc d'unité (U) est lui-même séparé du bloc par un blanc. Le bloc U contient le symbole «g» pour "grammes".

Immédiatement après le dernier caractère d'unité, la chaîne de transmission est terminée par CARRIAGE RETURN (CR) et LINE FEED (LF).

Le comportement de la balance est décrit en détail dans le chapitre ci-après.

I = Bloc d'identification: 2 caractères

| | | | |
|-----|---|---|---|
| □ □ | Résultat déclenché par la touche de transfert | } | Résultats déclenchés par des instructions |
| S □ | Résultat stable | | |
| SD | Résultat instable | | |
| SI | Résultat non valide | | |

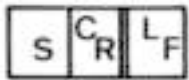
D = Bloc de données: 9 caractères (y compris virgule et signe).
 Le résultat transmis dans le bloc de données est cadré à droite. Les zéros de gauche sont supprimés, de même que le signe plus. Le signe moins précède toujours immédiatement le premier chiffre.
 Lorsque le DeltaDisplay est connecté, les deux derniers chiffres prennent la forme d'un blanc dès que le DeltaDisplay se met en oeuvre.

U = Bloc d'unité: 0 à 5 caractères.
 Ce bloc indique l'unité de la valeur pondérale, à savoir "g".
 Immédiatement après le dernier caractère d'unité, le bloc de transmission est terminé en faisant CR et LF.

Un cas spécial est représenté par les transmissions [[SI]] et [[TA]] qui sont immédiatement terminées par CR et LF.

| | | |
|---------------------------------|-----------------------|----------|
| Etats d'exécution particuliers: | Standby | BREAK |
| | Calibrate | HI |
| | OFF (Display) | HI |
| | Mode de configuration | HI |
| | Error | SI SI SI |
| | Lamp test | BREAK |
| | Overload | SI SI SI |
| | Underload | SI SI SI |
| | Tarage | SI SI TA |

B.3 Jeu d'instructions de commande de la balance AE



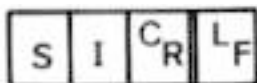
Send value

Cette instruction permet à l'appareil de commande de demander des valeurs de mesures individuelles à travers l'interface. A la réception de «S» la balance émet le résultat de pesée suivant, dès que le plateau est stable. La transmission se reconnaît au fait que l'affichage de la balance s'éteint un court instant.

Toute transmission de données lancée de cette manière est identifiée par «S┐» dans la chaîne de données. En cas de transfert lancé par une touche ou pédale, par contre, deux blancs «┐┐» apparaissent dans le bloc d'identification.

Lorsque la balance ne peut fournir de résultat cohérent, c'est «SI» qui est transmis (I pour Invalid). Cette identification apparaît par exemple lorsque le plateau se stabilise en présence d'une surcharge.

L'envoi répété de l'instruction «S» permet d'interroger plusieurs résultats. A ce propos, il faut noter qu'il n'est émis tout au plus qu'un résultat par cycle d'affichage et que les instructions ne sont pas mémorisées. Par conséquent, si une instruction n'arrive pas à exécution, elle est recouverte par la valeur arrivant ensuite.

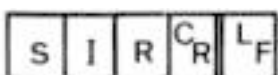


Send Immediate value

Dans le cas d'opérations de mesures dynamiques, il est aussi possible de demander à la balance des résultats de pesée qui ne sont pas libérés par le détecteur de stabilisation. L'instruction «SI» transmet une valeur de mesure à la fin du cycle d'affichage en cours. Pour distinguer les résultats de mesures dynamiques des résultats stables, le bloc d'identification peut comprendre, au lieu de la série de caractères «S_L», la série «SD» (D pour dynamique). Lors de la transmission de valeurs de mesure lancée par cette instruction, l'affichage ne s'éteint pas pendant un court instant.

Etant donné que l'instruction «SI» demande des résultats instantanés, il existe des états d'exécution particuliers pour lesquels «SI» est transmis au lieu du résultat de pesée (voir aussi au chapitre B.2 "Etats d'exécution particuliers").

Pour des résultats dynamiques, les deux dernières décimales sont remplacées par des blancs au cours du dosage (DeltaDisplay).

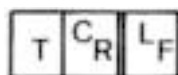


Send Immediate value and Repeat

L'instruction «SIR» consiste à demander à la balance de transmettre, après chaque cycle d'affichage, le résultat de mesure correspondant. Cette instruction a le même effet sur la balance qu'une succession rapide d'instructions «SI» (voir plus haut).

Lorsqu'on travaille avec cette instruction, le nombre de données par unité de temps peut devenir très grand, suivant la durée du cycle d'affichage et selon que le DeltaDisplay est connecté ou déconnecté.

L'instruction «SIR» peut être recouverte par l'émission d'une instruction «S» ou «SI», ou encore effacée avec «C» (Clear). Toute interruption affectant l'interface (BREAK) annule également «SIR».

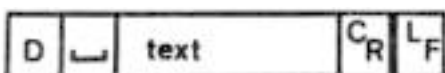


Tare

Le tarage peut s'opérer soit au moyen de la touche de commande de la balance soit au moyen de l'instruction «T» à travers l'interface.

Lorsque la balance présente l'affichage OFF, cette instruction est également acceptée. Dans ce cas particulier, l'instruction de tarage «T» provoque le passage de la balance au régime de pesage normal.

Lorsqu'on essaie de tarer dans le domaine de surcharge ou sous-charge, la balance réagit par le message d'erreur «EL» (Logistic Error, voir chapitre "Messages d'erreur").



Display text


L'affichage de la balance sert avant tout à afficher les résultats de pesée. L'instruction «D┐text» permet aussi de fournir les signalisations destinés, par exemple, à guider l'opérateur de la balance ou à afficher les valeurs converties demandées.

L'instruction «D┐text» permet de cadrer à droite une série de caractères "text" sur l'affichage de la balance. Sont admissibles comme caractères de texte tous les caractères imprimables du tableau de code ISO 646, excepté le point-virgule. Il faut tenir seulement compte du fait que l'affichage est limité à sept segments. (Tableau en annexe).

Il est possible de représenter un maximum de sept caractères en fonction du nombre de positions de l'affichage de la balance. Le point décimal (virgule) fait exception: il peut suivre chaque caractère. Lorsqu'on ne respecte pas ces règles, la balance réagit en transmettant le message d'erreur «EL».

Si le texte manque, cela veut dire que l'instruction «D□» est interprétée comme un texte vide et entraîne par conséquent un affichage aveugle. Par contre «D» provoque le retour au mode d'affichage normal (voir ci-après).

La balance continue à travailler normalement après le réception d'une instruction d'affichage; il est donc possible d'appeler des résultats de mesure au moyen d'instructions d'appel, et il est également possible de tarer, etc., sans que ces instructions soient affectées par l'absence d'affichage du poids.

 Display text; symbol [: unit]

En plus du texte ou du résultat de pesée converti, on peut obtenir l'affichage d'un symbole séparé par un point-virgule. Ce caractère commande la position d'affichage à l'extrême gauche.

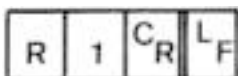
Sont admis les symboles suivants:

- | | | |
|------------|---|---|
| □ (espace) | → | (affichage aveugle) |
| + (plus) | → | (affichage aveugle) |
| - (moins) | → | - |
| o (lettre) | → | o souvent utilisé pour des résultats de pesée convertis |

De plus, il est possible d'ajouter encore un caractère d'unité séparé à son tour par un point-virgule. Ce caractère est toujours ignoré par la balance AE.

 Display Reset

Cette instruction libère l'affichage pour l'indication du résultat de pesée. Tous les affichages commandés par de instructions d'affichage sont effacés.

 Remote

La touche de commande de la balance peut être mise hors fonction au moyen de l'instruction «R1». La balance ne peut alors recevoir que des instructions de tarage à travers l'interface. Ce mode de fonctionnement à distance est déconnecté au moyen de «R0».

 Clear

Cette instruction a le même effet que la mise hors circuit et sous tension de la balance. A partir de l'affichage "OFF", on peut mettre la balance en service avec l'instruction «C», tout comme avec «T».

B.4 Messages d'erreur

Dans certains cas, la balance n'est pas en mesure d'exécuter l'instruction reçue (par exemple: l'instruction est indéchiffrable, ou dépasse certaines limites); dans tous ces cas, l'instruction reçue est rejetée et non exécutée. Pour que l'émetteur d'instructions puisse reconnaître cette situation, la balance envoie un message d'erreur à travers l'interface.

Le message d'erreur comporte deux lettres, comme suit:

| | | |
|------|----------------|-------------------|
| «ES» | Syntax Error | erreur de syntaxe |
| «EL» | Logistic Error | erreur logistique |

Erreur de syntaxe «ES»

Sont considérées comme erreurs de syntaxe les instructions reçues correctement, mais qui ne se présentent pas sous les formes définies aux chapitres précédents. A titre d'exemple, l'instruction d'appel «S1R» est considérée par la balance comme une erreur de syntaxe, car la forme correcte de cette instruction s'intitule «SIR».

Les erreurs de syntaxe n'apparaissent normalement que pendant les essais de la phase de rodage du système. Au cours de cette phase, les programmes de la calculatrice de commande sont développés et mis à l'épreuve. Après vérification du système, les programmes devraient être conçus de manière qu'il n'apparaisse plus d'erreurs de syntaxe en cours de fonctionnement.

Erreurs logistiques «EL»

Au cas où une instruction a été reçue correctement par la balance aussi bien du point de vue de la transmission que de la syntaxe, il n'est pas sûr pour autant que cette instruction puisse être exécutée. Il peut par exemple arriver qu'un nombre supérieur aux 7 caractères admis (+ points décimaux, éventuellement) soit envoyé à l'affichage de la balance. Dans ce cas, l'instruction est ignorée et le message d'erreur transmis à l'émetteur d'instructions.

Un problème d'un ordre particulier est posé lorsque les vitesses de travail des différents éléments de la balance ne sont pas respectées. La balance risque d'être "débordée" par des séquences d'instructions trop rapides. Elle saute alors un certain nombre d'instructions auxquelles elle répond par le message d'erreur «EL».

B.5 Modes de transmission

Il est possible de régler la sortie de l'interface 013 sur l'un des deux modes de transmission ci-après, au moyen du commutateur (voir notice de montage), comme suit:

Send on Transfer: Lorsqu'on actionne la touche TRF, le prochain résultat stable est transmis. Le moment où la transmission a lieu est visible sur l'affichage qui s'éteint un court instant. Ces résultats déclenchés manuellement sont toujours identifiés par [[$\overline{L}\overline{L}$]].

Send Continuous: La balance émet un résultat de mesure après chaque cycle d'affichage, est au plus tard toutes les 0,125 s.

Les valeurs de mesure stables sont identifiées par [[S \overline{L}]], les valeurs instables étant identifiées [[SD]].

Lorsque la balance ne peut fournir de résultat cohérent (par ex., en cas de souscharge ou de surcharge), c'est [[SI]] qui est transmis.

Lorsqu'on actionne la touche TRF en opérant avec ce mode de transmission, la balance émet une fois le prochain résultat stable avec l'identification [[$\overline{L}\overline{L}$]].

Le moment de la transmission est visible sur l'affichage qui s'éteint un court instant.

Si l'on procède au tarage lorsqu'on opère avec ce mode de transmission, le message [[TA]] est transmis automatiquement au terme du processus de pesage, ce message étant immédiatement suivi par CR et LF. Le message [[TA]] est transmis aussi après la mise sous tension de la balance.

C. QUE FAIRE . . . ?

(Voir également le chapitre "Que faire. . . ?" du mode d'emploi de la balance)

- | | |
|---|---|
| ... lorsque la balance ne fournit aucun résultat? | <ul style="list-style-type: none">– Tension mal réglée sur le boîtier de l'interface.– L'entrée de données a été mise hors service en réglant le mode de fonctionnement "TALKER ONLY" (voir notice de montage de l'interface 013).– On a choisi une adresse d'instrument incorrecte (Device Address).– On a choisi un mode de fonctionnement incorrect.– On n'a pas utilisé de caractère de terminaison ou celui utilisé est incorrect.– La position du commutateur (1) du sélecteur des modes de fonctionnement a été modifiée. (Position correcte: "OFF"). |
| ... lorsque la transmission des données est défectueuse? | <ul style="list-style-type: none">– Les lignes du bus IEEE488 sont trop longues.– Vérifier la mise à la terre. |
| ... lorsque la balance ne reçoit aucune instruction? | <ul style="list-style-type: none">– Interface 013 configurée seulement sur "TALKER ONLY". |
| ... lorsque la balance répond à chaque senden oder von instruction par «EL»? | <ul style="list-style-type: none">– La balance est en mode "OFF". Tout d'abord, émettre «T» ou «C», ou encore tarer par voie manuelle. |
| ... lorsque la balance émet toujours «SI»? | <ul style="list-style-type: none">– La balance est en dehors de la plage de pesée admise (surcharge ou sous-charge). |
| ... lorsque la balance ne transmet aucune valeur de mesure une fois la touche de transfert actionnée? | <ul style="list-style-type: none">– Plateau non stabilisé.– Touche de transfert défectueuse ou mal connectée. |
| ... lorsque le câble du bus ne convient pas au boîtier de l'interface? | <ul style="list-style-type: none">– Utiliser un connecteur IEEE488 normalisé (<u>et non pas</u> DIN IEC 66.22). |

D. ACCESSOIRES



Câble du bus IEEE488

89181



Touche de commande

42500



Pédale de commande

46278

E. Transmission de données de l'option 013 à un micro-ordinateur (IEEE488/HP-IB)

Exemples de programmes sur HP85 (ordinateur de bureau de Hewlett Packard)

L'utilisation de l'interface IEEE488 implique la prise en compte de quelques considérations fondamentales, pour assurer une transmission de données impeccable et aisée. Pour permettre à l'utilisateur de l'option 013 d'atteindre plus vite le but recherché, nous présentons ci-après deux programmes de démonstration illustrant ces fondements.

A. Option 013 avec interruption Service Request Interrupt (réglage d'origine)

Etat du sélecteur du mode de travail (1) dans le boîtier de l'interface: (voir notice de montage, page 7)

Switch 1: OFF (ne pas déplacer, réglage d'origine)

2: OFF Echange de données avec Service Request

3: ON Remise à l'état initial du matériel, en cas de panne

4: OFF Mode "send on transfer"

Programme pour HP85:

```
10 Z=715
20 CLEAR 715
30 OUTPUT Z USING "K" ; "SIR"
40 ON INTR 7 GOSUB 100
50 ENABLE INTR 7:8
60 !
65 GOTO 65
70 !
100 STATUS 7,1 ; S
110 A=SPOLL (Z)
120 ENTER Z ; S$
125 DISP S$
130 ENABLE INTR 7:8
140 RETURN
```

Voici les principaux points de ce programme:

- Zeile 10 Définition du code Select, y compris l'adresse d'appareil de l'option 013 (réglage d'origine: 15)
- Zeile 30 Envoi d'une instruction à la balance (p.ex. SIR) (Cela n'a pas lieu lorsqu'on utilise la touche de transfert)
- Zeile 40 Ouverture de l'interruption et indication de l'adresse de départ du sous-programme d'interruption.
- Zeile 50 Activation de l'interruption; celle-ci est déclenchée par une ligne SRQ activée.
- Zeile 65 Cette boucle correspond en pratique au programme principal.
- Zeile 100 Sous-programme d'interruption. Interrogation du byte d'état de l'interface de l'ordinateur; ce qui efface à nouveau le bit SRQ.
- Zeile 110 Interrogation du byte d'état de l'option 013, ce qui libère la transmission de données.
- Zeile 120 Entrée de la chaîne de données.
- Zeile 140 Nouvelle activation de l'interruption (comme à la ligne 50).

B. Option 013 sans Service Request

Etat du sélecteur du mode de travail (1) dans le boîtier de l'interface: (voir notice de montage, page 7)

Switch 1: OFF (ne pas déplacer, réglage d'origine)

2: ON Echange de données sans Service Request

3: ON Remise à l'état initial du matériel, en cas de panne

4: OFF Mode "send on transfer"

Programme pour HP85:

```
10 Z=715
20 CLEAR 715
30 OUTPUT Z USING "K" ; "SIR"
40 !
100 A=SPOLL (Z)
110 IF BIT (A,5)=0 THEN 100
120 ENTER Z ; S$
130 DISP S$
140 GOTO 100
```

Voici les principaux points de ce programme:

- Zeile 10 Définition du mode Select, y compris l'adresse d'appareil de l'option 013 (réglage d'origine: 15)
- Zeile 30 Envoi d'une instruction à la balance (p.ex. SIR) (Cela n'a pas lieu lorsqu'on utilise la touche de transfert)
- Zeile 100 Interrogation du byte d'état de l'option 013. Si des données existent (voir pas de programme suivant), leur transmission est ainsi libérée.
- Zeile 110 Test du 5^e bit du byte d'état. Ce bit signale si des données sont disponibles. Si ce n'est pas le cas, retour à l'interrogation d'état de la ligne 100.

Les programmes ci-avant couvrent les deux applications les plus fréquentes. Pour d'autres ordinateurs HP, il faudra faire appel aux instructions ayant une signification équivalente.

| Address Switch (TON "OFF" Position) | | | | | Dec | ISO 7bit Code | |
|--|---|---|---|---|-----|-------------------|---------------------|
| 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | | Talker Address | Listener Address |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | @ | SP |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | A | ! |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | B | " |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | C | # |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | D | \$ |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 | E | % |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | F | & |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | G | ' |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | H | (|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | I |) |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 | J | * |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 11 | K | + |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 | L | , |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | M | - |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | N | . |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | O | / |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | P | Ø |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 | Q | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 18 | R | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 19 | S | 3 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 | T | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 21 | U | 5 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 22 | V | 6 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 23 | W | 7 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 24 | X | 8 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 25 | Y | 9 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 26 | Z | : |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 27 | [| ; |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 28 | \ | < |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 29 |] | = |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 30 | ^ | > |

0 = OFF; 1 = ON

**To give your METTLER TOLEDO product an assured future:
METTLER TOLEDO Service preserves the quality, measurement accuracy
and value of METTLER TOLEDO products for years to come.
Please send for full details of our attractive service conditions.
Thanks in advance**

**Für eine gute Zukunft Ihres METTLER TOLEDO Produktes:
METTLER TOLEDO Service sichert Ihnen auf Jahre Qualität,
Messgenauigkeit und Werterhaltung der METTLER TOLEDO Produkte.
Verlangen Sie bitte genaue Unterlagen über unser attraktives Service-
Angebot.
Vielen Dank.**

**Pour assurer l'avenir de vos produits METTLER TOLEDO:
Le service après-vente METTLER TOLEDO vous garantit pendant des
années leur qualité, leur précision de mesure et le maintien de leur
valeur.
Demandez-nous notre documentation sur les excellentes prestations
proposées par le service après-vente METTLER TOLEDO.
Merci.**



P701326

Subject to technical changes and to the availability
of the accessories supplied with the instruments.
Technische Änderungen und Änderungen im
Lieferumfang des Zubehörs vorbehalten.
Sous réserve de modifications techniques
et de disponibilité des accessoires.