Operating instructions
Bedienungsanleitung
Mode d'emploi

METTLER TOLEDO

Bidirectional data interface of AE balances
012 option (CL/RS232C)

Bidirektionale Datenschnittstelle der AE-Waagen
Option 012 (CL/RS232C)

Interface bidirectionnel des balances AE
Option 012 (CL/RS232C)

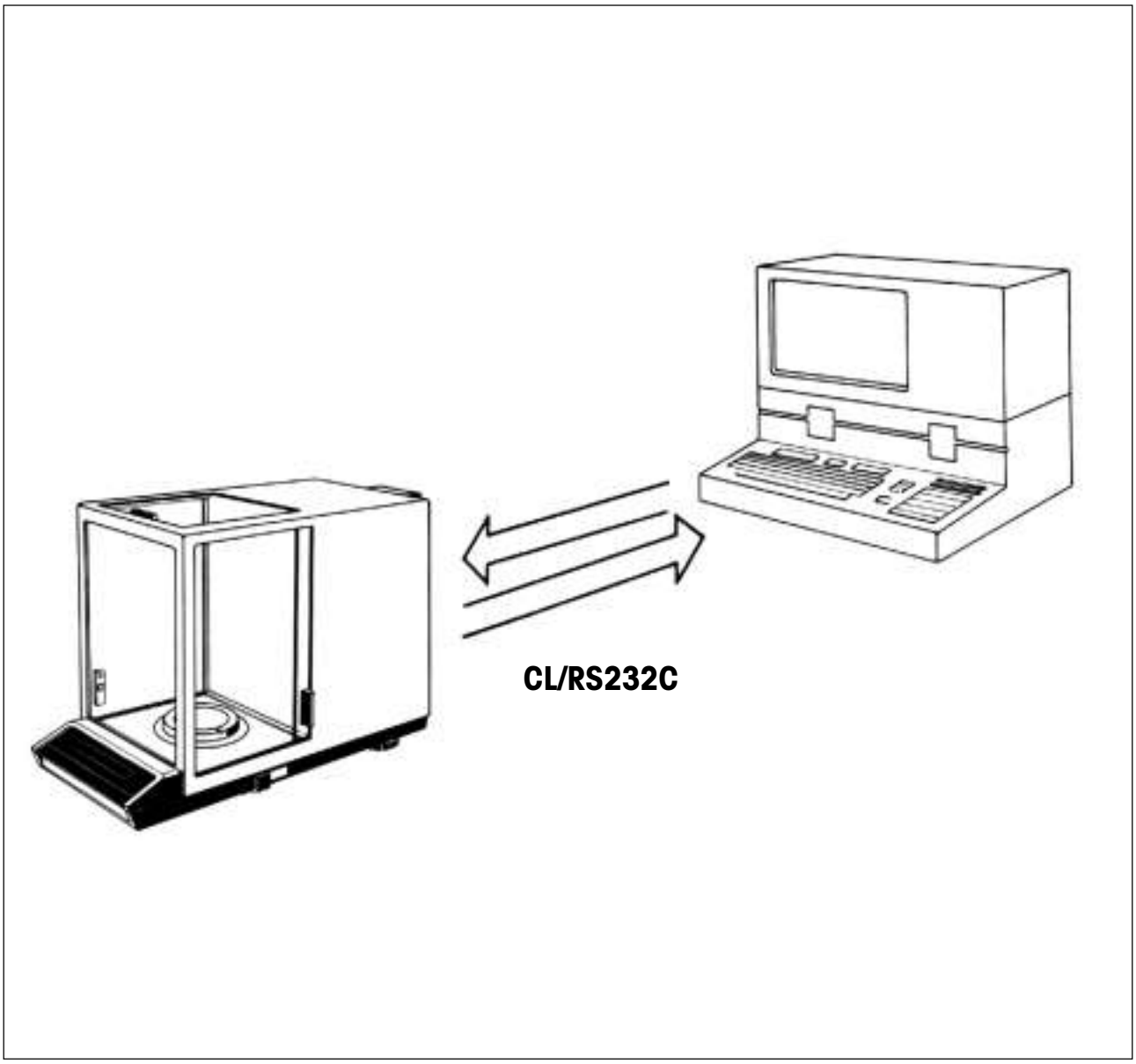
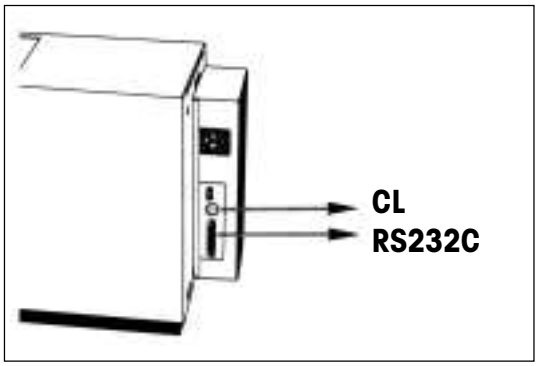


TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	**2**
A. THE CL DATA INTERFACE	**3**
A.1 Connection of METTLER TOLEDO CL instruments	3
A.2 Connection of non-METTLER TOLEDO instruments with current loop data interfacing	3
A.3 Limiting and operating data of the CL Data Interface	4
B. THE RS232C DATA INTERFACE	**5**
B.1 Connection of non-METTLER TOLEDO RS232C instruments	5
B.2 Limiting and operating data of the RS232C Data Interface	6
C. OPERATION	**7**
C.1 General information	7
C.2 Data format at the data output of AE balances	7
C.3 Instruction set for control of AE balances	8
C.4 Error messages from the balance	11
C.5 Transfer modes	12
D. WHAT'S WRONG IF…?	**13**
E. ACCESSORIES	**14**
APPENDIX	**43**

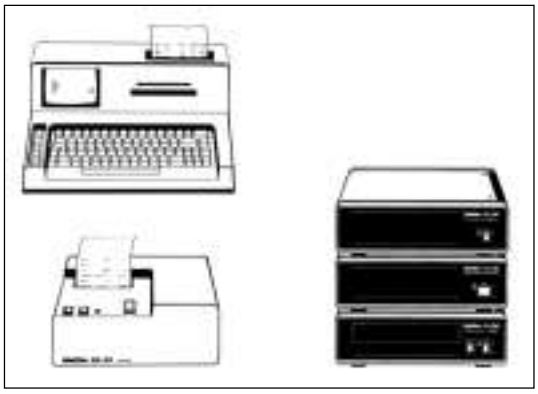
INTRODUCTION



General remarks

METTLER TOLEDO AE balances can be equipped with a bidirectional 012 Data Output Option.

AE balances can transfer weighing results to a data receiver (computer, terminal, etc.) via the two data interfaces (20 mA current loop and RS232C). At the same time, however, they can also receive and carry out instructions (full duplex operation). This makes it possible for AE balances to be integrated into controlled weighing systems.



The following can be connected to the current loop data interface:

- a METTLER TOLEDO CL instrument
- a METTLER TOLEDO printer (**only** with option 011)
- a non-METTLER TOLEDO instrument (computer, terminal, printer).

A correspondingly equipped non-METTLER TOLEDO instrument (terminal, computer, printer, etc.) can be connected to the RS232C data interface.

Additional information / technical data

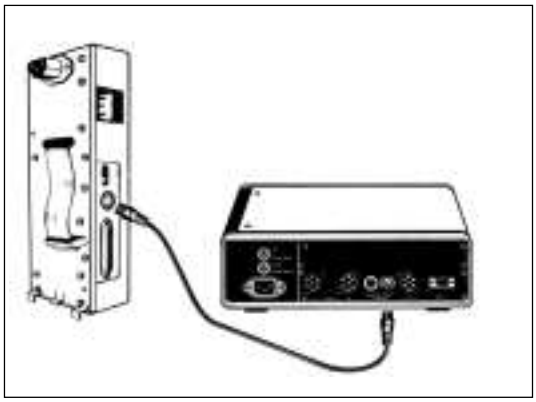
Balance operation: consult the particular balance Operating Instructions

Connection and configuration of the data output: all necessary information can be found in the Installation Instructions for the 012 Option (included in the option).

METTLER TOLEDO CL data interface: for a general understanding of the CL Data Interface (technical instrument and programming data), we call your attention to the Technical Information Bulletin (TIB) entitled, "The METTLER TOLEDO CL Data Interface".

A. THE CL DATA INTERFACE

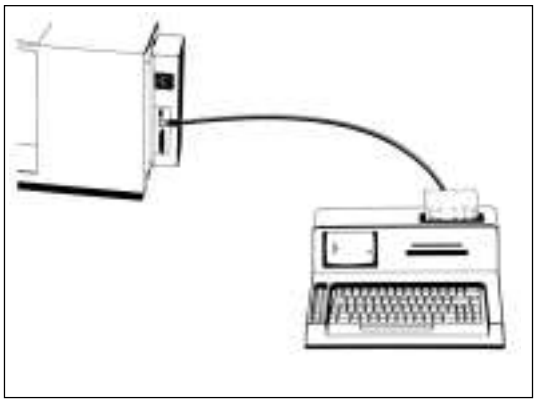
The data outputs of both interfaces (CL and RS232C) are always in operation at the same time. Of course, it is necessary to note that the communication parameters (baud rate, parity, transfer mode) for both interfaces are the same.



A.1 Connection of METTLER TOLEDO CL instruments

The components of the METTLER TOLEDO CL Data Communication System can be connected to the CL socket (5-pole) of the 012 Option: The CL220 HP Adapter, the CL241 CL-IEEE Data Interface Adapter, the CL310 5-Channel Line Selector, the CL410 Digital Process Interface, the CL530 Alphanumeric Display, the CL540 Data Terminal, the CL620/CL630 SQC Controllers.

- The communication parameters on the CL instrument to be connected and the 012 Data Interface Option must agree.
- Connect the 5-pole connection cable to the CL socket and to the slave channel socket of the CL instrument.

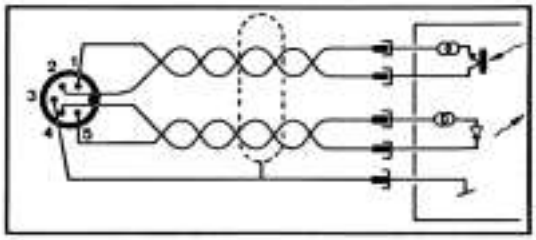


A.2 Connection of non-METTLER TOLEDO instruments with current loop data interfacing

The 012 Option data interface has a passive transmit and a passive receive loop. These loops must be powered by the connected instrument.

The current loops and the balance electronics are galvanically separated.

- The communication parameters on the instrument to be connected and on the 012 Option must agree.



Connectors and cables:

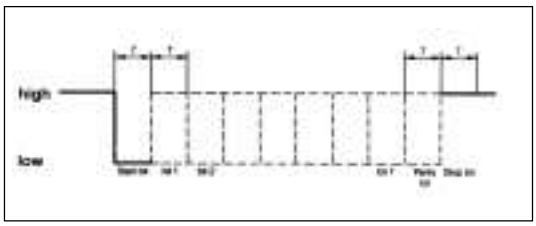
The 012 Option has a 5-pole chassis connector (male) with the following pin allocations (external view):

Pin 1 and 2:	Receive loop (Pin 2+)
Pin 3:	Cable shield
Pin 4 and 5:	Transmit loop (Pin 4+)

The connection cable must meet the following requirements:

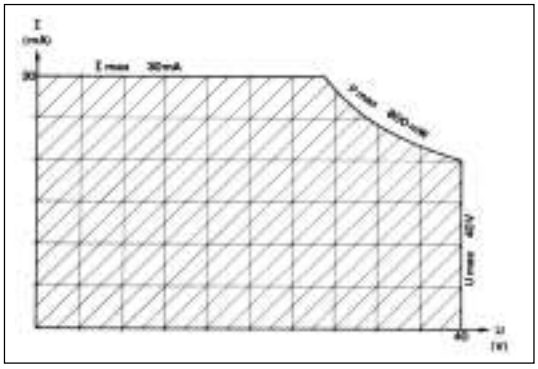
- 4-wire, two twisted pairs
- shielded
- resistance approx. 125 Ω/km
- cable cross section (per conductor) 0.14 mm^2
- capacitance approx. 130 nF/km
- maximum admissible cable length up to 1200 baud: 1000 meters
  2400 baud or more: 500 meters

A .3 Limiting and operating data of the CL Data Interface



Transfer principle:

- full duplex with no automatic echo
- bit serial
- asynchronous
- one start and one stop bit
- 20 mA loop current (current in idle condition)
- 7 bits per character plus parity bit (ASCII)
- handshake accomplished



Limiting data:

Both transfer loops must be powered by an external current source.

To prevent the balance CL data interface from being destroyed by an external current source, it is absolutely necessary that the limiting data given in the adjacent diagram be observed:

The U/I characteristics of the sources must be within the crosshatched area.

- Transfer loop (current level)
  HIGH: see limiting data
  LOW: less than 1 mA
- Receive loop (response thereshold)
  HIGH: more than 15 mA
  LOW: less than 5 mA

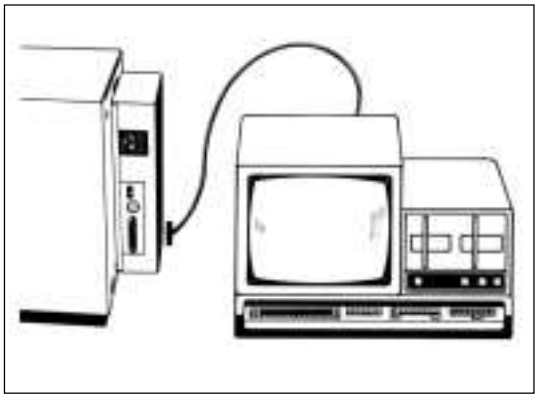
Both loops are protected against damage caused by incorrect polartity of the current sources.

To assure that transfer will be free of disturbance, the following conditions must also be met:

- Voltage level of the source: 15 V (+10 %/-0 %)
- Current (HIGH) between 18…24 mA
- Slope 2. . .20 mA/µs
- Cables defined above

B. THE RS232C DATA INTERFACE

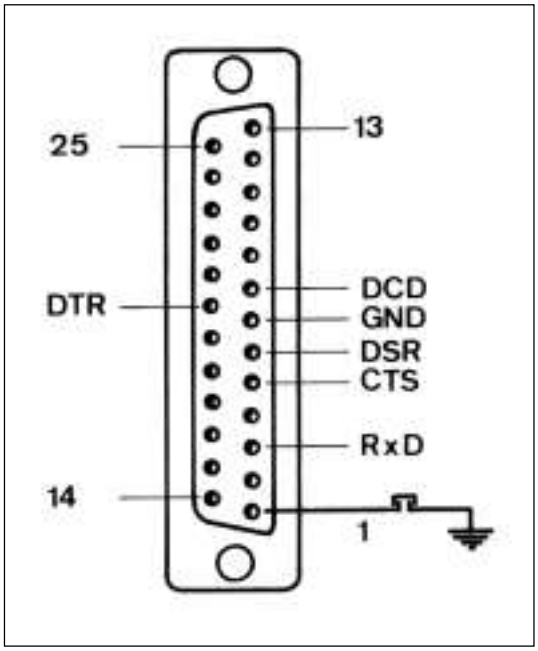
The data outputs of both data interfaces (CL and RS232C) are always in operation at the same time. Of course, it is necessary to note that the communication parameters for both data interfaces are the same (baud rate, parity, transfer mode).



B.1 Connection of non-METTLER TOLEDO RS232C instruments

The RS232C data interface of the 012 Option is set up as DCE (data communication equipment). The pin allocations that result from this setup are listed below.

The communication parameters in the instrument to be connected and in the RS232C data interface of the 012 Option must agree.



Connectors and cables:

The standard 25-pole, D-subminiature socket (female) has the following pin allocations (external view).

Pin 1: Protective ground, cable shielding to housing/power-line ground (can be configured internally to "floating" by using a short-circuit plug).

Pin 2: TxD, receive line (+/-)

Pin 3: RxD, transmit line (+/-)

Pin 4: RTS, Request to send (is evaluated)

Pin 5: CTS, Clear to send (marking)

Pin 6: DSR, Data set ready (marking)

Pin 7: GND, Signal ground

Pin 8: DCD, Carrier detect (marking)

Pin 20: DTR, Data terminal ready (is evaluated)

The following maximum cable lengths must be observed to assure disturbance-free transfer:

up to 1200 baud:	5 meters
2400 baud and more:	2 meters

In addition, the following conditions apply:

- Use of an external instrument that operates according to the limiting and operating data as stated in the RS232C EIA Standard.
- The balance and the external instrument must be connected to the same power source.

Note: The RS232C connection cable from METTLER TOLEDO (89164 or 89165) only satisfies a minimum configuration. Only the following lines are complete: Pins 1…7 and Pin 20. The "carrier detect" line, Pin 8, for example is not connected.

B.2 Limiting and operating data of the RS232C data interface

Transfer principie:

- bit serial
- asynchronous
- one start and one stop bit
- voltage-controlled data interface
- 7 bits per character plus parity bit (ASCII)
- negative voltage in idle conditon

The transmit lines have the following characteristics:

MARKING / OFF (HIGH):	at least -3 Volt
SPACING / ON (LOW):	at least +3 Volt

These values are valid at a load resistance of at least 3 kΩ. The sources are set up so that they are protected against external current sources up to 25 V / 0.5 A (of any polarity).

The maximum permissible current in such cases is 0. 5 A. With short-circuit to ground or to another line, the maximum permissible current is also 0. 5 A. With a load resistance of a maximum of 7 kΩ, the voltage level at the output of the balance does not exceed 15 volts.

Receiver lines: The input resistance of the circuit lies between 3 kΩ and 7 kΩ. The idle input voltage (bias) is not more than 2 V. The receive circuit is set up for voltages of at least 25 volts. The maximum capacitance of the receiver circuit and cable does not exceed 2500 pF. Input voltages of -3 V and less are interpreted as MARKING / OFF (HIGH). Those of +3 V and more are interpreted as SPACING / ON (LOW). The absolute values of the voltages must not exceed 25 V. Voltages between -3 V and +3 V are not defined.

Handshake: If the "Data Terminal Ready" line indicates a voltage of ≥ + 3 V, the 012 data output transmits results. If the value is ≤ -3 V, the data output will not transmit. If the level changes from positive to negative during a transmission, a maximum of 2 characters will be sent. If the level changes back to positive, the transmission is continued.

If the line is not used, the data output operates in the same way as when the external instrument registers readiness.

C. OPERATION

C.1 General information

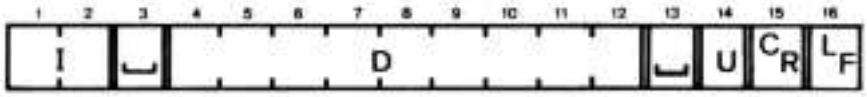
The 012 Option allows AE balances to be equipped with maximum capability data interfaces (current loop and RS232C), i.e., measuring results are not only transferred to a data receiver, but certain control instructions can also be sent to the balance in the command direction. For the most part, these instructions are composed of control information which can be used for upper and lower case letters. Each instructions must always be terminated by the character sequence CARRIAGE RETURN (CR) and LINE FEED (LF). In addition, all information transferred from the balance to the data receiver is also terminated with the same character sequence, CR LF.

Every interruption of the data interface (BREAK) puts the balance back into the normal weighing mode. Instructions that are not carried out are cleared.

If the balance should be addressed with a quick series of instructions, it can be briefly overloaded. To prevent this, the data interfaces of the 012 Option are provided with controlled operation (handshake).

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

Every measuring results is simultaneously passed on to both data outputs (CL and RS232C) in a uniform format. The tansfer data string can be divided into three blocks. Each data string is terminated by CARRIAGE RETURN and LINE FEED.



␣: space

The transfer data string begins with an identification block (I), which is composed of two characters. This I block is used for exact identification of the transferred result.

The data block (D) contains the actual measuring result. It is separated from the I block by a space. The measuring result is transferred in the D block with sign in front, decimal point and theparticular applicable number of places. The length of the D block is nine characters.

The unit block (U) is also separated from the D block by a space. This block contains the unit symbol «g» for grams.

The entire transfer data string is terminated by CARRIAGE RETURN (CR) and LINE FEED (LF) immediately after the last unit characters.

A precise description of the behavior of the balance is given in the following sections.

I = Identification block:	2 characters		
	␣ ␣	result triggered by pressing the transfer key	
	S ␣	stable result	results triggered by instructions
	SD	unstable result	
	SI	invelid result	

D = Data block: 9 characters: (incl. decimal point and sign in front)

The result is transferred right justified. Leading zeros are suppressed. A plus sign (for positive results) is also suppressed. The minus sign always appears immediately in front of the first digit.

When DeltaDisplay is switched on, the last two places are blanked out when DeltaDisplay responds.

U = unit block: 0 to 5 characters:

This block indicates the unit that corresponds to the weight value, namely g.

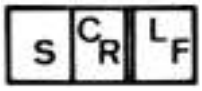
The entire transfer block is terminated by CR and LF immediately after the last unit character.

Transfer of [[SI]] and [[TA]] occur as special cases, terminated immediately by CR and LF.

Special operating conditions:

Standby	BREAK
Calibrate	HI
OFF (display)	HI
Configuration mode	HI
Error	SI SI SI
Lamp test	BREAK
Overload	SI SI SI
Underload	SI SI SI
Tare	SI SI TA

C.3 Instructions set for control of AE balances



Send value

By using this instruction, the controlling instrument can request single measuring values via the data interface. After receipt of «S», the balance transmits the next stable weight result. The moment of transfer to the data receiver can be recognized by the brief blinking of the balance display.

A data transfer triggered in this manner is identified in the data string by «S␣», and differs from transfers triggered by pressing a handkey or foot pedal, whereby two blanks «␣␣» appear in the identification block.

If the balance cannot make a meaningful weighing result available, it transmits «SI» (I for invalid) at this point. This identification occurs, for example, when the weighing pan is at overload.

Several results can be requested by transmitting the instruction «S» several times. In this situation, it is to be noted that no more than one result is transmitted per display cycle and that instructions are not stored. For example, if an instruction has not been carried out, it is written over by the next one to arrive. It is also cleared if a BREAK occurs in the data interface.

S	I	CR	LF

Send Immediate value

For dynamic measuring, it is possible to make a request to the balance for weighing results that have not been released by the stability. A measuring result is transferred at the conclusion of the current display cycle by the instruction «SI». To differentiate dynamic from stable measuring results, the identification block can also contain the character sequence «SD» (D for dynamic) instead of «S␣». The display does not blink briefly when measuring value transfers are triggered by this instruction.

Because the «SI» instruction request current results, it is possible that an «SI» will be transmitted instead of the weighing result under special operating conditions (see also Chapter C.2, Special operating conditions).

While weighing-in, the last two decimal places are replaced by blanks (DeltaDisplay) for dynamic results.

S	I	R	CR	LF

Send Immediate value and Repeat

The instruction «SIR» is an order for the balance to transmit the particular measuring result after each display cycle. In its effect, the instruction has the same meaning as a quick succession of «SI» instructions (see above).

The data rate can get very high when working with this instruction. The rate depends on the length of the display cycle and whether or not DeltaDisplay is switched on. If transfer of all results is wished via the data interfaces, the baud rate must be set to at least 2400 baud.

The «SIR» instruction can be written over by transmitting an «S» or «SI» instruction, or cleared by transmitting «C» (Clear). Interruption of the data interface (BREAK) also cancels out «SIR».

T	CR	LF

Tare

A tare procedure can be triggered by the instruction «T» over the data interface instead of pressing the balance single control bar.

If the balance display shows "OFF", the instruction is also accepted. In this special case, the tare instruction «T» causes the balance to switch over to the normal weighing mode.

If an attempt is made to trigger tare while the balance is in overlaod/underload range, the error message «EL» is sent (Logistic Error, see Chapter on error messages).

D	␣	text	CR	LF

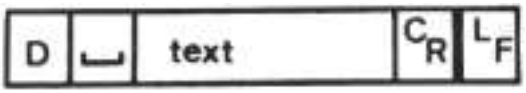
Display text

Generally speaking, the balance display is used to display weighing results. However, by using the instruction «D␣text» messages can also be displayed, e.g. to guide the person operating the balance or to display values that have been requested and coverted. By using the «D␣text» instruction, a "text" character sequence can be written in the balance display, right justified. As text characters, all printable characters in the ISO 646 Code Table are permitted except semicolon. The only point to be considered is the limited illustration capabilities of the 7-segment display (Table in Appendix).

A maximum of seven characters can be illustrated, corresponding to the number of decimal places the balance can display. An exception to this is the decimal point which can also appear after each character. If these rules are not maintained, the balance reacts with the error message, «EL».

Missing text, i.e., the «D␣» instruction, is interpreted as a blank text and leads to a balance display that is blanked out. Contrary to this, «D» leads to return to the normal display mode (see further below).

The balance operates again in a completely normal fashion after receipt of a display instruction, i.e., measuring results can be requested by using request instructions, tare can be triggered, etc. without these instructions being affected by the missing display of the weighing result.



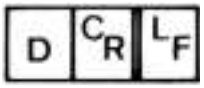
Display text; symbol [; unit]

In addition to the displayed text, or converted weighing result, a symbol can also be added, separated from the text by a semicolon. This character controls the display location on the left of the display.

The following symbols can be used for sym:

␣	(space)	→	(blank)
+	(plus)	→	(blank)
-	(minus)	→	-
o	(letter)	→	₀ often used for converted weighing results

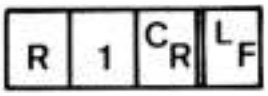
Furthermore, a unit character can be added, again separated by a semicolon. However, this character is ignored by AE balances.



Display reset

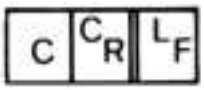
With this instruction, the display is again released for a weighing result. All displays triggered by display instructions are cleared.

An interruption of the data interface (BREAK) has the same effect as the above.



Remote

The balance single control bar can be disabled with the «R1» instruction. The balance can then accept tare instructions only by way of the data interface. This remote control is switched off again by the instruction «R0».



Clear

This instruction has the same effect as switching the balance on/off. As with the «T» instruction, a switch out of the "OFF" mode can be accomplished by using the «C» instruction.

C.4 Error messages from the balance

In certain situations, the balance is not in a condition to carry out the instructions recieved (e.g. an instruction that cannot be encoded, violation of certain limitations). In such cases, the instruction received is rejected and not carried out. To let the instruction transmitter know about this, the balance transmits an error message via the data interface.

An error message is composed of two letters:

«ET» Transmission Error

«ES» Syntax Error

«EL» Logistic Error

Transmission errors, «ET»

The «ET» error message is transmitted when the character sequence received from the balance is not correct. Character sequences are declared not correct when the parity of one or more characters is not correct or the formatting of the individual characters is not correct (missing stop bit or similiar problems). Such errors occur in operation only very sporadically if the baud rate and parity settings are correct. Their cause is usually the result of electrical disturbances in the transfer lines; malfunctions of the electronics are also possible and should be taken into consideration.

Syntax errors, «ES»

Correctly received instructions are declared syntax errors when they do not hold exactly to the instruction form defined in the preceding chapters. For example, the request instruction «S1R» is acknowledged by the balance with a syntax error because the correct form is «SIR».

Syntax errors typically occur only in the design phase of the system during test runs. In this phase, the programs of the controlling computer are developed and tested. In a system that has been tested, program routines should be worked out so that no syntax errors occur during operation.

Logistic errors, «EL»

Even though the balance has received an instruction that is correct in its transfer and syntax, it still does not mean that it can be carried out. This would be the case, for example, if more than the permitted 7 characters (plus any decimal points) are transmitted to the balance display. In such a case, the instruction is ignored and an error message is transferred to the instruction transmitter.

If the operating speeds of the various balance elements are not regarded, there is a special problem. With instruction sequences that are too fast, the balance is not capable of working out the sequence. For this reason, it will suppress a number of instructions and acknowledge them with the error message «EL».

C.5 Transfer modes

The 012 Option data output can be set to two different transfer modes by means of a switch on the P/C board (see Installation Instructions). These are:

Send on Transfer: After pressing the TRF button, the next stable result is transferred. The moment of transfer can be recognized by the brief blinking of the balance display. These manually triggered results are always identified by [[␣␣]].

Send Continuous: The balance transmits a measuring result after each display cycle, however a maximum of every 0.125 seconds (with baud rates of less than 2400 baud, correspondingly slower).

Stable results are identified by [[S ␣]]; unstable results by [[SD]].

If the balance cannot provide a reasonable result (e.g. when there is overload or underload), [[SI]] is transferred.

If the TRF button is pressed while in this transfer mode, the balance transmits the next stable result once with the identification [[␣␣]].

Transfer can be recognized by the brief blinking of the display.

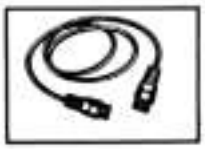
If tare is pressed while in this transfer mode, the message [[TA]] followed immediately by CR and LF is automatically transferred after conclusion of the tare routine. [[TA]] is also transmitted when the balance is switched on.

D. WHAT'S WRONG IF . . . ?

(see also the balance Operating Instructions, the chapter entitled, "What's wrong if. . . ?").

… the balance transmits no results?	– The connected instrument is not powering the current loop or current is not sufficient. – The data input was put out of order by setting "OUT ONLY" (see also the Option 012 Installation Instructions). – The handshake lines do not have the proper level (e.g. line 8 of the METTLER TOLEDO RS232C cable is not connected). – The baud rates of the instruments do not agree. – Transmit and receive loops have been crossed (see TIP, "The METTLER TOLEDO CL Data Interface").
… the balance transmits only garbled results?	– Incorrect baud rate has been set. (see the 012 Option Installation Instructions) – Incorrect parity setting.
… the balance is not accepting instructions?	– The 012 Option has been configured to "OUT ONLY" (ST5). – Baud rate, parity incorrectly set (see Option 012 Installation Instructions). – Ribbon cable between the balance and the 012 Option not plugged in. (see Option 012 Installation Instructions).
… the balance responds to each instruction «EL»	– The balance is in the "OFF" mode. First transmit «T» or «C» or with trigger tare by hand. (see balance Operating Instructions).
… the balance always transmits «SI»?	– The balance is outside the permissible weighing range (overload or underload).
… the balance does not transmit a measuring value when the transfer button is pressed?	– The balance pan has not stabilized (decimal point all the way to the left of the displays is still on). – Transfer button defective or incorrectly connected. – Transmit and receive loops have been crossed. (see TIB, "The METTLER TOLEDO CL Data Interface"). – The connected instrument is not powering the current loop.

E. ACCESSORIES

			Order No.
	CL connection cable 5-pole/5-pole	0.5 m	42554
		1 m	42560
		2 m	42555
		5 m	42556
		15 m	42557
		30 m	42558
	RS232C connection cable, coupling - plug (female- male)	2 meters	89164
	RS232C connection cable, plug- plug (male - male)	2 meters	89165
	Handkey		42500
	Foot pedal		46278

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

EINLEITUNG **16**

A. CL SCHNITTSTELLE **17**

A.1 Anschluss von METTLER TOLEDO CL-Geräten 17

A.2 Anschluss von Fremdgeräten mit Currentloop-Schnittstelle 17

A.3 Grenz- und Betriebsdaten der CL-Schnittstelle 18

B. RS232C-SCHNITTSTELLE **19**

B.1 Anschluss von RS232C-Fremdgeräten 19

B.2 Grenz- und Betriebsdaten der RS232C-Schnittstelle 20

C. BETRIEB **21**

C.1 Allgemeines 21

C.2 Datenformat am Datenausgang der AE-Waage 21

C.3 Befehlsatz für die Steuerung der AE-Waage 22

C.4 Fehlermeldungen der Waage 25

C.5 Übertragungsarten 26

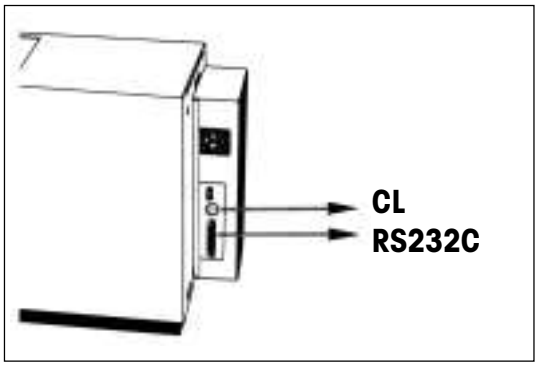
D. WAS IST, WENN...? **27**

E. ZUBEHöR **28**

ANHANG **43**

Deutsch

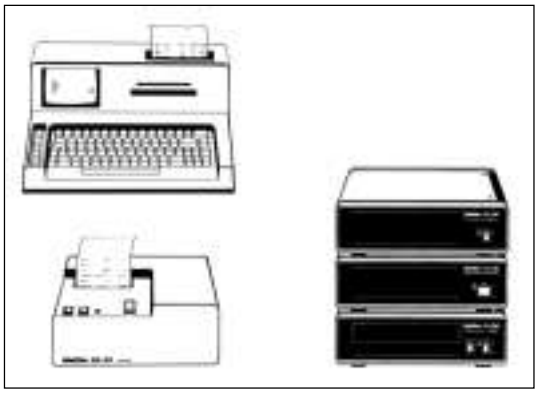
EINLEITUNG



Übersicht

Die METTLER TOLEDO AE-Waagen lassen sich mit einer bidirektionalen Datenschnittstelle Option 012 ausrüsten.

Über die Schnittstelle (20 mA Current Loop und RS232C) kann die AE-Waage Wägeresultate an einen Datenaufnehmer (Computer, Terminal usw.) übertragen. Gleichzeitig kann sie aber auch Befehle empfangen und diese ausführen (Vollduplex-Betrieb). Damit ist es möglich, die AE-Waage in ein gesteuertes Wägesystem zu integrieren.



An der Currentloop-Schnittstelle kann

- ein METTLER TOLEDO CL-Gerät
- ein METTLER TOLEDO-Drucker (**nur** mit Option 011)
- ein Fremdgerät (Computer, Terminal, Drucker)

angeschlossen werden.

An der RS232C-Schnittstelle kann ein entsprechendes Fremdgerät (Terminal, Computer, Drucker usw.) angeschlossen werden.

Weitere Informationen / Technische Daten

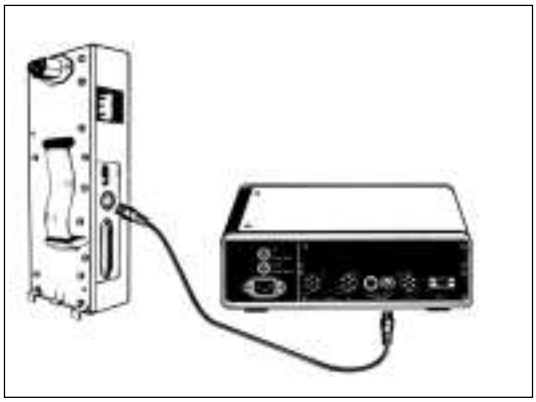
Bedienung der Waage: Konsultieren Sie die entsprechende Bedienungsanleitung.

Anschluss und Konfigurieren der Datenschnittstelle: In der Montageanleitung der Option 012 finden Sie alle nötigen Informationen. (Sie ist der Option beigepackt).

METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle: Für das allgemeine Verständnis der CL-Schnittstelle (gerätetechnische und programmtechnische Daten), verweisen wir auf das Technische Informations Bulletin (TIB) "Die METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle".

A. CL-SCHNITTSTELLE

Die Datenausgänge beider Schnittstellen (CL und RS232C) sind immer gleichzeitig in Betrieb. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Konfiguration (Baudrate, Parität, Übertragungsart) für beide Schnittstellen gleich ist.

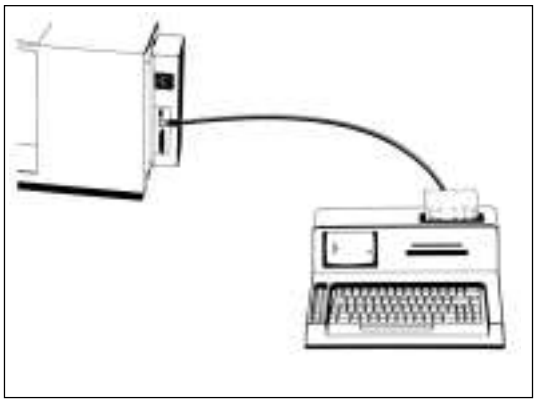


A.1 Anschluss von METTLER TOLEDO CL-Geräten

Am CL-Stecker (5polig) der Option 012 können die Bausteine des METTLER TOLEDO-Datenkommunikationssystem CL direkt angeschlossen werden:

HP Adapter CL220, CL-IEEE488-Interface CL241, 5-Kanal-Linienwähler CL310, Digital Process Interface CL410, Alphanumerische Anzeige CL530, Datenterminal CL540, SQC Controller CL620/630.

- Am anzuschliessenden CL-Gerät und am Interface Option 012 müssen die konfigurierten Grössen übereinstimmen.
- 5poliges Verbindungskabel am CL-Stecker und an der Slave-Channel-Buchse des CL-Gerätes anschliessen.

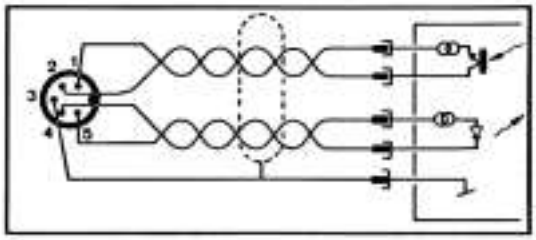


A.2 Anschluss von Fremdgeräten mit Currentloop-Schnittstelle

Die Schnittstelle Option 012 hat eine passive Sende- und eine passive Empfangsschleife. Diese müssen vom angeschlossenen Gerät gespeist werden.

Zwischen den Stromschleifen und der Waagenelektronik besteht eine galvanische Trennung.

- Am anzuschliessenden Gerät und an der Option 012 müssen die konfigurierten Grössen übereinstimmen.



Stecker und Kabel:

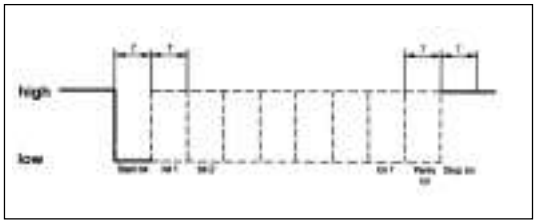
Die Option 012 hat einen 5poligen Chassis-Stecker (männlich) mit folgender Pinbelegung (Ansicht von aussen):

Pin 1 und 2:	Empfangsschleife (Pin 2+)
Pin 3:	Kabelschirm
Pin 4 und 5:	Sendeschleife (Pin 4+)

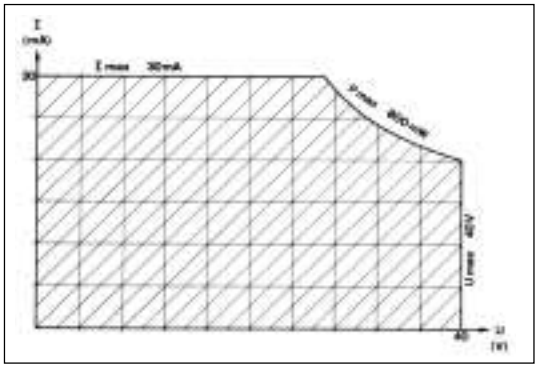
Das Verbindungskabel muss den folgenden Anforderungen genügen:

- 4-adrig, paarweise verseilt
- abgeschirmt
- Widerstand um 125 Ω/km
- Kabelquerschnitt (pro Leiter) 0,14 mm^2
- Kapazität etwa 130 nF/km
- zulässige Kabellänge bis 1200 Baud: 1000 m
  2400 Baud oder mehr: 500 m

A .3 Grenz- und Betriebsdaten der CL-Schnittstelle



Übertragungsprinzip:
- vollduplex ohne automatisches Echo
- bitseriell
- asynchron
- ein Start- und ein Stopbit
- Stromschleif 20 mA (im Ruhezustand Strom)
- 7 Bit pro Zeichen und Paritätsbit (ASCII)
- Handshake realisiert



Grenzdaten:

Beide Übertragungsschleifen müssen durch eine externe Stromquelle gespeist werden.

Damit die CL-Schnittstelle der Waage nicht durch eine fremde Stromquelle zerstört wird, sind die Grenzdaten gemäss nebenstehendem Diagramm unbedingt zu beachten:

Die U/I-Charakteristik der Quellen muss innerhalb der schraffierten Fläche liegen.

- Sendeschleife (Strompegel)
  HIGH: siehe Grenzdaten
  LOW: kleiner als 1 mA
- Empfangsschleife (Ansprechschwellen)
  HIGH: grösser als 15 mA
  LOW: kleiner als 5 mA

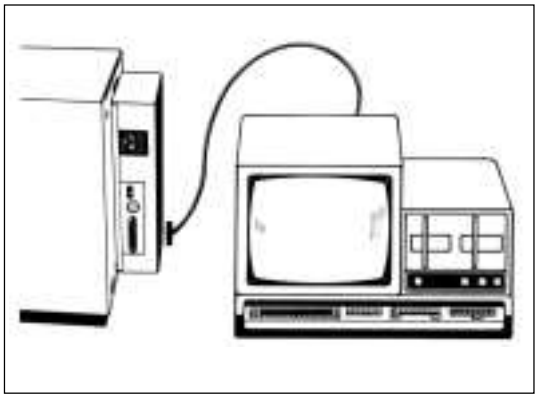
Beide Schleifen sind vor Zerstörung durch falsche Polarität der Stromquelle geschützt.

Um eine störungsfreie Übertragung zu gewährleisten, müssen auch die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Spannungshub der Quelle 15 V (+10 %/-0 %)
- Strom (HIGH) zwischen 18…24 mA
- Flankensteilheit 2. . .20 mA/µs
- Kabel wie oben definiert.

B. RS232C-SCHNITTSTELLE

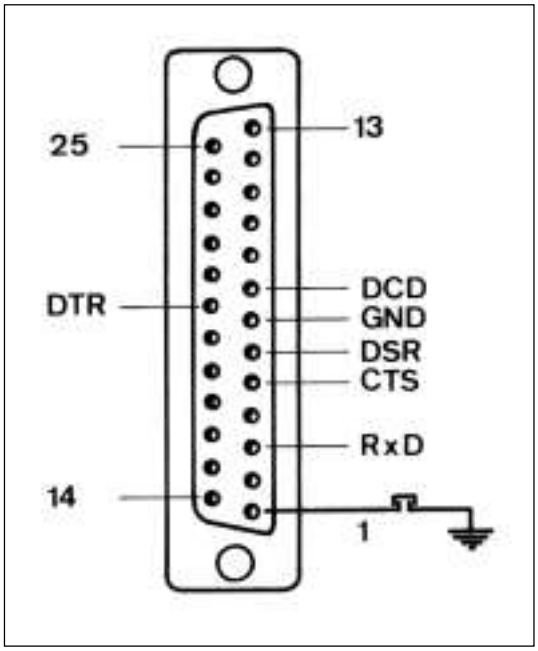
Die Datenausgänge beider Schnittstellen (CL und RS232C) sind immer gleichzeitig in Betrieb. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Konfiguration (Baudrate, Parität, Übertragungsart) für beide Schnittstellen gleich ist.



B.1 Anschluss von RS232C-Fremdgeräten

Die RS232C-Schnittstelle der Option 012 ist als DCE (Datacommuniction Equipment) geschaltet. Daraus ergibt sich die unten angegebene Anschlussbelegung.

Am anzuschliessenden Gerät und an der RS232C-Schnittstelle der Option 012 müssen die konfigurierten Grössen übereinstimmen.



Stecker und Kabel:

Die normkonforme 25polige D-Subminiatur-Buchse (weiblich) hat folgende Anschlussbelegung (Ansicht von aussen):

Pin 1: Schutzerde (Protective Ground), Kabelabschirmung an Gehäuse-/Netzerde (kann intern mittels Codierstecker auf "floating" konfiguriert werden).

Pin 2: TxD, Empfangsleitung (+/-)

Pin 3: RxD, Sendeleitung (+/-)

Pin 4: RTS, Request to send (wird ausgewertet)

Pin 5: CTS, Clear to send (marking)

Pin 6: DSR, Data set ready (marking)

Pin 7: GND, Signal Ground

Pin 8: DCD, Carrier detect (marking)

Pin 20: DTR, Data terminal ready (wird ausgewertet)

Die störungsfreie Übertragung ist dabei für folgende maximale Kabellängen gewährleistet:

bis 1200 Baud:	5 m
2400 Baud und mehr:	2 m

Dazu müssen folgende Bedingungen gelten:

- Verwendung eines Partnergerätes, das Grenz- und Betriebsdaten gemäss RS232C EIA-Standard einhält.
- Die Waage und das Partnergerät sind am selben Netzanschluss anzuschliessen.

Achtung: Das Verbindungskabel RS232C von METTLER TOLEDO (89164 bzw. 89165) unterstützt nur eine Minimalkonfiguration. Es sind nur folgende Leitungen durchgezogen: Pin 1…Pin 7 und Pin 20. Die "Carrier detect" -Leitung Pin 8 ist also beispielsweise nicht angeschlossen.

B.2 Grenz- und Betriebsdaten der RS232C-Schnittstelle

Übertragungsprinzip:
- bitseriell
- asynchron
- ein Start- und ein Stopbit
- spannungsgesteuert
- 7 Bit pro Zeichen plus Paritätsbit (ASCII)
- Im Ruhezustand negative Spannung

Die Sendeleitungen weisen folgende Charakteristiken auf:

MARKING / OFF (HIGH):	mindestens -3 Volt
SPACING / ON (LOW):	mindestens +3 Volt

Diese Werte gelten bei einem Lastwiderstand von minimal 3 kΩ. Die Quellen sind so ausgebildet, dass sie gegen externe Quellen bis 25 V / 0,5 A (beliebige Polarität) geschützt sind.

Der maximal erlaubte Strom beträgt in solchen Fällen 0, 5 A. Bei Kurzschluss mit Ground oder einer anderen Leitung ist ebenfalls ein Maximalstrom von 0, 5 A zulässig. Bei einem Lastwiderstand von max. 7 kΩ überschreitet der Betrag der Spannung am Ausgang der Waage 15 Volt nicht.

Empfangs-Leitungen: Der Eingangswiderstand der Schaltung liegt zwischen 3 kΩ und 7 kΩ. Die Leerlauf-Eingangsspannung (Bias) ist nicht grösser als 2 V. Die Empfangsschaltung ist für Spannungen von mindestens 25 Volt ausgelegt. Die maximale Kapazität von Empfangsschaltung und Kabel überschreitet 2500 pF nicht. Eingangsspannungen von -3 V und negativer werden als MARKING / OFF (HIGH) interpretiert. Solche von +3 V und mehr werden als SPACING / ON (LOW) interpretiert. Die Absolutwerte der Spannungen dürfen 25 V nicht überschreiten. Spannungen zwischen -3 V und +3 V sind nicht definiert.

Handshake: Falls die Leitung "Data Terminal Ready" eine Spannung ≥ + 3 V aufweist, sendet der Datenausgang 012 Resultate. Ist der Wert ≤ -3 V, so sendet der Datenausgang nicht. Wechselt der Pegel während einer Übertragung von positiv auf negativ, so werden höchstens noch 2 Charakter übertragen. Wechselt der Pegel wieder auf positiv, so wird die Übertragung fortgesetzt.

Falls die Leitung nicht beschaltet wird, verhält sich der Datenausgang gleich, wie wenn das Partnergerät Bereitschaft melden würde.

C. BETRIEB

C.1 Allgemeines

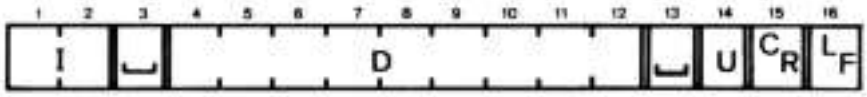
Mit der Option 012 wird die AE-Waage mit vollwertigen Schnittstellen (Currentloop und RS232C) ausgerüstet, d.h. es werden nicht nur Messresultate von der Waage zum Datenaufnehmer übertragen, sondern es können auch in Befehlsrichtung gewisse Steuerbefehle an die Waage gesandt werden. Diese Befehle bestehen im allgemeinen aus einer Steuerinformation, für die sowohl Gross- als auch Kleinbuchstaben verwendet werden können. Jeder Befehl muss stets mit der Zeichenfolg CARRIAGE RETURN (CR) und LINE FEED (LF) abgeschlossen werden. Genauso wird jede von der Waage an den Datenaufnehmer übermittelte Information mit der gleichen Zeichenfolg CR und LF abgeschlossen.

Jedes Unterbrechen der Schnittstelle (BREAK) bringt die Waage in den normalen Wägezustand. Nicht ausgeführte Befehle werden gelöscht.

Falls die Waage mit einer schnellen Folge von Befehlen angesteuert wird, kann sie kurzzeitig überfordert werden. Um das zu verhindern, ist bei den Datenschnittstellen der Option 012 der gesteuerte Betrieb (Handshake) vorgesehen.

C.2 Datenformat am Datenausgang der AE-Waage

Jedes Messresultat wird in einheitlicher Formatierung an beide Datenausgänge (CL und RS232C) gleichzeitig gegeben. Der Übertragungsstring lässt sich in drei Blöcke aufteilen. Er wird immer mit CARRIAGE RETURN und LINE FEED abgeschlossen.



␣: Leerzeichen (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. Es wird 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 Einheitszeichen 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		
	␣ ␣	Durch Transfertaste ausgelöstes Resultat	
	S ␣	Stillstehendes Resultat	durch Befehle
	SD	Nicht stillstehendes Resultat	ausgelöste
	SI	Ungültiges Resultat	Resultate

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 bis 5 Zeichen:

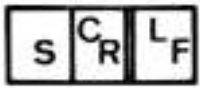
Dieser Block zeigt die zum Gewichtswert gehörende Einheit an, nämlich g.

Unmittelbar nach dem letzten Einheitenzeichen wird der ganze Übertragungsblock mit CR und LF abgeschlossen.

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

C.3 Befehlssatz für die Steuerung der AE-Waage



Send value

Mit diesem Befehl kann das steuernde Gerät 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 an den Datenaufnehmer ist am kurzen Löschen der Waagenanzeige erkennbar.

Eine auf diese Art ausgelöste Datenübertragung wird im Datenstring mit «S␣» identifiziert, im Gegensatz zur Transferauslösung mit einer Hand- oder Fusstaste, bei deren Betätigung zwei Blanks «␣␣» 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. Ebenfalls gelöscht wird er, wenn an der Schnittstelle ein Unterbruch (BREAK) auftritt.

S	I	CR	LF

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 stillstehenden Messresultaten kann der Identifikationsblock statt der Zeichenfolge «S␣» auch die Folge (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 Wägeergebnis ein «SI» gesendet wird (siehe auch im Kapitel C. 2 spezielle Betriebszustände).

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

S	I	R	CR	LF

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. Will man sämtliche Resultate über die Schnittstellen übertragen, muss die Baudrate auf mindestens 2400 Baud eingestellt sein.

Der Befehl «SIR» kann durch Senden eines «S» oder «SI» Befehls überschrieben, oder mit «C» (Clear) gelöscht werden. Unterbrechen der Schnittstelle (BREAK) hebt «SIR» ebenfalls auf.

T	CR	LF

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 Tarier-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).

D	␣	text	CR	LF

Display text

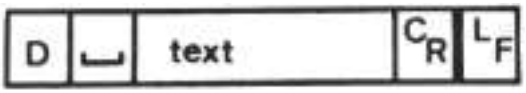
Die Anzeige der Waage wird in erster Linie zur Anzeige der Wägeresultate verwendet. Mit dem Befehl «D␣text» können aber auch Meldungen sichtbar gemacht werden, z.B. um die Bedienungsperson an der Waage zu führen oder um die durch Abfragen erfassten und umgerechneten Werte anzuzeigen.

Mit dem Befehl «D␣text» 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.



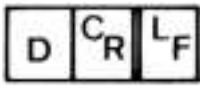
Display text; symbol [; unit]

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)	→	₀ wird häufig verwendet für umgerechnete Wägeresultate.

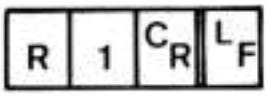
Ausserdem kann - wieder durch Strichpunkt abgetrennt - noch ein Einheitenzeichen unit angehängt werden. Dieses Zeichen wird jedoch von der AE-Waage ignoriert.



Display reset

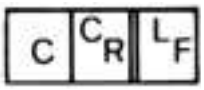
Mit diesem Befehl wird die Anzeige wieder für das Wägeresultat freigegeben. Alle durch Display-Befehle veranlassten Anzeigen werden gelöscht.

Dieselbe Wirkung hat ein Unterbruch der Schnittstelle (BREAK).



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 «R0» wieder ausgeschaltet.



Clear

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

C.4 Fehlermeldungen der Waage

In gewissen Situationen ist die Waage nicht in der Lage den empfangenen Befehl auszuführen (z.B. nicht entzifferbarer Befehl, Verstoss gegen best. Einschränkungen). In diesem 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:

«ET»	Transmission Error	Übertragungsfehler
«ES»	Syntax Error	Syntaxfehler
«EL»	Logistic Error	Logistikfehler

Übertragungsfehler «ET»

Die Fehlermeldung «ET» wird gesendet, wenn die von der Waage empfangene Zeichenfolge nicht korrekt ist. Als nicht korrekt werden Zeichenfolgen taxiert, bei denen bei einem oder mehreren Zeichen die Paritätsprüfung oder die Formatierung der Einzelzeichen nicht stimmt (fehlendes Stopbit und ähnliches). Bei korrekt eingestellter Baudrate und Parität werden solche Fehler im Betrieb nur höchst sporadisch auftreten. Ihre Ursache ist meistens in elekrischen Störungen der Übertragungsleitungen und ev. auch Fehlfunktionen der Elektronik zu suchen.

Syntaxfehler, «ES»

Als syntaktische Fehler werden korretk 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 augetesteten System sollten Programmabläufe so beschaffen sein, dass der Befehl 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 Arbeitsgeschwindigkeiten 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.

C.5 Übertragungsarten

Der Datenausgang der Option 012 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 [[␣␣]] identifiziert.

Send Continuous: Die Waage sendet nach jedem Anzeigezyklus, höchstens aber alle 0,125 s ein Messresultat (bei Baudraten kleiner 2400 Baud entsprechend weniger).

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.

D. WAS IST, WENN . . . ?

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

… die Waage keine Resultate liefert?	– Das angeschlossene Gerät speist die Stromschleifen nicht oder ungenügend. – Der Dateneingang wurde mit "OUT ONLY" ausser Betrieb gesetzt (siehe Montageanleitung der Option 012). – Die Handshakeleitungen haben nicht die richtigen Pegel. (z.B. Leitung 8 des METTLER TOLEDO RS232C-Kabels ist nicht verbunden). – Die Baudraten der Geräte stimmen nicht überein. – Sende- und Empfangsschleife sind vertauscht. (siehe TIP, "Die METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle").
… die Waage nur verstümmelte Resultate liefert?	– Falsche Baudrate wurde gewählt. (siehe Montageanleitung Option 012). – Falsche Parität eingestellt.
… keine Befehle von der Waage empfangen werden?	– Option 012 auf "OUT ONLY" (ST5) konfiguriert. – Baudrate, Parität falsch gewählt. (siehe Montageanleitung Option 012). – Flachbandkabel Waage - Option 012 nicht eingesteckt. (siehe Montageanleitung Option 012).
… die Waage auf jeden Befehl mit «EL» antwortet?	– Waage ist im "OFF"-Mode. Zuerst«T» oder «C» senden oder von Hand tarieren. (siehe Bedienungsanleitung der Waage).
… die Waage immer «SI» sendet?	– Die Waage ist ausserhalb des zulässigen Wägebereichs. (Über- oder Unterlast).
… die Waage nach Betätigung der Transfertaste keinen Messwert übermittelt?	– Die Waagschale ist nicht stillstehend. (Dezimalpunkt ganz links in der Waagenanzeige leuchtet noch). – Transfertaste defekt oder falsch angeschlossen. – Sende- und Empfangsschleife vertauscht. (siehe TIB, "Die METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle"). – Das angeschlossene Gerät speist die Stromschleife nicht.

E. ZUBEHOR

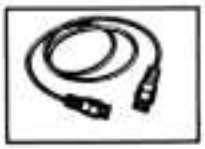
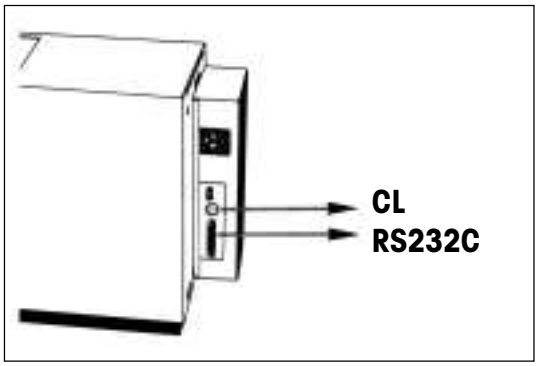
			Order No.
	CL-Verbindungskabel 5polig - 5polig	0.5 m	42554
		1 m	42560
		2 m	42555
		5 m	42556
		15 m	42557
		30 m	42558
	RS232C-Verbindungskabel Kupplung-Stecker (weiblich-männlich)	2 m	89164
	RS232C-Verbindungskabel, Stecker-Stecker (männlich-männlich)	2 m	89165
	Handtaste		42500
	Fusstaste		46278

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	**30**
A. INTERFACE CL	**31**
A.1 Connexion d`instruments METTLER TOLEDO CL	31
A.2 Connexion d`instruments non-METTLER TOLEDO avec interface à boucle de courant	31
A.3 Valeurs limites et caractéristiques de fonctionnement de l`interface CL	32
B. INTERFACE RS232C	**33**
B.1 Connexion d`instruments RS232C non-METTLER TOLEDO	33
B.2 Valeurs limites et caractéristiques de fonctionnement de l`interface CL	34
C. FONCTIONNEMENT	**35**
C.1 Considérations générales	35
C.2 Format des données à la sortie de la balance AE	35
C.3 Jeu d`instructions de commande de la balance AE	36
C.4 Messages d`erreur	39
C.5 Modes de transmission	40
D. QUE FAIRE...?	**41**
E. ACCESSOIRES	**42**
ANNEXE	**43**

Français

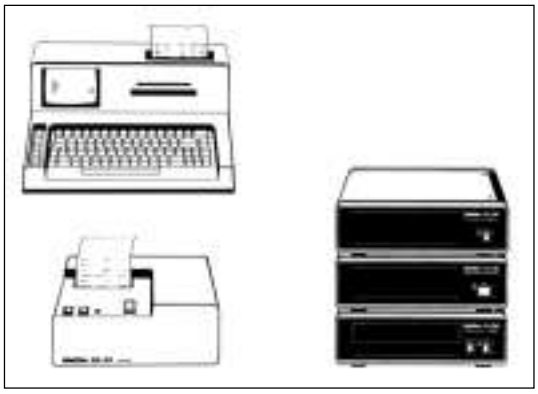
INTRODUCTION



Sommaire

Les balances METTLER TOLEDO AE peuvent être équipées d'une interface bidirectionnelle Option 012.

Les deux interfaces (boucle de courand de 20 mA et RS232C) de l'Option 012 permettent à la balance AE de transmettre ses résultats de pesée à un récepteur de données (ordinateur, terminal, etc.). La balance est, en plus, capable de recevoir des instructions et de les exécuter (transmission bidirectionnelle simultanée). Il est de ce fait possible d'intégrer la balance dans un système de pesée commandé.



L'interface à boucle de courant peut être reliée à:

- Un instrument METTLER TOLEDO CL
- Une imprimante METTLER TOLEDO-Drucker (**seulement** avec Option 011)
- Un instrument non-METTLER TOLEDO (ordinateur, terminal, imprimante)

L'interface RS232C peut être reliée à un instrument non-METTLER TOLEDO compatible (terminal, ordinateur, imprimante, etc.).

Informations complémentaires / Caractéristiques techniques

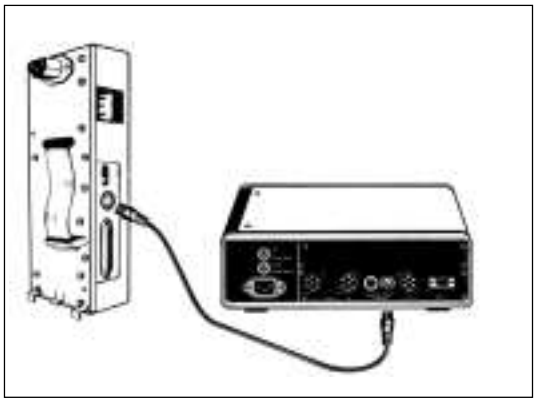
Pour ce qui concerne le maniement de la balance, se reporter au mode d'emploi.

Connexion et configuration de la sortie de données: tous les renseignements requis sont données dans la notice de montage de l'Option 012.

Interface METTLER TOLEDO CL: Pour mieux comprendre l'interface CL (matériel et logiciel), il est conseillé de consulter le Bulletin d'information technique "L'interface METTLER TOLEDO CL".

A. INTERFACE CL

Les sorties de données des deux interfaces (CL et RS232C) sont toujours simultanément en service. A ce propos, il convient de pendre en compte que la configuration (vitesse de transmission, parité, mode de transmission) est la même pour les deux interfaces.

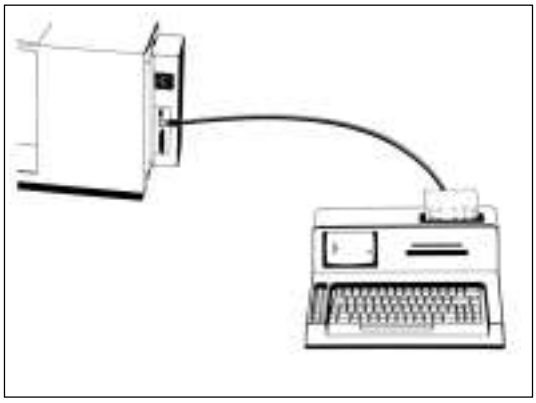


A.1 Connexion d`instruments METTLER TOLEDO CL

Le connecteur CL à 5 pôles de l`Option 012 peut recevoir directement les modules du système METTLER TOLEDO CL de communication de données, à savoir:

METTLER TOLEDO CL220 (adaptateur METTLER TOLEDO-HP), METTLER TOLEDO CL241 (interface CL-IEEE488), METTLER TOLEDO CL630 (sélecteur de ligne à cinq canaux), METTLER TOLEDO CL410 (Digital Process Interface), METTLER TOLEDO CL530 (unité d`affichage alphanumérique), METTLER TOLEDO CL540 (Data Terminal), METTLER TOLEDO CL620/630 (SQC Conroller).

- Les grandeurs configurées sur l`instrument CL est sur l`Option 012 doivent concorder.
- Brancher le câble de jonction à 5 pôles sur le connecteur CL est sur la prise du canal esclave de l`instrument CL.

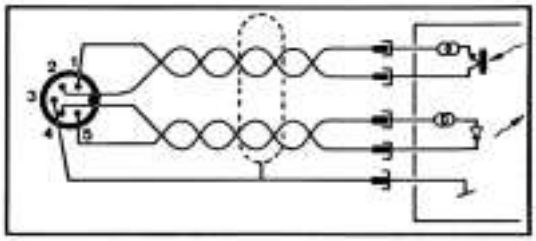


A.2 Connexion d`instruments non-METTLER TOLEDO avec interface à boucle de courant

L`Option 012 possède une boucle d`émission et une boucle de réception passives. Ces boucles doivent être alimentées par l`instrument connecté.

Il existe une séparation galvanique entre les boucles de courant et l`électronique de la balance.

- Les grandeurs configurées sur l`instrument connecté et sur l`Option 012 doivent concorder.



Connecteur et câble:

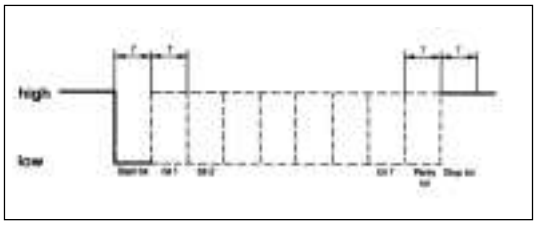
L`Option 012 dispose d`un connecteur châssis mâle à 5 pôles avec l`affecatation suivante (vu de l`extérieur):

Broches 1 et 2:	boucle de réception (broche 2: plus)
Broche 3:	blindage du câble
Broches 4 et 5:	boucle d`émission (broche 4: plus)

Le câble de jonction doit réunir les conditions suivantes:

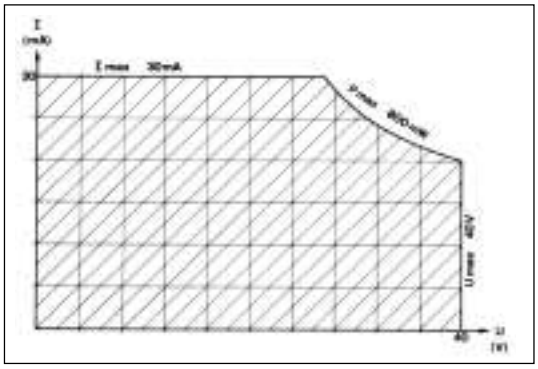
- Quatre conducteurs toronnés par paires
- Blindage
- Résistance de l`ordre de 125 Ω/km
- Section du câble (par conducteur) 0,14 mm^2
- Capacité de l`ordre de 130 nF/km
- Longueur de câble admise jusqu`à 1200 bauds: 1000 m
  2400 bauds et au-delà: 500 m

A .3 Valeurs limites et caractéristiques de fonctionnement de l`interface CL



Principe de transmission:

- Transmission bidirectionnelle simultanée sans écho automatique
- En série par bit
- Asynchrone
- Un bit de départ et un bit d`arrêt
- Boucle de courant de 20 mA (le courant circule à l`état de repos)
- Sept bits par caractère et bit de parité (ASCII)
- Poignée de mains (Handshake)



Valeurs limites:

Les deux boucles de transmission doivent être alimentées par une source de courant externe.

Pour que l`interface CL de la balance ne puisse pas être détruite par une source de courant étrangère, il faut respecter scrupuleusement les valeurs limites fournies sur le diagramme ci-contre:

La caractéristique U/I des sources doit se situer dans la surface hachurée.

- Boucle d`émission (niveau du courant)

  HIGH: voir valeurs limites

  LOW: moins de 1 mA

- Boucle de réception (seuils de réponse)

  HIGH: plus de 15 mA

  LOW: moins de 5 mA

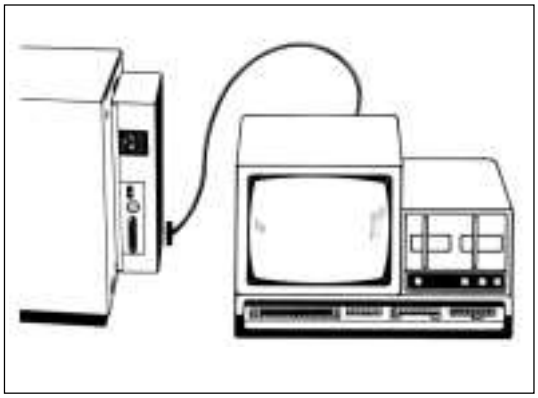
Les deux boucles sont protégées contre tout risque de destruction par suite d`une polarité erronée des sources de courant.

Pour s`assurer une transmission impeccable, il faut réunir en plus les conditions ci-après:

- Course de tension de la soource 15 V (+10 %/-0 %)
- Courant (HIGH) entre18 et 24 mA
- Pente du signal: 2. . .20 mA/µs
- Câble: comme défini plus haut.

B. INTERFACE RS232C

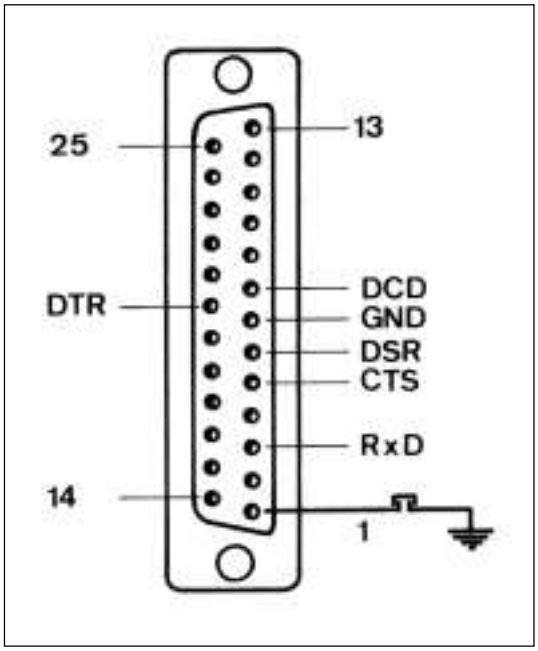
Les sorties de données des deux interfaces (CL et RS232C) fonctionnent toujours de manière simultanée. A ce propos, il convient de prendre en compte que la configuration (vitesse de transmission, parité, mode de transmission) est la même pour les deux interfaces.



B.1 Connexion d`instruments RS232C non-METTLER TOLEDO

L`interface RS232C de l`Option 012 est connectée en tant qu`équipement de transfert de données (DCE). D`où l`affectation ci-dessous des broches du connecteur.

Les grandeurs configurées doivent être identiques sur l`instrument à connecter et sur l`interface RS232C de l`Option 012.



Connecteur et câble:

Le connecteur femelle subminiature D normalisé possède 25 broches affectées comme suit (vu de l`extérieur):

Broche 1: Terre de protection (Protective Ground), blindage de câble relié à la masse du boîtier et à la terre du secteur. (Il est possible de configurer sur "floating" au moyen du cavalier à l`intérieur de l`appareil).

Broche 2: TxD, ligne de réception (+/-)

Broche 3: RxD, ligne d`émission (+/-)

Broche 4: RTS, Request to send (signal dynamique)

Broche 5: CTS, Clear to send (marking)

Broche 6: DSR, Data set ready (marking)

Broche 7: GND, Signal Ground

Broche 8: DCD, Carrier detect (marking)

Broche 20: DTR, Data terminal ready (signal dynamique)

La transmission impeccable est garantie pour les longueurs de câble maximales suivantes:

jusqu`à 1200 bauds:	5 m
2400 bauds et davantage:	2 m

Pour obtenir une transmission impeccable comme indiqué ci-dessus, il faut réunir les conditions suivantes:

- L`instrument relié à la balance doit présenter des valeurs limites et des caractéristiques de fonctionnement conformes à la norme RS232C EIA.
- La balance et l`instrument qui lui est relié doivent être branchés sur la même prise d`alimentation secteur.

Attention: Le câble de jonction RS232C de METTLER TOLEDO (89164 ou 89165) n`autorise qu`une configuration minimale. Seules les lignes suivantes sont connectées: broche 1…broche 7 et broche 20. Cela signifie que, par exemple, la ligne "Carrier detect", broche 8, n`est pas connectée.

B.2 Valeurs limites et caractéristiques de fonctionnement de l`interface RS232C

Principe de transmission:
- En série par bit
- Asynchrone
- Un bit de départ et un bit d`arrêt
- A commande par tension
- Sept bits par caractère plus bit de parité (ASCII)
- Tension négative au repos

Les lignes d`émission présentent les caractéristiques suivantes:

MARKING / OFF (HIGH):	au minimum -3 volts
SPACING / ON (LOW):	au minimum +3 volts

Ces valeurs sont applicables pour une résistance de charge minimale de 3 kΩ. Les sources sont protégées des sources extérieures jusqu`à 25 V / 0,5 A (polarité quelconque).

Dans ce cas, le courant maximal admis est de 0,5 A. Un courant maximal de 0,5 A est également admis pour le court-circuit avec la masse (Ground) ou tout autre ligne. Pour une résistance de charge maximale de 7 kΩ, la tension à la sortie de la balance ne dépasse pas 15 volts.

Lignes de réception: La résistance d`entrée du circuit se situe entre 3 kΩ et 7 kΩ. La tension d`entrée à vide (bias) ne dépasse pas 2 V. Le circuit de réception est conçu pour des tensions de 25 volts au minimum. La capacité maximale du circuit de réception et du câble ne dépasse pas 2500 pF. Les tensions d`entrée de -3 V ou plus négatives sont interprétées en tant que MARKING / OFF (HIGH). Les tensions de +3 V ou plus positives sont interprétées en tant que SPACING / ON (LOW). Les valeurs absolues des tensions ne doivent pas dépasser 25 V. Les tensions entre -3 V et +3 V ne sont pas définies.

Handshake: Lorsque la ligne "Data Terminal Ready" présente une tension ≥ + 3 V, la sortie 012 émet des résultats. Lorsque ladite valeur est ≤ -3 V, la sortie n`émet pas. Si le niveau positif devient négatif au cours d`une transmission, il y a encore transmission de 2 caractères au maximum. Si le niveau redevient posifif, la transmission se poursuit.

Lorsque la ligne n`est pas branchée, la sortie se comporte comme si l`instrument relié à la balance annonçait sa disponibilité.

C. FONCTIONNEMENT

C.1 Considérations générales

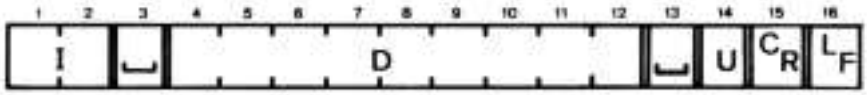
Avec l'Option 012, la balance AE reçoit deux interfaces efficaces (boucle de courant et RS232C). Cela permet non seulement de transmettre des résultats de mesure de la balance au récepteur de données, mais encore d'envoyer à la balance certaines instructions de commande. En général, ces instructions comprennent une information de commande qui accepte aussi bien les lettres majuscules que les minuscules. Chaque instruction doit se terminer par la suite de caractères CARRIAGE RETURN (CR) et LINE FEED (LF). De façcon analogue, chaque information transmise par la balance au récepteur de données est terminée par la suite de caractères CR et LF.

Toute interruption de l'interface (BREAK) met la balance à l'état de pesée normal. Les instructions non exécutées sont effacées.

Les possibilités de la balance risquent d'être provisoirement dépassées, lorsqu'on lui envoie une suite rapide d'instructions de commande. Pour éviter une telle évantualité le fontionnement en poignée de main (Handshake) est prévu pour les interfaces de données de l'Option 012.

C.2 Format des données à la sortie de la balance AE

Chaque résultat de mesure est fourni simultanément aux deux sorties de données (CL et RS232C) 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 bolc de données (D) contient le résultat de mesure porprement 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 les chapitres ci-après.

I = Bloc d'identification:	2 caractères		
	␣ ␣	Résultat déclenché par la touche de transfert	
	S ␣	Résultat stable	Résultats
	SD	Résultat instable	déclenchés par
	SI	Résultat non valide	des instructions

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.

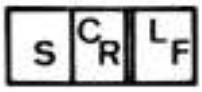
Ce bloc indique l'unité de la valeur pondérale, à savoir "g".

Immédiatement après le dernier caractère d'unité, le bloc de transmission est terminé en faisand 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

C.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 via les interfaces. A la réception de «S» la blance émet le résultat de pesée suivant, dès que le plateau est stable. La transmission au récepteur de données 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 «␣␣» appareissent 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. Elle est également effacée en cas d'interruption au niveau de l'interface (BREAK).

S	I	CR	LF

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␣», 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 C. 2 "Etats d`exécution particuliers").

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

S	I	R	CR	LF

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. Si l`on veut transmette tous les résultats via les interfaces, il faut opérer avec une vitesse de transmission de 2400 bauds au minimum.

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».

T	CR	LF

Tare

Le tarage peut s`opérer soit au moyen de la touche de commande de la balance soit au moyen de l`instruction «T» via 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").

D	␣	text	CR	LF

Display text

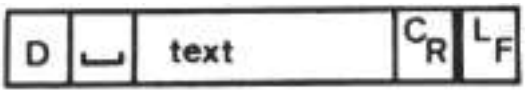
L`affichage de la balance sert avant tout à afficher les résultats de pesée. L`instruction «D␣text» permet aussi de fournir les signalisations destinées, par exemple, à guider l`opérateur de la balance ou à afficher les valeurs converties demandées.

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 caracères 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.



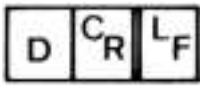
Display text; symbol [; unit]

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)	→	₀	souvent utilisé pour des résultats de pesée convertis.

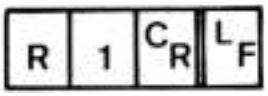
De plus, il est possible d'ajouter encore un caratère d'unité séparé à son tour par un point-virgule. Ce caractère est toujours ignoré par la balance AE.



Display reset

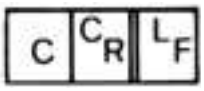
Cette instruction libère l'affichage pour l'indication du résultat de pesée. Tous les affichages commandés par des instructions d'affichage sont effacés.

Le même effet est produit par une interruption de l'interface (BREAK).



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 via 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».

C.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 via les interfaces.

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

«ET»	Transmission Error	erreur de transmission
«ES»	Syntax Error	erreur de syntaxe
«EL»	Logistic Error	erreur logistique

Erreurs de transmission «ET»

Le message d`erreur «ET» est envoyé lorsque la série de caractères reçue par la balance est incorrecte. Sont considérées incorrectes les séries de caractères pour lesquels le contrôle de parité ou le formatage d`un ou plusieurs caractères individuels n`est pas exact (absence de bit d`arrêt ou autre). Lorsque la vitesse de transmission et la parité sont réglées correctement, de telles erreurs n`apparaissent que sporadiquement. Elles proviennent le plus souvent de perturbations électriques dans les lignes de transmission et éventuellement de défectuosités de l`électronique.

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».

C.5 Modes de transmission

Il est possible de régler la sortie Option 012 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 transmisssion a lieu est visible sur l'affichage qui s'éteint un court instant. Ces résultats déclenchés manuellement sont toujours identifiés par [[␣␣]].

Send Continuous: La balance émet un résultat de mesure après chaque cycle d'affichage, est au plus tard toutes les 0,125 s (elle émet proportionnellement moins souvent lorsque la vitesse de transmission est inférieure à 2400 bauds).

Les valeurs de mesure stables sont l'identifiées par [[S ␣]], les valeurs instables étant idenfifiées par [[SD]].

Lorsque la balance ne peut fournir de résultat cohérent (par ex. en cas de sous-charge 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 [[␣␣]].

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

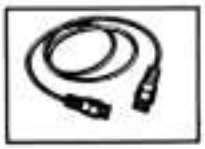
Si l'on procède au tarage lorsqu'on opère avec ce mode de transmission, le message [[TA]] est transmis automatiquement au terme du processus de pesage, ce message étant immédiatement suivi par CR et LF. Le message [[TA]] est transmis aussi après la mise sous tension de la balance.

D. QUE FAIRE . . . ?

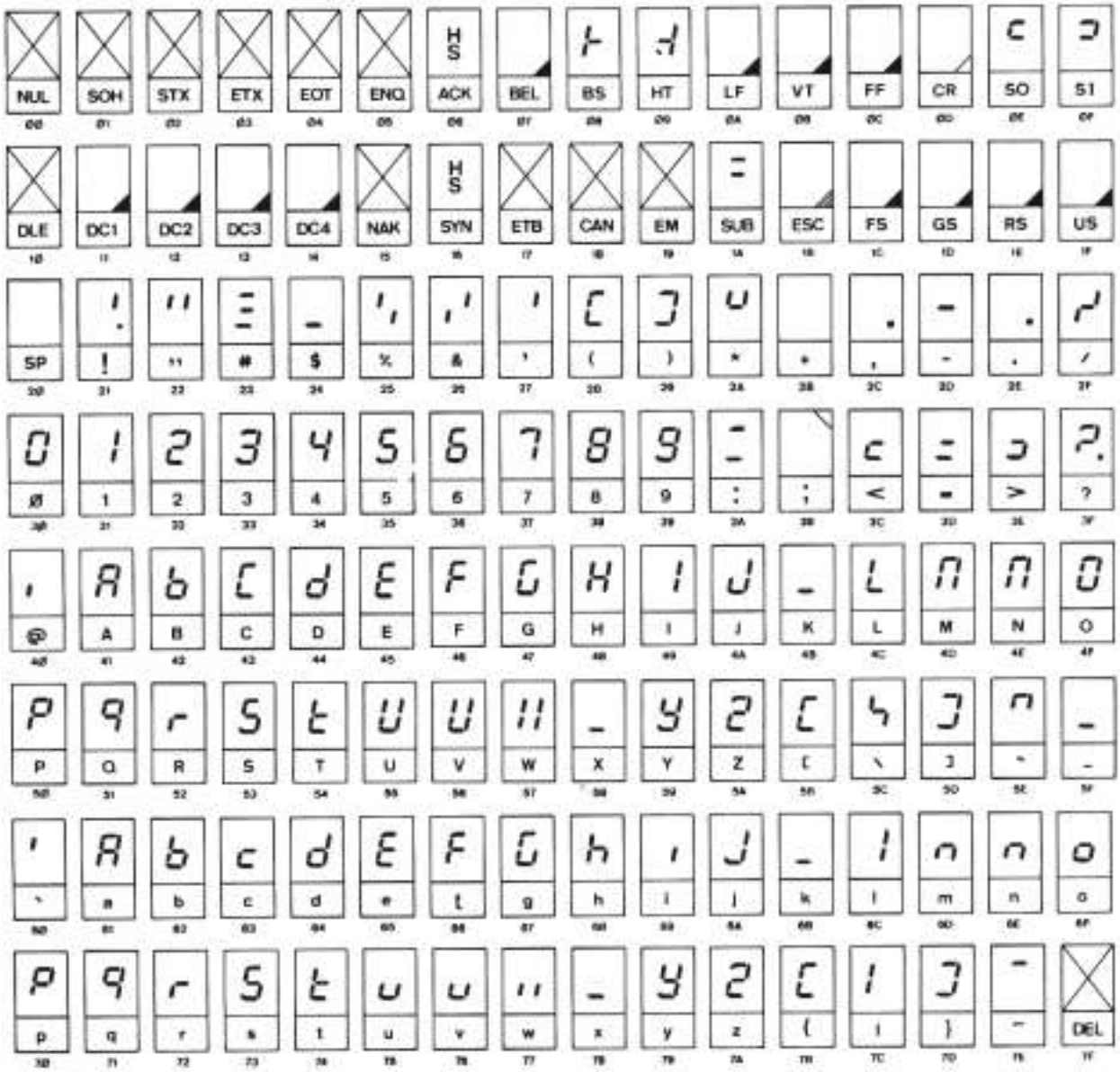
(Voir aussi le chapitre "Que faire en cas d'anomalies ?" du mode d'emploi de la balance).

… lorsque la balance ne fournit aucun résultat?	– L'instrument connecté à la balance n'alimente pas ou alimente insuffisamment les boucles de courant. – L'entrée de données a été mise hors service avec "OUT ONLY" (voir notice de montage de la balance). – Les lignes de poignée de mains (Handshake) n'ont pas le niveau correct (par ex., la ligne 8 du câble METTLER TOLEDO RS232C n'est pas connectée). – Les vitesses de transmission des instruments ne concordent pas. – Les boucles d'émission et de réception sont interverties (voir bulletin d'information technique "L'interface METTLER TOLEDO CL").
… lorsque la balance fournit des résultats "mutilés"?	– La vitesse de transmission choisie est incorrecte. (voir notice de montage de l'Option 012). – La parité réglée est incorrecte.
… lorsque la balance ne reçoit aucune instruction?	– Option 012 configurée sur "OUT ONLY" (ST5). – La vitesse de transmission et la parité réglées sont incorrectes (voir notice de montage de l'Option 012). – Le câble plat entre la balance et l'Option 012 n'est pas branché (voir notice de montage de l'Option 012).
… lorsque la balance répond à chaque instruction par «EL»?	– La balance est en mode "OFF». Emettre d'abord «T» ou «C» ou tarer manuellement (voir mode d'emploi de la balance).
… lorsque la balance émet toujours «SI»?	– 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?	– Le plateau n'est pas stabilisé (la virgule à l'extrême gauche de l'affichage de la balance est encore allumée). – La touche de transfert est défectueuse ou mal connectée. – Les boucles d'émission et de réception sont interverties (voir bulletin d'information technique "L'interface METTLER TOLEDO CL). – L'instrument connecté à la balance n'alimente pas la boucle de courant.

E. ACCESSOIRES

			Order No
	Câble de jonction CL 5pôles - 5pôles	0.5 m	42554
		1 m	42560
		2 m	42555
		5 m	42556
		15 m	42557
		30 m	42558
	Câble de jonction RS232C (femelle-mâle)	2 m	89164
	Câble de jonction RS232C (mâle - mâle)	2 m	89165
	Touche de commande		42500
	Pédale de commande		46278

APPENDIX / ANHANG / ANNEXE



ignored
ognoriert
ognoré

Handshake

End of transfer block
Ende Übertragungsblock
Fin du bloc de transmission

Next character concludes transfer block
Ende Übertragungsblock bei nächstem Zeichen
Le prochain caractère termine le bloc de transmission

Separator
Trennzeichen
Caractère séparateur

End of text block
Ende Textblock
Fin du bloc de texte

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.

P701323

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.

© Mettler-Toledo GmbH 1999 701323 Printed in Switzerland 9907/2.31

Mettler-Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, CH-8606 Greifensee, Switzerland
Phone +41-1-944 22 11, Fax +41-1-944 30 60, Internet: http://www.mt.com