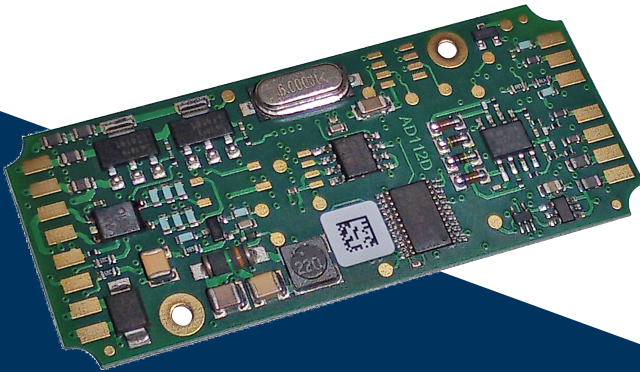


ENGLISH DEUTSCH

Operating Manual Bedienungsanleitung



AD112D

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
D-64293 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbkworld.com
www.hbkworld.com

Mat.:
DVS: A06008 01 X00 00
04.2023

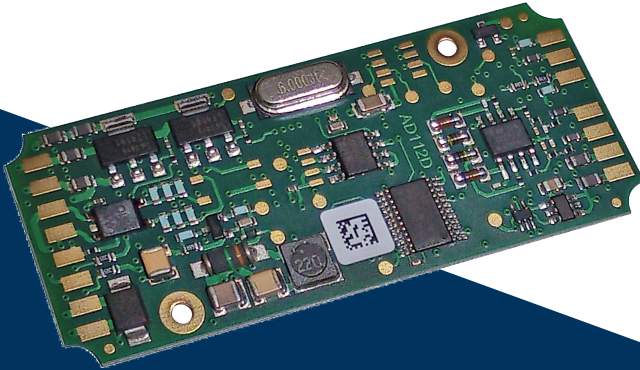
© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Subject to modifications.
All product descriptions are for general information
only. They are not to be understood as a guarantee of
quality or durability.

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allge-
meiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder
Haltbarkeitsgarantie dar.

ENGLISH DEUTSCH

Operating Manual



AD112D

TABLE OF CONTENTS

1	Safety Instructions	3
2	Markings used	5
3	Structure and mode of operation	6
3.1	Structure of the electronics	7
3.2	Signal conditioning	8
3.3	Adaptive interference suppression	9
3.4	Inputs and outputs	9
3.4.1	Trigger function	9
3.4.2	Filling and dosing	10
3.4.3	Limit value function	10
3.4.4	Extreme value functions	10
4	Mechanical installation	11
5	Electrical connection	12
5.1	Transducer connection	13
5.2	Supply voltage	13
5.3	Bus connection	14
6	Interfaces	15
6.1	RS485 4-wire interfaces (UART)	15
6.2	CANopen interface	16
7	Operation via software	17
8	Waste disposal, environmental protection	17

1 SAFETY INSTRUCTIONS

Intended use

The AD112D digital transducer electronics must only be used for measurement tasks and directly related control tasks within the application limits detailed in the specifications. Any other use is not the intended use.

Any person instructed to carry out installation, startup or operation of the device must have read and understood the operating manual and in particular the technical safety instructions.

In the interests of safety, the device should only be operated by qualified personnel and as described in the Operating Manual.

The AD112D is not intended for use as a safety component. Please also refer to the “Additional safety precautions” section. Proper and safe operation requires proper transportation, correct storage, siting and mounting, and careful operation.

Operating conditions

- Please observe the maximum permissible values stated in the specifications for:
 - Max. supply voltage
 - Max. voltage for the input and output
 - Max. current of the output
 - Temperature limits
- You must install the AD112D in an enclosed housing to meet the EMC guidelines.
- The safety requirements of EN 61010 must be observed¹⁾.
- The design or safety engineering of the device must not be modified without our express consent. In particular, any repair or soldering work on components is prohibited.

Qualified personnel

Qualified persons are individuals entrusted with the installation, fitting, startup and operation of the product and with the relevant qualifications for their work.

This includes people who meet at least one of the three following criteria:

- They have knowledge of the safety equipment and procedures of measurement and automation systems, and are familiar with them as project personnel.
- They are operating personnel of measurement or automation systems and have been instructed on how to handle the machinery. They are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this document.

¹⁾ Safety requirements for electrical measurement, control, regulatory, and laboratory equipment

- As a commissioning or service engineer, they have successfully completed training on the repair of automation plants. Moreover, they are authorized to start up, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

Working safely

- The device must not be directly connected to the power supply system. The supply voltage must be between 7 and 30 V_{DC}.
- Error messages should only be acknowledged once the cause of the error has been eradicated and there is no further danger.
- Automation equipment and devices must be designed to ensure adequate protection or locking against inadvertent actuation (e.g. access control, password protection, etc.).
- For devices operating in networks, safety precautions must be taken in terms of both hardware and software, so that an open circuit or other interruptions to signal transmission do not result in undefined states or loss of data in the automation device.
- Following work on settings or password-protected activities, make sure that any controls that may be connected remain in a safe condition until the switching behavior of the device has been tested.

Additional safety precautions


Additional safety precautions may need to be taken in plants where malfunctions could cause major damage, loss of data or even personal injury.

The performance and scope of supply of the device cover only a small proportion of test and measuring equipment. Therefore, before starting up the device in a plant, first perform a project planning and risk analysis, taking into account all the safety aspects of measurement and automation engineering, so that residual dangers are kept to a minimum. This particularly concerns personal and machine protection. In the event of a fault, appropriate precautions must produce safe operating conditions.

General dangers of failing to follow the safety instructions

This is a state-of-the-art device that is safe to operate. However, there may be residual risks if the device is installed or operated incorrectly.

2 MARKINGS USED

Symbol	Significance
Notice	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> lead to damage to property.
 Important	This marking draws your attention to <i>important</i> information about the product or about handling the product.
<i>Emphasis</i> See ...	Italics are used to emphasize and highlight text and identify references to sections, diagrams, or external documents and files.

3 STRUCTURE AND MODE OF OPERATION

The AD112D digital transducer electronics are part of the range of electronics developed by HBM for static and dynamic weighing processes. They record the measurement signals of connected sensors with strain gages. The transducer electronics digitally condition the signals and deliver a fully-filtered, scaled and digitized output signal for direct connection to bus systems or PCs via the RS-485 interface or CANopen. The transducer electronics can simply and quickly be adjusted to the relevant system via various parameters.

The AD112D forms a unit with the transducer and cannot be replaced separately without recalibrating the system (**SZA/SFA** command). Loads cells or force transducers, that are temperature compensated and for which the zero value is set, can be used as transducers.

The PanelX software is available as a free download from the HBM website for setting all the parameters in full, for realizing dynamic measurement signals, and for frequency analysis of the dynamic system: <https://www.hbm.com/en/4825/panelx-weighing-and-operating-software/>

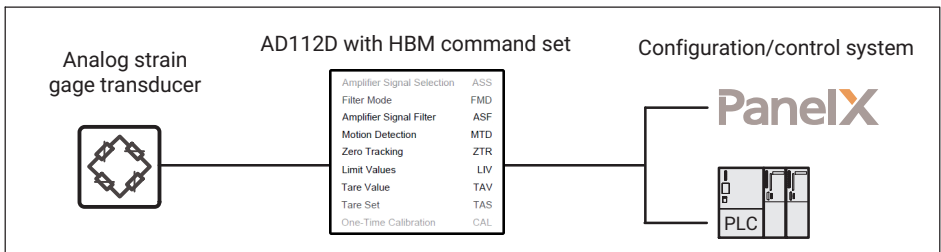


Fig. 3.1 Digitizing analog transducer signals with AD112D

Special features

- 4-wire connection of transducers in full bridge circuit, maximum measuring range of ± 3.2 mV/V.
- Separate calibration of transducer and application scaling.
- Automatic zero tracking device (1d/s, $\pm 2\%$) and zero adjustment upon activation ($\pm 2\%$ to $\pm 20\%$).
- Digital filtering, adjustable speed of measurement output.
- Limit switch with hysteresis (open collector output).



Information

This part of the operating manual describes the hardware and the functions of the transducer electronics. The communication commands and detailed configuration instructions for various applications are included in the online documentation of the PanelX program.

3.1 Structure of the electronics

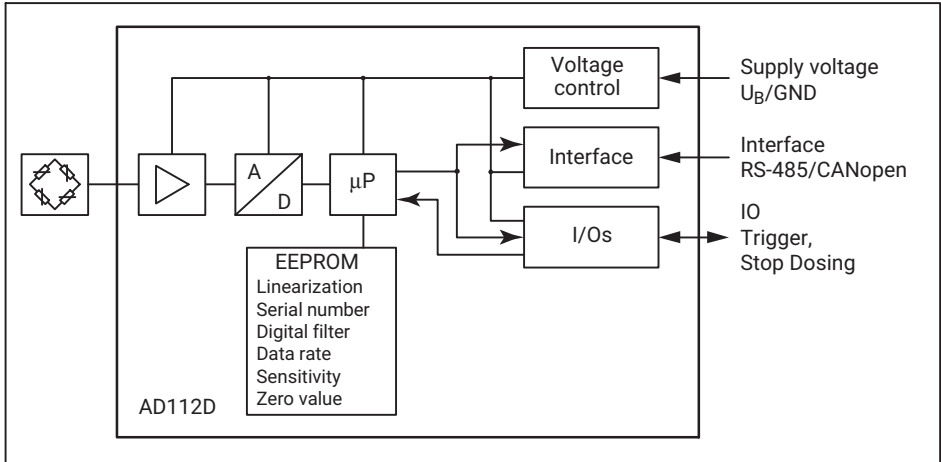


Fig. 3.2 Block diagram

The analog transducer signal is first amplified, then analog filtered, and digitized in the A/D converter. This signal is processed in the microprocessor and can be transmitted over the interface. All of the parameters can be stored power failsafe way. The transducer electronics is adjusted ex works to a measuring range of 0 to 2 mV/V.

3.2 Signal conditioning

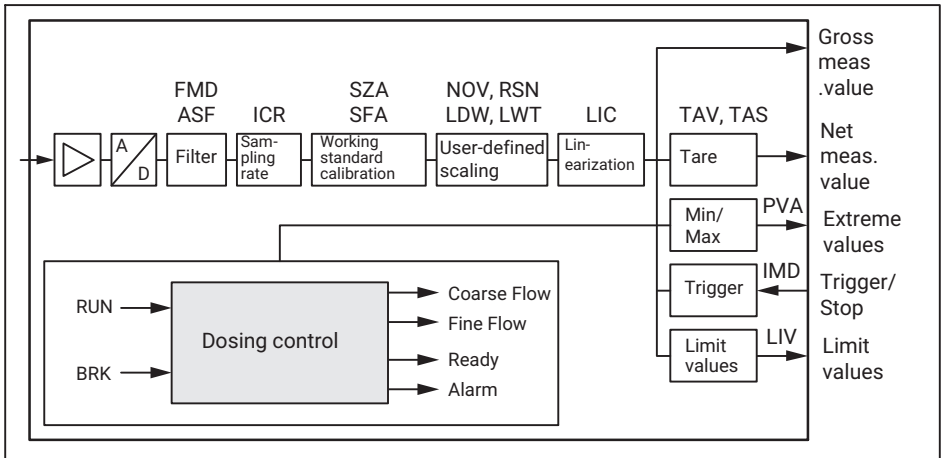


Fig. 3.3 Signal conditioning

Digitization is followed by filtering, using digital filters adjusted by the software. The command ICR changes the output rate (measured values per second).

In the working standard calibration of the electronics (on delivery), 0 mV/V corresponds to zero and the maximum capacity is either 1,000,000 digits (NOV≠0), or 5,120,000 digits (NOV=0). The two parameters LDW and LWT give you the opportunity to adapt the characteristic curve to meet your requirements (scale curve) and you can use the NOV command to standardize the measured values to the required scaling value (e.g. 3000 d). Detailed information can be found in the command documentation and in the Online Help for the PanelX program.

You also have the opportunity to

- switch from gross to net signals,
- activate an automatic zero on start up function,
- activate an automatic zero tracking function,
- linearize the input signal with a third order polynomial,
- activate various digital filters. Available filters include those with cut-off frequencies below 1 Hz, fast-settling filters for dynamic measurements, notch filters and mean value filters.

Use MSV? to read out the current measured value. The format of the measured value (ASCII or binary) is set with the COF command. You can also use the COF command to activate automatic measurement output. The measured values are transmitted in the following format, subject to the COF command:

Output format	Input signal	Output when NOV=0	Output when NOV>0
Binary, 2 chars. (INT)	0 ... maximum capacity	0 ... 20,000 digits	0 ... NOV
Binary, 4 chars. (LONG)	0 ... maximum capacity	0 ... 5,120,000 digits	0 ... NOV
ASCII	0 ... maximum capacity	0 ... 1,000,000 digits	0 ... NOV

3.3 Adaptive interference suppression

Regardless of the mode of operation, you can use the **ADF** command to activate automatic interference suppression with adaptive filters. Interference frequencies are automatically found during the measurement and suppressed by comb filters and averaging. The maximum filter settling time can be limited with the **TMA** command.

3.4 Inputs and outputs

The two I/Os can be used either as inputs or outputs. You can also set different switching levels (TTL or PLC) for the inputs. On delivery, both I/Os are set as inputs with a TTL level. Specify the function of the I/Os as inputs with commands IM1 and IM2, and the function as outputs with OM1 and OM2.

Notice

The electronics must be operated with a supply voltage of between 12 and 30 V. Incorrect connections between the supply and interface cables or digital inputs/outputs can cause irreversible damage.

Check the correct assignment of the connections before switching on for the first time.

3.4.1 Trigger function

In Trigger mode (command IMD1), the electronics have four different trigger functions:

- Pre-triggering by level
- Pre-triggering by external (digital) signal
- Post-triggering by level
- Post-triggering by external (digital) signal

Gross or net values can be used as input values. The filter settling time can be optimized by the actual electronics (command AST).

3.4.2 Filling and dosing

The electronics include full dosing control (command IMD2). As many as 32 parameter sets can be stored in the EEPROM for different applications. But you can still change the dosing parameters yourself during dosing. Digital outputs can be used to control coarse and fine flow, for example. The PanelX software includes detailed instructions for setting the different parameters.

3.4.3 Limit value function

In Standard and Trigger modes (command IMD), the electronics allow as many as four limit values to be monitored (command LIV). Gross or net values, the trigger result, or the extreme values (Min/Max) are available to you as input signals. Use the measurement status to read out the status, either simultaneously with the measured values (command MSV?) or separately (command RIO?).

3.4.4 Extreme value functions

The electronics include a peak value function (Minimum and Maximum, command PVS), that monitors either the gross or net values, as required. Use command PVA to read out the values and use command CPV to reset the peak values.

4 MECHANICAL INSTALLATION

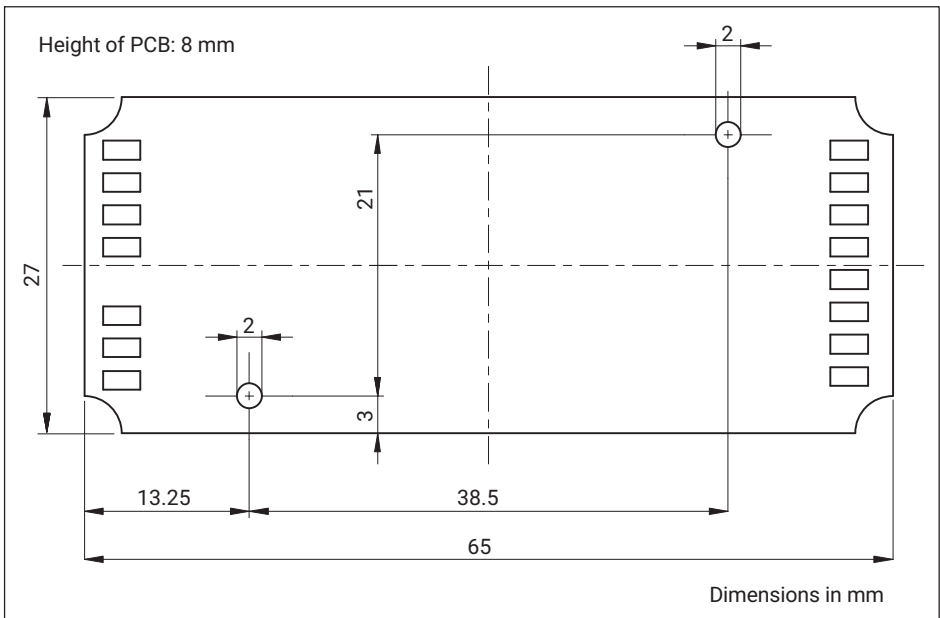
You can install the AD112D in a transducer by mounting the motherboard on the side of a transducer, for example. Ask HBK for a suitable shielding plate, if necessary.

You must use a shielded housing and shielded cable if you do not mount the AD112D within a closed (electrically conductive) transducer housing.

Notice

The AD112D is not protected against electrostatic discharges (ESD). Static discharges can destroy the electronics. Therefore ensure you have discharged any static charges before touching the motherboard parts or connections.

Dimensions



5 ELECTRICAL CONNECTION

Notice

The AD112D is not protected against electrostatic discharges (ESD). Static discharges can destroy the electronics.

Therefore ensure you have discharged any static charges before touching the motherboard parts or connections.

Pin assignment

Pin	Transducer connection	Color of HBM sensor cable	Pin	Digital output	
				RS485	CAN
AN3	Bridge excitation voltage (+)	blue/green	AN10	GND	GND
AN2	Bridge excitation voltage (-)	black/gray	AN9	Ub	UB
AN4	Measurement signal (-)	Red	AN11	Ra	CAN High IN
AN1	Measurement signal (+)	White	AN12	Rb	CAN Low IN
			AN13	Ta	CAN High OUT
AN15	Not assigned		AN14	Tb	CAN Low OUT
AN17	Not assigned		AN8	IN1/OUT1	IN1/OUT1
AN16	Not assigned		AN7	IN2/OUT2	IN2/OUT2



Important

The AD112D is an unshielded motherboard and is thus not EMC-tested. Either install the electronics in a closed (electrically conductive) transducer housing or in a separate EMC-tested housing.

Connect the transducer, AD112D housing, and cable shields to a joint ground to realize effective shielding against electromagnetic interferences. The electronics is protected against interferences with filters on the interfaces and excitation voltage.

5.1 Transducer connection

A 4-wire shielded cable is sufficient for connecting the transducer. If the transducer has a 6-wire cable, the bridge excitation voltage and sense lead must be connected. The connection should be as short as possible. Depending on the bridge resistance of the transducer being used and the length and cross-section of the transducer cable, there may be voltage drops that can reduce the bridge excitation voltage. The voltage drop on the connection cable is also dependent on the temperature (copper changes its resistance with the temperature). The output signal of the transducer changes proportionally with the changing bridge excitation voltage. The 4-wire circuit used here will result in measurement errors if temperatures fluctuate. This is caused by the temperature-dependent cable resistance.

When establishing a measurement chain where the electronics are positioned outside the transducer, ensure that the AD112D uses a rectangular carrier frequency for the bridge excitation. The cable length between AD112D and the transducer should therefore be limited to max. 6 m. A max. length of 3 m should not be exceeded for precision applications (≥ 3000 d).

5.2 Supply voltage

Regulated dc voltage of +12 to +30 V is required to operate the electronics and serial communication.

Voltage source requirements

- The supply voltage must be sufficiently smoothed (RMS value minus residual ripple > 12 V).
- The electronics have a low-loss controller with a power consumption of 3 W during operation. The current consumption is therefore dependent on the level of the supply voltage:

$$\text{Power requirement in A} = \frac{3 \text{ W}}{\text{Voltage in V}}$$

- When switched on, the electronics briefly consume a current of approx. 0.15 A. To ensure a safe start-up, the power supply must be able to provide this current without a limit being triggered. This is particularly important when supplying several PADs from one power supply. In contrast, the sustained loading is calculated from the formula shown above.
- Connection to a wide-ranging supply network is not permitted as this often causes interfering voltage peaks to be induced. Instead, a local supply must be provided for the electronics (even when grouped).
- The supply voltage must be insulated from the shield potential. A connection from GND to the housing is not required, but the max. potential difference must be no more than 7 V.

- The supply voltage ground wire (GND) is also used as the reference potential for the interface signals and the digital inputs/outputs.
- In layouts with several PADs, the supply can run together with the RS-485 bus lines in a 6-pin cable (with HBM junction boxes, for example). Ensure that there is sufficient wire cross-section provided, as some cable sections will conduct the supply current for all the connected PADs.

Start-up behavior

Self-heating after switch-on causes a minor change in the rated output in the first 10 minutes.



Important

Only perform user calibrations after a 10-minute warm-up time.

5.3 Bus connection



Important

*Before installing **several** transducer electronics modules in a plant with a bus system, please note the following:*

Before establishing a connection to the bus system, connect the transducer electronics individually to a PC to set different addresses.

The transducer electronics are supplied with an RS-485 or CAN bus interface (CANopen standard CiA DS301). The interface of the transducer electronics relates to the GND, while the interfaces of the bus nodes must also relate to the GND.

Use a shielded cable as the interface cable. The shield should always be connected to the ground potential at both ends.

Details of the procedure for setting up the transducer electronics and an explanation of the various settings, including for the interfaces, as well as the relevant commands, can be found in the online help of HBM's PanelX program, which you can download free of charge from the HBM website: <https://www.hbm.com/en/4825/panelx-weighing-and-operating-software/>

6 INTERFACES

6.1 RS485 4-wire interfaces (UART)

The electronics come supplied with an RS485 interface. Bit rates of 1200 to 115,200 baud can be set for the interface. The ground reference for all the interface signals is based on the supply voltage ground (GND).

Either a single PAD can be connected via the RS485 interface, or you can set up a bus system to connect as many as 90 PADs to an RS485 interface. All the PADs are connected in parallel on a line, the total length of the line can be as much as 500 m. The software uses the different addresses to differentiate between the PADs. If the control computer only has an RS-232 interface, an interface converter is required (e.g. from HBM, ordering no.: 1-SC232/422B).

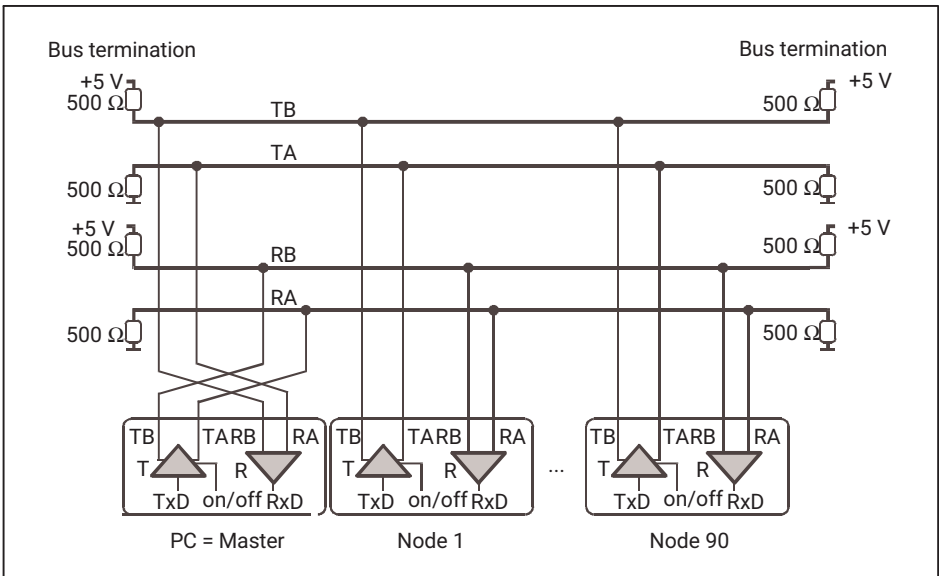


Fig. 6.1 Connecting several PADs to a PC via an RS485 4-wire bus

The correct assignment of the transmit and receive lines can be seen in Fig. 6.1 (bus line Ra to Ta of the converter, etc.). The electronics already include bus termination resistors (line termination), that can be activated with the software command STR. So no additional bus termination resistors are required for RS485.

6.2 CANopen interface

The interface design follows the CiA DS301 CANopen standard. The address on delivery is 63.

The CAN bus is set up as a 2-wire line (CAN H and CAN L) (see ISO 11898).

Important

You must connect bus termination resistors (each 120 Ω) at the start and at the end of the bus. The electronics do not contain a bus termination resistor for CANopen.

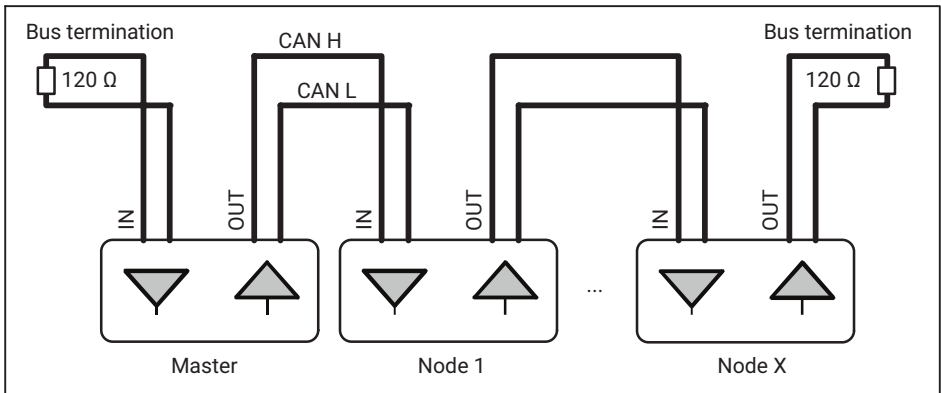


Fig. 6.2 CAN bus wiring

Use a cable with a characteristic impedance of approx. 120 Ω . HBM cable 1-KAB173 meets these requirements.

The bus wiring structure was chosen to minimize the length of the stub lines.

Baud rate and bus cable lengths

The table below gives the maximum cable lengths for CANopen, subject to the baud rate:

Baud rate in kBits/s	10	20	50	125	250	500	800	1000
Max. cable length in m	5000	2500	1000	500	250	100	50	25

The max. cable length is the total line length, calculated from the length of all the stub lines per node (bus nodes) and the line length between the nodes. The length of the stub lines per node is limited, and depends on the baud rate being used (see CAN bus documentation). In the electronics, you can set the internal interconnection stub lines to zero. If you are only using one connection pair (only CAN IN or only CAN OUT), the cable length corresponds to the stub line length.

Explanations of CANopen communication can also be found in the Online Help.

7 OPERATION VIA SOFTWARE

Details of the procedure for setting up the transducer electronics for various applications, as well as an explanation of the various settings and all commands, with examples for the various interfaces, can be found in the online help of HBM's PanelX program, which you can download free of charge from the HBM website: <https://www.hbm.com/en/4825/panelx-weighing-and-operating-software/>

8 WASTE DISPOSAL, ENVIRONMENTAL PROTECTION

All electrical and electronic products must be disposed of as hazardous waste. The correct disposal of old equipment prevents ecological damage and health hazards.



The electrical and electronic devices that bear this symbol are subject to the European waste electrical and electronic equipment directive 2002/96/EC. The symbol indicates that, in accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old devices that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage.

As waste disposal regulations may differ from country to country, we ask that you contact your supplier to determine what type of disposal or recycling is legally applicable in your country.

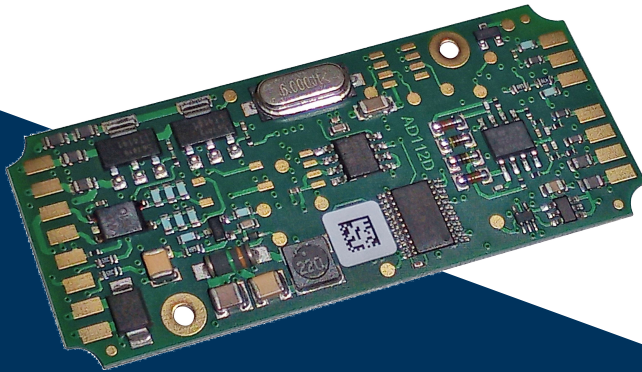
Packaging

The original HBM packaging is made from recyclable material and can be sent for recycling. Keep the packaging for at least the duration of the warranty.

For ecological reasons, empty packaging should not be returned to us.

ENGLISH DEUTSCH

Bedienungsanleitung



AD112D

INHALTSVERZEICHNIS

1	Sicherheitshinweise	3
2	Verwendete Kennzeichnungen	5
3	Aufbau und Wirkungsweise	6
3.1	Aufbau der Elektroniken	7
3.2	Signalverarbeitung	8
3.3	Adaptive Störunterdrückung	9
3.4	Ein- und Ausgänge	9
3.4.1	Triggerfunktion	9
3.4.2	Füllen und Dosieren	10
3.4.3	Grenzwertfunktion	10
3.4.4	Extremwertfunktionen	10
4	Mechanischer Einbau	11
5	Elektrischer Anschluss	12
5.1	Aufnehmeranschluss	13
5.2	Spannungsversorgung	13
5.3	Busanschluss	14
6	Schnittstellen	15
6.1	RS485-4-Leiter-Schnittstellen (UART)	15
6.2	CANopen-Schnittstelle	16
7	Bedienung über Software	18
8	Entsorgung und Umweltschutz	18

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die digitale Aufnehmerelektronik AD112D darf ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben im Rahmen der durch die technischen Daten spezifizierten Einsatzgrenzen verwendet werden. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme oder Betrieb des Gerätes beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Gerät nur von qualifiziertem Personal und nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben werden.

Die AD112D ist nicht zum Einsatz als Sicherheitskomponente bestimmt. Bitte beachten Sie hierzu den Abschnitt „Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen“. Der einwandfreie und sichere Betrieb setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.

Betriebsbedingungen

- Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen maximal zulässigen Werte für:
 - Max. Versorgungsspannung
 - Max. Spannung für Ein- und Ausgang
 - Max. Strom des Ausgangs
 - Temperaturgrenzen
- Sie müssen die AD112D in ein geschlossenes Gehäuse einbauen, um die EMV-Richtlinien zu erfüllen.
- Beachten Sie die Sicherheitsbestimmungen der EN 61010¹⁾.
- Das Gerät darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Insbesondere sind jegliche Reparaturen oder Lötarbeiten an Bauteilen untersagt.

Qualifiziertes Personal

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Mess- und Automatisierungstechnik bekannt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.

1) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

- Sie sind Bedienpersonal der Mess- oder Automatisierungsanlagen und sind im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte und Technologien vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben sie die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Das Gerät darf nicht unmittelbar an das Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung darf 7 bis 30 V_{DC} betragen.
- Fehlermeldungen dürfen nur quittiert werden, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt ist und keine Gefahr mehr existiert.
- Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt bzw. verriegelt sind (z. B. Zugangskontrolle, Passwortschutz o. Ä.).
- Bei Geräten, die in Netzwerken arbeiten, müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch oder andere Unterbrechungen der Signalübertragung nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.
- Stellen Sie nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Passwörtern geschützt sind, sicher, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Gerätes geprüft ist.

Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen


Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen gegebenenfalls zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Gerätes deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Vor der Inbetriebnahme des Gerätes in einer Anlage ist daher eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen, die alle Sicherheitsaspekte der Mess- und Automatisierungstechnik berücksichtigt, sodass Restgefahren minimiert werden. Insbesondere betrifft dies den Personen- und Anlagenschutz. Im Fehlerfall müssen entsprechende Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand herstellen.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es unsachgemäß eingesetzt oder bedient wird.

2 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

Symbol	Bedeutung
Hinweis	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 Wichtig	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.

3 AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Die digitalen Aufnehmerelektroniken AD112D gehören zur Familie der von HBM entwickelten Elektronik für statische und dynamische Wägeprozesse. Sie erfassen die Messsignale angeschlossener Sensoren mit Dehnungsmessstreifen. Die Aufnehmerelektroniken bereiten diese Signale digital auf und liefern ein komplett gefiltertes, skaliertes und digitalisiertes Ausgangssignal zum direkten Anschluss an Bussysteme oder PCs über die RS-485-Schnittstelle oder CANopen. Die Aufnehmerelektroniken lassen sich über verschiedene Parameter einfach und schnell an das jeweilige System anpassen.

Die AD112D bildet eine Einheit mit dem Aufnehmer und kann nicht separat ausgetauscht werden ohne eine erneute Kalibrierung des Systems vorzunehmen (Befehle **SZA/SFA**). Als Aufnehmer können Sie Wägezellen oder Kraftaufnehmer verwenden, die temperaturkompensiert sind und deren Nullwert eingestellt ist.

Zur umfassenden Einstellung aller Parameter und Darstellung dynamischer Messsignale sowie zur Frequenzanalyse des dynamischen Systems steht die Software PanelX zum kostenlosen Download auf der Website von HBM zur Verfügung: <https://www.hbm.com/de/4825/panelx-weighing-and-operating-software/>

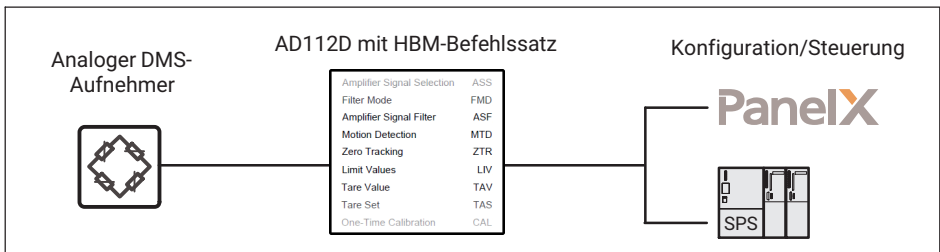


Abb. 3.1 Digitalisierung analoger Aufnehmersignale mit AD112D

Charakteristische Merkmale

- 4-Leiter-Anschluss von Aufnehmern in Vollbrückenschaltung, maximaler Messbereich $\pm 3,2 \text{ mV/V}$.
- Getrennte Kalibrierung von Aufnehmer und Anwendungsskalierung.
- Automatische Nullnachführung (1 d/s , $\pm 2 \%$) und Nullstellen beim Einschalten ($\pm 2 \%$... $\pm 20 \%$).
- Digitale Filterung, Geschwindigkeit der Messwertausgabe einstellbar.
- Grenzwertschalter mit Hysterese (Open-Collector-Ausgang).



Information

Dieser Teil der Bedienungsanleitung beschreibt die Hardware und die Funktionen der Aufnehmerelektronik. Die Kommunikationsbefehle sowie ausführliche Konfigurationsanleitungen für verschiedene Anwendungen sind in der Online-Dokumentation des Programms PanelX enthalten.

3.1 Aufbau der Elektroniken

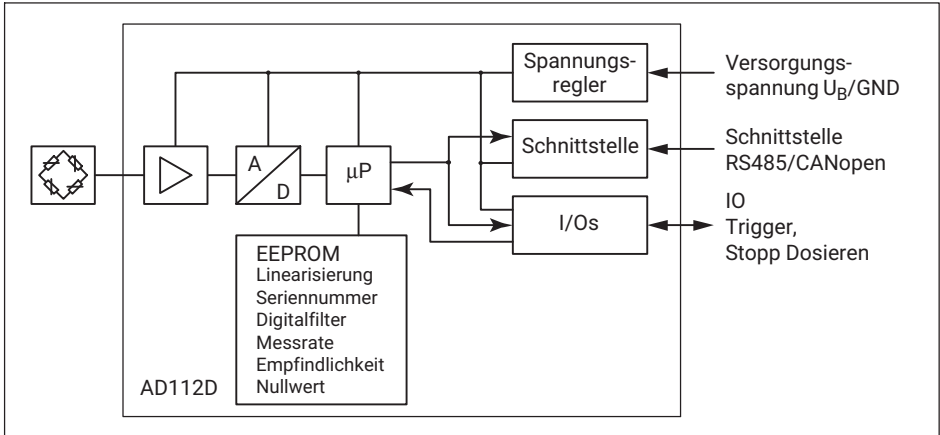


Abb. 3.2 Blockschaltbild

Das analoge Aufnehmersignal wird zunächst verstärkt, analog gefiltert und im A/D-Wandler digitalisiert. Dieses Signal wird im Mikroprozessor weiterverarbeitet und kann über die Schnittstelle ausgegeben werden. Alle Parameter können netzausfallsicher gespeichert werden. Die Aufnehmerelektronik ist ab Werk auf einen Messbereich von 0 ... 2mV/V abgeglichen.

3.2 Signalverarbeitung

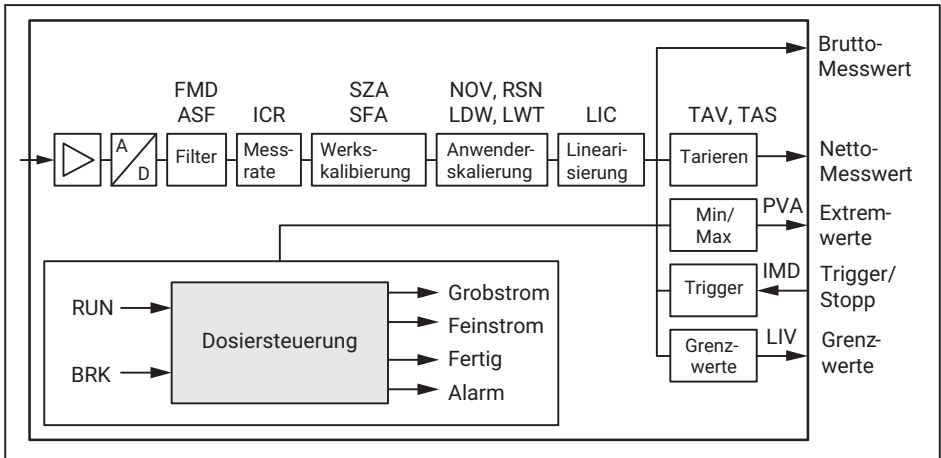


Abb. 3.3 Signalverarbeitung

Nach der Digitalisierung erfolgt die Filterung durch per Software einstellbare Digitalfilter. Mit dem Befehl ICR ändern Sie die Ausgaberate (Messwerte pro Sekunde).

In der Werkskalibrierung der Elektronik (Auslieferungszustand) entspricht 0mV/V Null und die Nennlast entspricht wahlweise 1.000.000 digit (NOV≠0), oder 5.120.000 digit (NOV=0). Sie haben die Möglichkeit, mit dem Parameterpaar LDW und LWT die Kennlinie ihren Anforderungen (Waagenkennlinie) entsprechend anzupassen und die Messwerte über den Befehl NOV auf den gewünschten Skalierungswert (z. B. 3000 d) zu normieren. Ausführliche Angaben finden sie in der Befehlsdokumentation und in der Onlinehilfe des Programms PanelX.

Sie haben außerdem die Möglichkeit

- von Brutto- auf Netto-Signal umzuschalten,
- eine automatische Einschalt-Null-Funktion zu aktivieren,
- eine automatische Zerotracking-Funktion zu aktivieren,
- eine Linearisierung des Eingangssignals mit einem Polynom 3. Ordnung vorzunehmen,
- verschiedene Digitalfilter zu aktivieren. Es stehen Filter mit Grenzfrequenzen unter 1 Hz und schnell einschwingende Filter für dynamische Messungen sowie Notch- und Mittelwertfilter zur Verfügung.

Lesen Sie den aktuellen Messwert über MSV? aus. Das Format des Messwertes (ASCII oder binär) stellen Sie über den Befehl COF ein. Sie können auch eine automatische Messwertausgabe über den Befehl COF aktivieren. Die Messwerte werden je nach COF-Befehl in folgendem Format ausgegeben:

Ausgabeformat	Eingangssignal	Ausgabe bei NOV=0	Ausgabe bei NOV>0
Binär 2 Zeichen (INT)	0 ... Nennlast	0 ... 20.000 digit	0 ... NOV
Binär 4 Zeichen (LONG)	0 ... Nennlast	0 ... 5.120.000 digit	0 ... NOV
ASCII	0 ... Nennlast	0 ... 1.000.000 digit	0 ... NOV

3.3 Adaptive Störunterdrückung

Unabhängig vom Betriebsmodus können sie mit dem Befehl **ADF** eine automatische Störunterdrückung mit adaptiven Filtern aktivieren. Dabei werden während der Messung automatisch Störfrequenzen gesucht und über Kammfilter und gleitende Mittelwertbildung unterdrückt. Die maximale Filtereinschwingzeit kann dabei mit dem Befehl **TMA** begrenzt werden.

3.4 Ein- und Ausgänge

Sie können die beiden I/Os sowohl als Eingang als auch als Ausgang verwenden. Zusätzlich können Sie für die Eingänge verschiedene Schaltpegel (TTL oder SPS) einstellen. Im Auslieferungszustand sind beide I/Os als Eingänge mit TTL-Pegel eingestellt. Die Funktion der I/Os als Eingänge legen Sie mit den Befehlen IM1 und IM2 fest, die Funktion als Ausgänge mit OM1 und OM2.

Hinweis

Die Elektronik muss mit einer Versorgungsspannung zwischen 12 und 30 V betrieben werden. Unzulässige Verbindungen zwischen Versorgungs- und Schnittstellenleitungen oder den digitalen Ein-/Ausgängen können irreversible Schäden zur Folge haben. Kontrollieren Sie daher vor dem ersten Einschalten die korrekte Zuordnung der Anschlüsse.

3.4.1 Triggerfunktion

Die Elektronik verfügt im Betriebsmodus Trigger (Befehl IMD1) über vier verschiedene Triggerfunktionen:

- Pre-Triggerung über Pegel
- Pre-Triggerung über externes (digitales) Signal
- Post-Triggerung über Pegel
- Post-Triggerung über externes (digitales) Signal

Als Eingangswerte können Sie Brutto- oder Nettowerte verwenden. Die Filtereinschwingzeit kann von der Elektronik selbst optimiert werden (Befehl AST).

3.4.2 Füllen und Dosieren

Die Elektronik enthält eine komplette Dosiersteuerung (Befehl IMD2). Dazu lassen sich bis zu 32 Parametersätze für unterschiedliche Anwendungen im EEPROM speichern. Sie können jedoch selbst während des Dosierens noch Dosierparameter ändern. Die digitalen Ausgänge können z. B. zur Steuerung von Grob- und Feinstrom verwendet werden. Die Software PanelX enthält eine ausführliche Anleitung zur Einstellung der verschiedenen Parameter.

3.4.3 Grenzwertfunktion

Die Elektronik ermöglicht in den Betriebsmodi Standard und Trigger (Befehl IMD) die Überwachung von bis zu vier Grenzwerten (Befehl LIV). Als Eingangssignale stehen Ihnen Brutto- oder Nettowert, das Triggerergebnis oder die Extremwerte (Min/Max) zur Verfügung. Lesen Sie den Status über den Messwertstatus aus, entweder gleichzeitig mit Messwerten (Befehl MSV?) oder separat (Befehl RIO?).

3.4.4 Extremwertfunktionen

Die Elektronik enthält eine Spitzenwertfunktion (Minimum und Maximum, Befehl PVS), die wahlweise Brutto- oder Nettowerte überwacht. Lesen Sie die Werte über den Befehl PVA aus und setzen Sie die Spitzenwerte über den Befehl CPV zurück.

4 MECHANISCHER EINBAU

Sie können die AD112D in einen Aufnehmer einbauen, z. B. die Platine seitlich an einem Aufnehmer befestigen. Fragen Sie ggf. HBK nach einem geeigneten Abschirmblech.

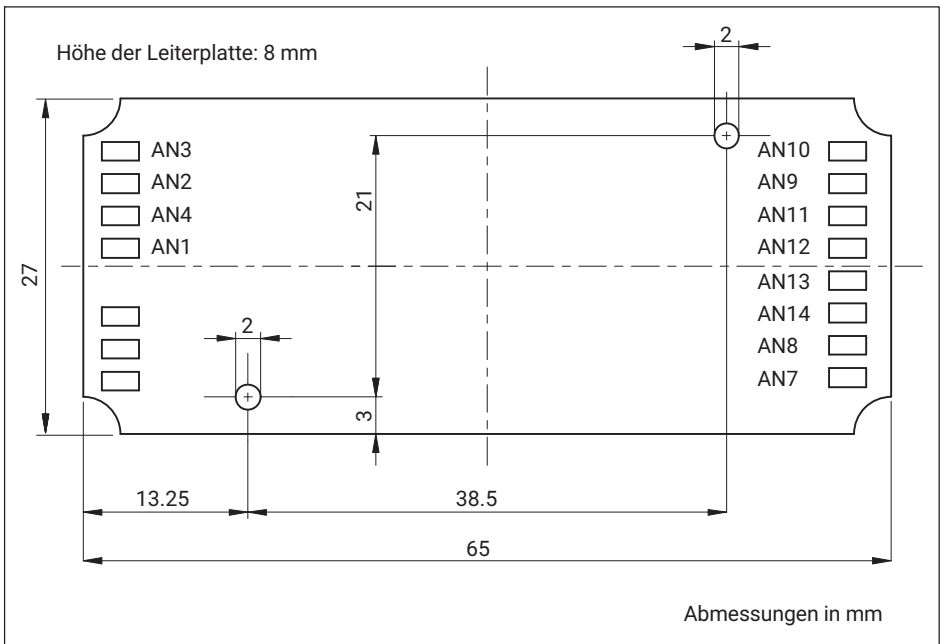
Sie müssen ein abgeschirmtes Gehäuse und geschirmte Kabel verwenden, falls Sie die AD112D nicht innerhalb eines geschlossenen (elektrisch leitenden) Aufnehmergehäuses einbauen.

Hinweis

Die AD112D ist nicht gegen elektrostatische elektrostatische Aufladung geschützt (ESD, Electro-Static Discharge). Statische Aufladungen können die Elektronik zerstören.

Leiten Sie daher statische Aufladungen von sich ab, bevor Sie die Platinenbauteile oder die Anschlüsse berühren.

Abmessungen



5 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Hinweis

Die AD112D ist nicht gegen elektrostatische elektrostatische Aufladung geschützt (ESD, Electro-Static Discharge). Statische Aufladungen können die Elektronik zerstören. Leiten Sie daher statische Aufladungen von sich ab, bevor Sie die Platinenbauteile oder die Anschlüsse berühren.

Pin-Belegung

Pin	Aufnehmeranschluss	Farbe HBM Sensorkabel	Pin	Digitaler Ausgang	
				RS485	CAN
AN3	Brückenspeisepannung (+)	blau/grün	AN10	GND	GND
AN2	Brückenspeisepannung (-)	schwarz/grau	AN9	Ub	UB
AN4	Messsignal (-)	rot	AN11	Ra	CAN-High IN
AN1	Messsignal (+)	weiß	AN12	Rb	CAN-Low IN
			AN13	Ta	CAN-High OUT
AN15	nicht belegt		AN14	Tb	CAN-Low OUT
AN17	nicht belegt		AN8	IN1/OUT1	IN1/OUT1
AN16	nicht belegt		AN7	IN2/OUT2	IN2/OUT2



Wichtig

Die AD112D ist eine ungeschirmte Platine und deshalb nicht EMV-fest. Bauen Sie die Elektronik entweder in ein geschlossenes (elektrisch leitendes) Aufnehmergehäuse oder in ein separates EMV-festes Gehäuse ein.

Schließen Sie Aufnehmer, Gehäuse der AD112D und die Kabelschirme an eine gemeinsame Masse an, um eine gute Schirmwirkung gegen elektromagnetische Einstreuungen zu erreichen. Die Elektronik ist mit Filtern gegen Einstreuungen auf den Schnittstellen und der Speisespannung geschützt.

5.1 Aufnehmeranschluss

Für den Anschluss des Aufnehmers genügt ein 4-adriges geschirmtes Kabel. Falls der Aufnehmer ein 6-adriges Kabel besitzt, müssen Sie Brückenspeisespannung und Fühlerleitung verbinden. Der Anschluss sollte so kurz wie möglich sein. Je nach Brückenwiderstand des verwendeten Aufnehmers, Leitungslänge und Leitungsquerschnitt des Aufnehmerkabels entstehen Spannungsabfälle, die zu einer Reduzierung der Brückenspeisespannung führen. Zusätzlich ist der Spannungsabfall am Anschlusskabel auch temperaturabhängig (Kupfer ändert seinen Widerstand mit der Temperatur). Das Ausgangssignal des Aufnehmers ändert sich proportional zur Änderung der Brückenspeisespannung. Bei der hier verwendeten 4-Leiter-Schaltung ergeben sich daher bei wechselnden Temperaturen Messfehler, verursacht durch den temperaturabhängigen Leitungswiderstand.

Beachten Sie beim Aufbau einer Messkette, bei der die Elektronik außerhalb des Aufnehmers sitzt, dass der AD112D eine rechteckige Trägerfrequenz zur Brückenspeisung verwendet. Daher ist die Kabellänge zwischen AD112D und dem Aufnehmer auf max. 6 m begrenzt. Für Präzisionsanwendungen ($\geq 3000d$) sollten Sie eine Länge von maximal 3 m nicht überschreiten.

5.2 Spannungsversorgung

Für den Betrieb der Elektronik und der seriellen Kommunikation wird eine geregelte Gleichspannung von +12 bis +30 V benötigt.

Anforderungen an die Spannungsquelle

- Die Versorgungsspannung muss ausreichend geglättet sein (Effektivwert abzgl. Restwelligkeit > 12 V).
- Die Elektronik verfügt über einen verlustarmen Regler, der im Betrieb eine Leistung von 3 W aufnimmt. Die Stromaufnahme ist daher von der Höhe der Versorgungsspannung abhängig:

$$\text{Strombedarf in A} = \frac{3 \text{ W}}{\text{Spannung in V}}$$

- Die Elektronik nimmt im Einschaltmoment kurzzeitig einen Strom von ca. 0,15 A auf. Um einen sicheren Anlauf zu gewährleisten, muss die Versorgung diesen Strom bereitstellen können, ohne dass eine Begrenzung anspricht. Dies ist insbesondere bei der Versorgung mehrerer Elektroniken durch ein einziges Netzteil zu beachten. Die Dauerbelastung ergibt sich dagegen aus der oben angegebenen Formel.
- Der Anschluss an ein weitläufiges Versorgungsnetz ist nicht zulässig, weil dadurch oft störende Spannungsspitzen eingekoppelt werden. Sehen Sie statt dessen eine lokale Versorgung für die Elektroniken (auch mehrere gemeinsam) vor.
- Die Versorgungsspannung ist gegenüber dem Schirmpotenzial isoliert. Eine Verbindung von GND mit dem Gehäuse ist nicht erforderlich, die Potenzialdifferenz darf jedoch maximal 7 V betragen.

- Der Masseleiter der Versorgungsspannung (GND) dient auch als Bezugspotential für die Schnittstellensignale und die digitalen Ein-/Ausgänge.
- Bei Aufbauten mit mehreren Elektroniken kann die Versorgung gemeinsam mit den RS-485-Busleitungen in einem 6-poligen Kabel verlegt werden (z. B. mit HBM-Klemmenkästen). Achten Sie dabei auf einen ausreichenden Leiterquerschnitt, da einige Kabelabschnitte den Versorgungsstrom für alle angeschlossenen Elektroniken führen.

Einschaltverhalten

Durch Eigenerwärmung nach dem Einschalten kommt es zu einer geringfügigen Änderung des Kennwertes in den ersten 10 Minuten.



Wichtig

Führen Sie Anwenderkalibrierungen erst nach einer 10-minütigen Warmlaufzeit durch.

5.3 Busanschluss



Wichtig

Beachten Sie vor dem Einbau **mehrerer** Aufnehmerelektroniken in eine Anlage mit Bussystem:

Verbinden Sie **vor** dem Anschluss an das Bussystem jede Aufnehmerelektronik einzeln mit einem PC, um unterschiedliche Adressen einzustellen.

Die Aufnehmerelektronik wird mit einer RS-485- oder einer CAN-Bus-Schnittstelle (CANopen-Standard CiA DS301) geliefert. Die Schnittstelle der Aufnehmerelektroniken bezieht sich auf GND, die Schnittstellen der Busteilnehmer müssen sich ebenfalls auf GND beziehen.

Verwenden Sie für das Schnittstellenkabel eine geschirmte Leitung. Der Schirm sollte immer an beiden Enden mit Massepotential verbunden sein.

Ausführliche Informationen zur Vorgehensweise bei der Einstellung der Aufnehmerelektroniken und eine Erläuterung der verschiedenen Einstellungen, auch für die Schnittstellen, sowie die betreffenden Befehle, finden Sie in der Online-Hilfe des Programms PanelX von HBM, das Sie kostenfrei von der Website von HBM herunterladen können:

<https://www.hbm.com/de/4825/panelx-weighing-and-operating-software/>

6 SCHNITTSTELLEN

6.1 RS485-4-Leiter-Schnittstellen (UART)

Die Elektroniken werden mit einer RS485- Schnittstelle geliefert. Für die Schnittstelle sind Bitraten von 1200 bis 115.200 Baud einstellbar. Als Bezugsmasse aller Schnittstellensignale wird die Masse der Versorgungsspannung verwendet (GND).

Über die RS485-Schnittstelle kann entweder eine einzelne Elektronik angeschlossen werden oder Sie können durch einen Aufbau als Bussystem bis zu 90 Elektroniken an eine RS485-Schnittstelle anschließen. Dabei sind alle Elektroniken an einer Leitung parallel geschaltet, die Gesamtlänge der Leitung darf dabei bis zu 500 m betragen. Die Unterscheidung zwischen den Elektroniken erfolgt per Software durch die unterschiedlichen Adressen. Besitzt der Steuerrechner nur eine RS-232-Schnittstelle, ist ein Schnittstellenkonverter (z. B. von HBM, Bestell-Nr.: 1-SC232/422B) erforderlich.

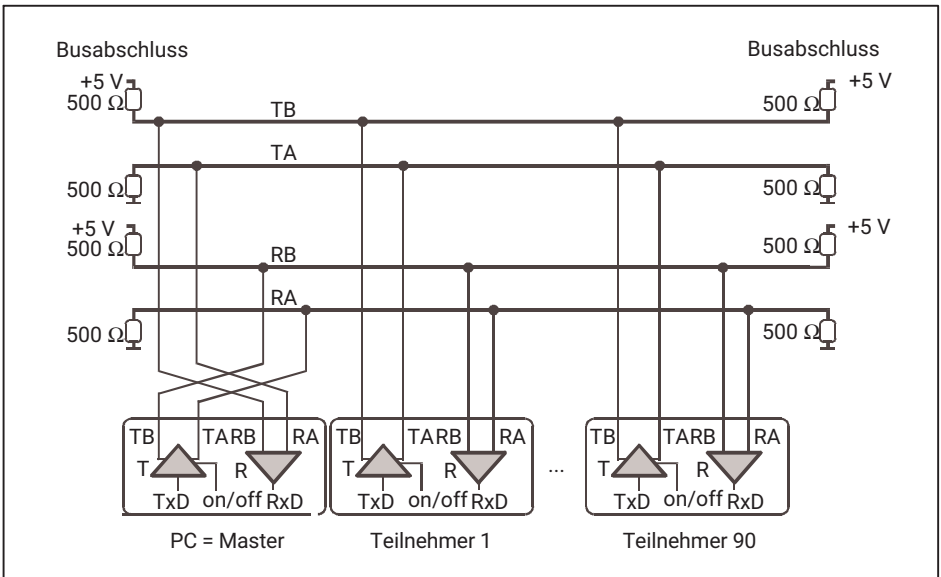


Abb. 6.1 Anschluss mehrerer Elektroniken an einen PC über RS-485-4-Leiter-Bus

Die richtige Zuordnung von Sendeleitungen und Empfangsleitungen ist in Abb. 6.1 dargestellt (Busleitung Ra an Ta des Konverters etc.). Die Elektroniken enthalten bereits Busabschluss-Widerstände (Leitungsabschluss), die mit dem Softwarebefehl STR aktiviert werden können. Zusätzliche Busabschlusswiderstände sind daher bei RS485 nicht notwendig.

6.2 CANopen-Schnittstelle

Die Schnittstelle ist nach CANopen-Standard CiA DS301 ausgeführt. Die Adresse bei Auslieferung ist 63.

Der CAN-Bus ist als 2-Draht-Leitung (CAN H und CAN L) aufgebaut (siehe ISO 11898).



Wichtig

Sie müssen am Anfang und am Ende des Busses Busabschluss-Widerstände (je 120 Ω) anschließen. Die Elektronik enthält keinen Busabschluss-Widerstand für CANopen.

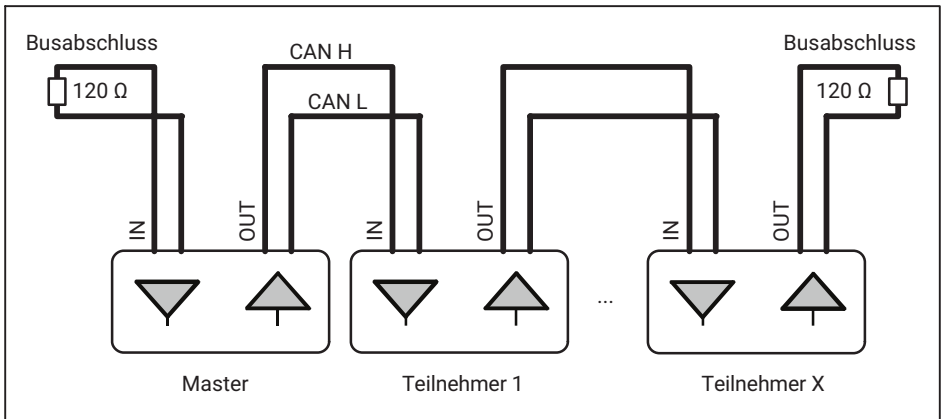


Abb. 6.2 Busverdrahtung CAN-Bus

Verwenden Sie ein Kabel mit einem Wellenwiderstand von ca. 120 Ω . Das HBM-Kabel 1-KAB173 erfüllt diese Anforderungen.

Die Struktur der Busverdrahtung wurde so gewählt, dass die Länge der Stichleitungen minimiert wird.

Baudrate und Bus-Kabellänge

Als maximale Kabellänge in Abhängigkeit von der Baudrate gilt für CANopen:

Baudrate in kBit/s	10	20	50	125	250	500	800	1000
Max. Kabellänge in m	5000	2500	1000	500	250	100	50	25

Die max. Kabellänge ist die Gesamtleitungslänge, die sich aus der Länge aller Stichleitungen pro Knoten (Busteilnehmer) und der Leitungslänge zwischen den Knoten errechnet. Die Länge der Stichleitungen pro Knoten ist begrenzt und von der verwendeten Baudrate abhängig (siehe CAN-Bus-Dokumentation). Bei den Elektronikern können Sie die Stichleitungslänge der internen Verschaltung zu Null setzen. Falls Sie nur ein Anschluss-

paar verwenden (nur CAN IN oder nur CAN OUT), entspricht die Kabellänge der Stichleitungslänge.

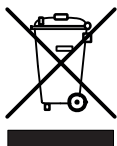
Erläuterungen zur CANopen-Kommunikation finden Sie auch in der Online-Hilfe.

7 BEDIENUNG ÜBER SOFTWARE

Ausführliche Informationen zur Vorgehensweise bei der Einstellung der Aufnehmer-elektroniken für verschiedene Anwendungen sowie eine Erläuterung der verschiedenen Einstellungen und aller Befehle mit Beispielen für die verschiedenen Schnittstellen finden Sie in der Online-Hilfe des Programms PanelX von HBM, das Sie kostenfrei von der Website von HBM herunterladen können: <https://www.hbm.com/de/4825/panelx-weighing-and-operating-software/>

8 ENTSORGUNG UND UMWELTSCHUTZ

Alle elektrischen und elektronischen Produkte müssen als Sondermüll entsorgt werden. Die ordnungsgemäße Entsorgung von Altgeräten beugt Umweltschäden und Gesundheitsgefahren vor.



Elektrische und elektronische Geräte, die dieses Symbol tragen, unterliegen der europäischen Richtlinie 2002/96/EG über elektrische und elektronische Altgeräte. Das Symbol weist darauf hin, dass nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte gemäß den europäischen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen sind.

Da die Entsorgungsvorschriften von Land zu Land unterschiedlich sind, bitten wir Sie, im Bedarfsfall Ihren Lieferanten anzusprechen, welche Art von Entsorgung oder Recycling in Ihrem Land vorgeschrieben ist.

Verpackungen

Die Originalverpackung von HBM besteht aus recyclebarem Material und kann der Wiederverwertung zugeführt werden. Bewahren Sie die Verpackung jedoch mindestens für den Zeitraum der Gewährleistung auf.

Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport der leeren Verpackungen an uns verzichtet werden.

