

ENGLISH DEUTSCH ESPAÑOL

Mounting Instructions Montageanleitung Instrucciones de montaje



C16M

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

Mat.: 7-2001.0078
DVS: A01268 04 XS0 01
02.2022

© 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 allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie dar.

Reservado el derecho a modificaciones.
Todos los datos describen nuestros productos de manera general. No representan ninguna garantía de calidad o de durabilidad.

ENGLISH DEUTSCH ESPAÑOL

Mounting Instructions



C16M

TABLE OF CONTENTS

1	Safety instructions	3
2	Markings used	5
2.1	The markings used in this document	5
2.2	Symbols on the product	5
3	General	6
4	Mounting instructions	7
5	Mounting	8
6	Connection	9
6.1	Parallel connection of several weighing modules	9
6.2	Connections using the four-wire technique	10
6.3	Cable extensions	10
7	Operation	11
8	Dimensions	12
8.1	Mounting example for weighing modules with stay rods	15
9	Specifications	16
10	Accessories, to be ordered separately	17
10.1	Scope of delivery	17

1 SAFETY INSTRUCTIONS

In cases where a breakage would cause injury to persons or damage to equipment, the user must take appropriate safety measures (such as fall protection, overload protection, etc.). For safe and trouble-free operation, weighing modules must not only be correctly transported, stored, sited and installed but must also be carefully operated and maintained.

It is essential to comply with the relevant accident prevention regulations. In particular you should take into account the limit loads quoted in the specifications.

Use in accordance with the regulations

C16M... type weighing modules are conceived for weighing applications. Use for any additional purpose shall be deemed to be *not* in accordance with the regulations.

In the interests of safety, the weighing modules should only be operated as described in the Mounting Instructions. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

The weighing modules are not safety elements within the meaning of its use as intended. Proper and safe operation of this load cell requires proper transportation, correct storage, assembly and mounting and careful operation and maintenance.

General dangers due to non-observance of the safety instructions

The weighing modules correspond to the state of the art and are fail-safe. The weighing modules can give rise to residual dangers if they are inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of a force transducer must have read and understood the Mounting Instructions and in particular the technical safety instructions.

Residual dangers

The scope of supply and performance of the weighing modules covers only a small area of weighing technology. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of weighing technology in such a way as to minimise residual dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the residual dangers connected with weighing technology.

Environmental conditions

In the context of your application, please note that all materials which release chlorine ions will attack all grades of stainless steel and their welding seams. In such cases the operator must take appropriate safety measures.

With environmental conditions that cannot be clearly defined, HBK recommends to provide the load cells and weighing modules with a protective coating which matches these conditions (after mounting) in order to prevent the influence of aggressive media. Please take into account the resistance of the cable material and the mounting parts.

Prohibition of own conversions and modifications

The weighing modules must not be modified from the design or safety engineering point of view except with our express agreement. Any modification shall exclude all liability on our part for any damage resulting therefrom.

Qualified personnel

These weighing modules are only to be installed by qualified personnel strictly in accordance with the technical data and with the safety rules and regulations which follow. It is also essential to observe the appropriate legal and safety regulations for the application concerned. The same applies to the use of accessories.

Qualified personnel means persons entrusted with the installation, fitting, commissioning and operation of the product who possess the appropriate qualifications for their function.





Accident prevention

Although the specified nominal capacity in the destructive range is several times the full scale value, the relevant accident prevention regulations from the trade associations must be taken into consideration.

2 MARKINGS USED

2.1 The markings used in this document

Important instructions for your safety are specifically identified. It is essential to follow these instructions in order to prevent accidents and damage to property.

Symbol	Significance
 CAUTION	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>can</i> result in slight or moderate physical injury.
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.
 Tip	This marking indicates application tips or other information that is useful to you.
 Information	This marking draws your attention to 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.

2.2 Symbols on the product

CE mark



The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EU directives (the declaration of conformity is available at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

3 GENERAL

HBK supplies C16M... weighing modules for max. capacities 20 t up to 200 t. The tank weigh modules are mainly designed for tank weighing applications and manufactured completely from galvanized steel or stainless steel.

The tank weigh modules are fitted with integral transverse retention guides which can absorb horizontal forces, such as occur for example with tanks used with stirring mechanisms or by wind forces. Optionally, a simple anti-liftoff device may be installed by the user.

The modules are formed from a lower module plate for fastening to the foundation frame, the load cell with load transfer elements and the upper module plate for mounting an the tank. A rocker pin is used for the load transfer which provides compensation for horizontal offsets in the applied load (in direction perpendicular to transverse retention guides as, for example, can arise through thermal strain). The weighing modules are pre-assembled and supplied with transport safety retainers.

4 MOUNTING INSTRUCTIONS

- It should be ensured that the mounting/siting surfaces are clean, flat and level. Depending on the Installation circumstances, any levelling error can be compensated for example by suitable wedges and compensating plates (permanently welded) or by the grinding away the mounting surface. On no account must the module plates be ground.

Notice

On no account must the module plates be ground.

- The foundation/base frame must be sufficiently stiff so that no impermissible deformations (e.g. deflections) occur on loading.
- In order to keep the mounting as free of straining forces as possible, the fastening holes on the base frame and the tank joint must be sufficiently in alignment. Same means to the bore of the anti-liftoff device.
- Uniform loading on the support points should be provided where possible. Correct adjustment of the height on the supporting points must be ensured (have compensating shims ready). This is especially important for statically undefined supports.

5 MOUNTING

- It should be ensured when mounting the tank that, for example, no shock loads are applied to the module when lowering it onto the supports. Even short-term loads which exceed the load cell limits can lead to damage.
- With heavy tanks or unfavorable Installation conditions the use of mounting aids (auxiliary supports, jack equipment) is recommended.
- The mounting plate and upper module plate should be firmly fastened to the foundation, respectively the tank joint.
- The weighing modules should be mounted such that they are free of transverse forces in the initial state. This means that the mounted rocker pin load cell must be lined up as near to the perpendicular as possible. This is the case when the foundation and tank Joint are horizontal and the mounting holes on the foundation and the tank are sufficiently aligned. As supplied, the transport locking plate is fitted such that this is the case, thus allowing hole patterns to be checked easily.
- A anti-liftoff device can be effected by screwing in a threaded rod of an appropriate length and checking with a nut in the lower module plate. The threaded rod must have a working clearance in a though hole of the vessel base. Two further nuts are to be checked over a washer with approx. 2 mm working clearance relative to the vessel base.
- As protection against welding currents that can damage parts of the transducer, it is recommended that the EEK4 Earthing Cable is used (included in the supply).
- With statically undefined supports, non-uniform loading of the modules occurs due to flexibility as the load is taken up or due to inadequate accuracy in the height adjustment. This non-uniformity should be checked an the individual load cells by applying an excitation voltage and comparing the Output voltages. To prevent overloads, large non-uniformities should be compensated by inserting shims under those supports which are least loaded.
- The optional cable with an outer braided wire covering for the configurable K-Z16A3 with option 20R, is intended for use when there is increased mechanical stress (e.g. damage caused by gnawing rodents). If this cable is used, the outer braided wire has to be connected to potential equalization at least once, to avoid accidental energization. This outer braided wire is not used to shield the load cell. The inner braid of the load cell cable is used for shielding.

6 CONNECTION

Strain-gauge based load cells can be connected to:

- carrier frequency or
- DC-measuring amplifiers.

The transducer connection is implemented using the six-wire technique. The connection assignment can be taken from the following illustration.

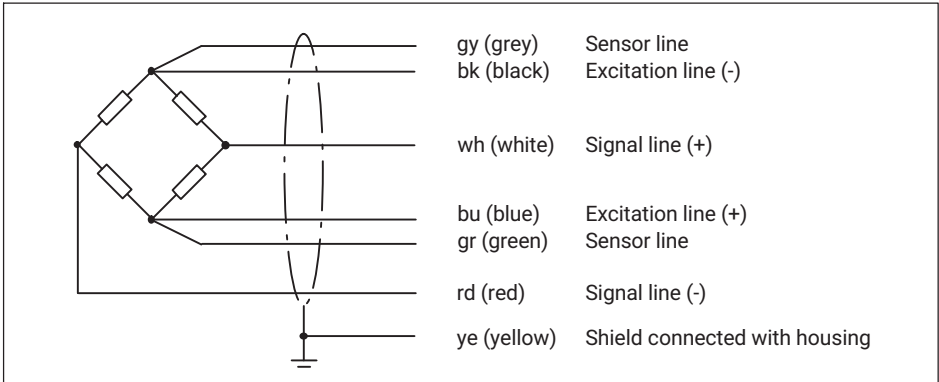


Fig. 6.1 Wiring code (6-wire-technique)

Electrical and magnetic fields often induce interference voltages in the measurement circuit.

Therefore:

- Use screened low-capacitance measurement cables only (HBK cables satisfy this criterion).
- Do not route the measuring cable parallel to power and control lines. If this is not possible, protect the measurement cable, e.g. with steel conduit.
- Avoid the stray fields of transformers, motors and conductors.

6.1 Parallel connection of several weighing modules

Transducers can be wired in parallel by joining the transducer cable core ends of the same color. In this case HBK program offers the junction boxes VKK... and for use in Ex areas the junction box VKK...EX. The output signal of these junction boxes is the an average of the single output signals.

 **CAUTION**

Overloading in a single load cell can no longer be detected from the output signal.

6.2 Connections using the four-wire technique

With connections to amplifiers using the four-wire technique the cores BU (blue) and GN (green) should be connected together, as should BK (black) and GR (grey). Please take in account that this causes deviations to the sensitivity and the temperature coefficient of sensitivity that this causes.

6.3 Cable extensions

Cable extensions must be screened and of low capacitance. We recommend the use of HBK cables which satisfy these requirements. With cable extensions it should be ensured that a proper connection is provided with low contact resistances and good insulation.

When using the six-wire technique, the effects of resistance changes in the extension cable are compensated. If you extend the cable with the four-wire technique, the sensitivity deviation can be rectified by adjustment. Temperature effects though are only compensated with the operation using the six-wire technique.

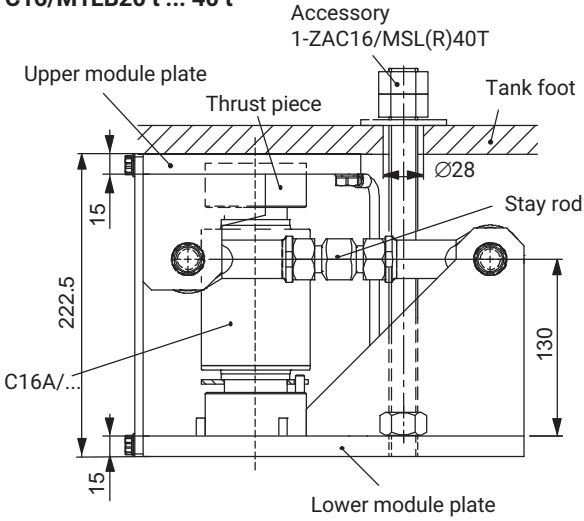
The load cell connecting cable should be routed so that any condensed water or dampness forming on the cable can drip off. It must not be led to the load cell. In addition, it must be ensured that no dampness can penetrate the open end of the cable.

7 OPERATION

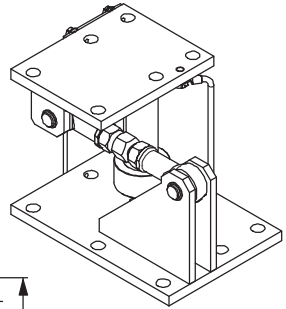
- Transverse forces during operation, which do not act in the direction of the guide arm, should be avoided.
- The play on the transverse guide arm should be checked regularly and adjusted if necessary.
- The play in the tank removal lock should be set to 2 mm.
- The weighing modules without tank removal lock should not be completely relieved of the load (the load transfer elements lift off).

8 DIMENSIONS

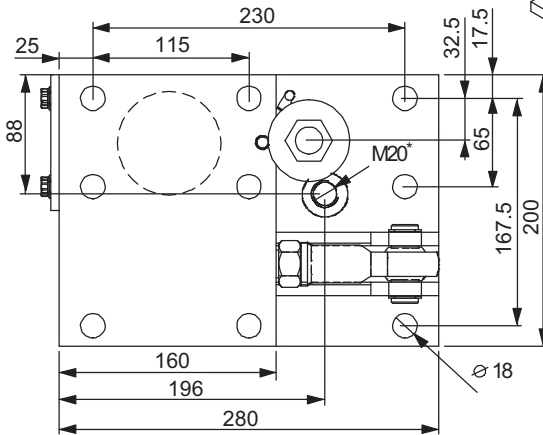
C16/M1LB20 t ... 40 t



Drawing without anti-liftoff device



Top view, drawing without tank foot

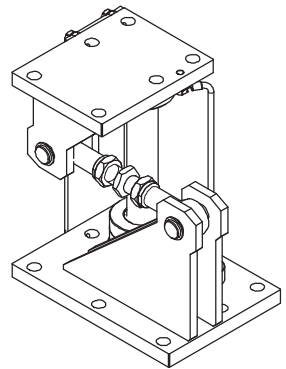
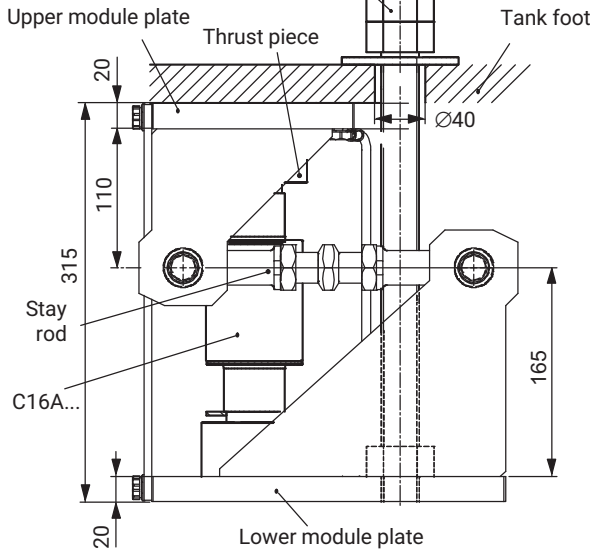


Dimensions in mm
(1 mm = 0.03937 inches)

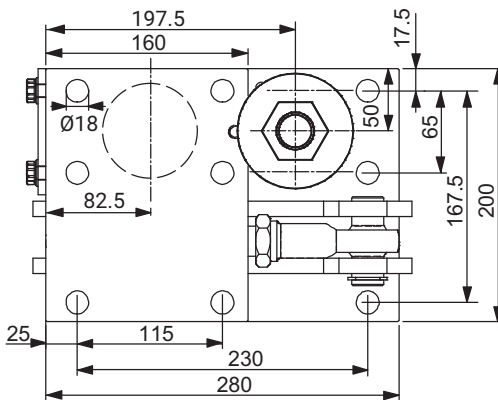
* Threat for alternative mounting of the anti-liftoff device (accessory)

C16/M1LB60 t

Accessory
1-ZAC16/MSL60T

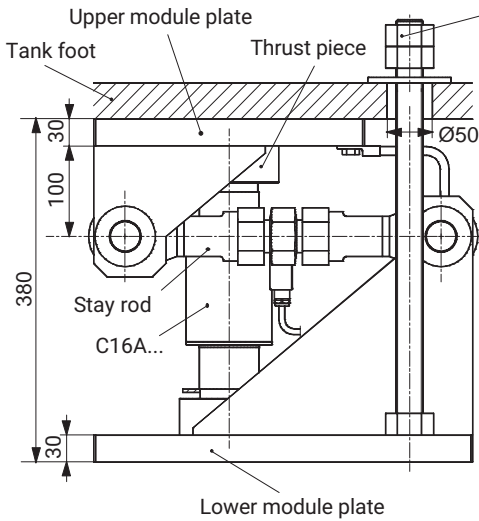


Top view, drawing without tank foot

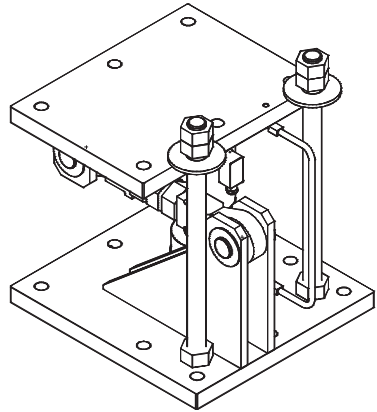


Dimensions in mm
(1 mm = 0.03937 inches)

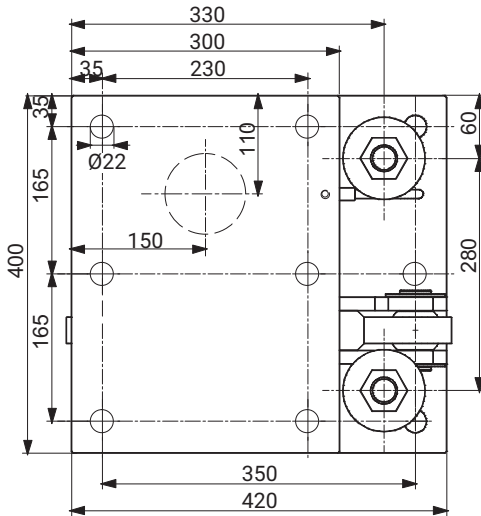
C16/M1LB100 t + 200 t



Accessory
1-ZAC16/MSL100T

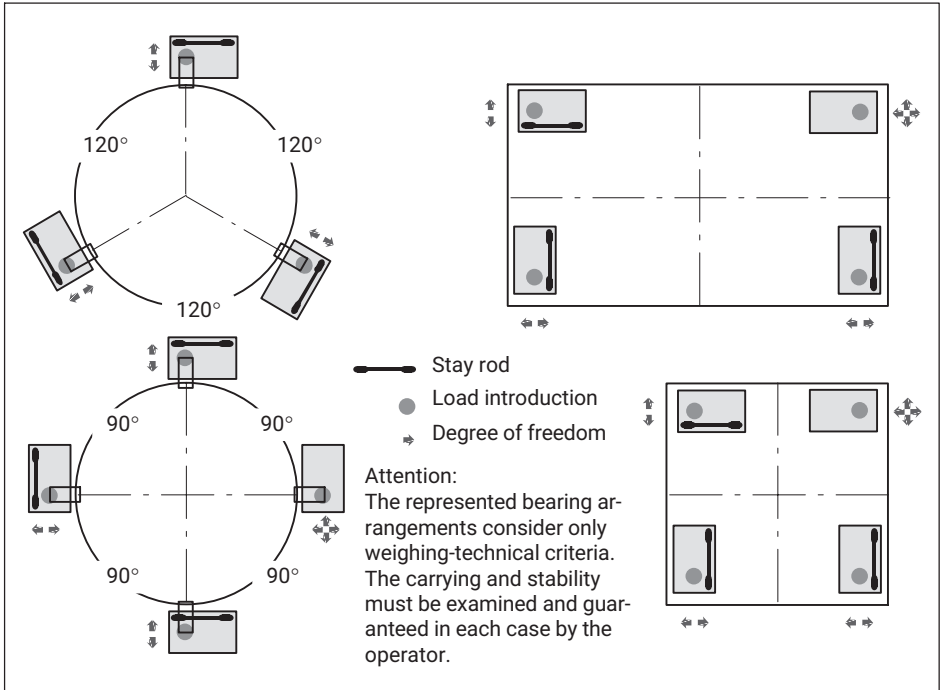


Top view, drawing without foot tank



Dimensions in mm
(1 mm = 0.03937 inches)

8.1 Mounting example for weighing modules with stay rods



9 SPECIFICATIONS

Maximum capacity	t	20	30	40	60	100	200
Limit load	% of max. capacity	150					
Restoring force, at 1 mm side offset vertically to the stay rod direction	% of applied load	0.49	0.76	0.94	0.52	0.48	0.81
Maximum permissible side offset transverse to the stay rod axis	mm	±4.0				±5.0	
Maximum permissible horizontal force in the stay rod direction	kN	50			100	150	
Max. permissible lifting force when a anti-liftoff device is used ¹⁾	kN	80			120	240	
Material		stainless steel or galvanized					
Weight, approx. (depending on the version, incl. load cells)	kg	20			55	105	107

¹⁾ An anti-liftoff device, for example a threaded rod (please see accessories), can be mounted in the assigned threaded hole.

10 ACCESSORIES, TO BE ORDERED SEPARATELY

Each for two weighing modules (see Dimensions):

1-ZAC16/MSL40T, for C16/MSL20 t...40 t, consists of:

- 1 piece threaded rod M20x1000¹⁾, *galvanized*
- 6 pieces hexagonal nut M20 DIN 934, *galvanized*
- 2 pieces washer DIN 9021, Ø21 mm, *galvanized*

1-ZAC16/MSLR40T, for C16/MSLR20 t...40 t, consists of:

- 1 piece threaded rod M20x1000¹⁾, *stainless steel*
- 6 pieces hexagonal nut M20 DIN 934, *stainless steel*
- 2 pieces washer DIN 9021, Ø21 mm, *stainless steel*

1-ZAC16/MSL60T, for C16/MSL60 t, consists of:

- 1 piece threaded rod M30x1000¹⁾, *galvanized*
- 6 pieces hexagonal nut M30 DIN 934, *galvanized*
- 2 pieces washer DIN 9021, Ø31 mm, *galvanized*

1-ZAC16/MSL100T, for C16/MSL100 t + 200 t, consists of:

- 4 pieces threaded rod M30x1000¹⁾, *galvanized*
- 12 pieces hexagonal nut M30 DIN 934, *galvanized*
- 4 pieces washer DIN 9021, Ø31 mm, *galvanized*

Further accessory

Fixed bearings with the same installation height as the weighing module are e.g. very helpful as a dummy for installations. Please find further information in a separate data sheet.



10.1 Scope of delivery

Weighing module complete mounted with stay rod, thrust pieces, ground wire and load cell.

1) The threaded rods have to be adapted to the corresponding installation conditions on the customer side.

ENGLISH DEUTSCH ESPAÑOL

Montageanleitung



C16M

INHALTSVERZEICHNIS

1	Sicherheitshinweise	3
2	Verwendete Kennzeichnungen	5
2.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen	5
2.2	Auf dem Gerät angebrachte Symbole	5
3	Allgemeines	6
4	Montagehinweise	7
5	Montage	8
6	Anschließen	9
6.1	Parallelschaltung mehrerer Wägemodule	9
6.2	Anschluss in Vierleiter-Technik	10
6.3	Kabelverlängerung	10
7	Betrieb	11
8	Abmessungen	12
8.1	Einbaubeispiel für Wägemodule mit Lenkern	15
9	Technische Daten	16
10	Zubehör, zusätzlich zu beziehen	17
10.1	Lieferumfang	17

Wo bei Bruch Menschen und Sachen zu Schaden kommen können, müssen vom Anwender entsprechende Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Absturzsicherungen, Überlastsicherungen usw.) getroffen werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb von Wägemodulen setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sind unbedingt zu beachten. Berücksichtigen Sie insbesondere die in den technischen Daten genannten Grenzlaster.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Wägemodule der Typen C16M... sind für wägetechnische Anwendungen konzipiert. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als *nicht* bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes dürfen die Wägemodule nur nach den Angaben in der Montageanleitung verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Die Wägemodule sind keine Sicherheitselemente im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Wägemoduls setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die Wägemodule entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von den Wägemodulen können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Wägemoduls beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang der Wägemodule deckt nur einen Teilbereich der Wägetechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Wägetechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Wägetechnik ist hinzuweisen.

Umgebungsbedingungen

Beachten Sie in Ihrem Anwendungsfeld, dass alle Stoffe die (Chlor-) Ionen freisetzen, auch nichtrostende Stähle und deren Schweißnähte angreifen. In diesem Fall sind von der Betreiberseite entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen.

HBK empfiehlt bei nicht eindeutig geklärten Umweltbedingungen, die Wägezellen und Wägemodule mit einem, auf die Bedingungen abgestimmten Schutzanstrich (im montierten Zustand), zu versehen, um den Einfluss von aggressiven Medien fernzuhalten. Beachten Sie die Beständigkeit des Kabelmaterials und der Einbauelemente.

Verbot von eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen

Die Wägemodule dürfen ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schliesst eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

Qualifiziertes Personal

Diese Wägemodule sind nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen. Hierbei sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.





Unfallverhütung

Obwohl die angegebene Nennlast im Zerstörungsbereich ein Mehrfaches vom Messbereichsendwert beträgt, müssen die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften berücksichtigt werden.

2 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

2.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Symbol	Bedeutung
 VORSICHT	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
<i>Hinweis</i>	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.
 Tipp	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
 Information	Diese Kennzeichnung weist auf 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.

2.2 Auf dem Gerät angebrachte Symbole

CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EU-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie auf der Website von HBK (www.hbm.com/hbmdoc)).

3 ALLGEMEINES

HBK bietet Wägemodule C16M... für die Nennlasten 20 t...200 t an. Die Wägemodule sind vorwiegend für den Einsatz in der Behälterverwiegung konzipiert und vollständig aus verzinktem oder rostfreiem Stahl gefertigt.

Grundsätzlich sind die Wägemodule mit integrierten Querlenkern ausgerüstet, die Horizontalkräfte aufnehmen können, wie sie z.B. bei Behältern mit Rührwerken oder durch Windkräfte auftreten. Optional kann anwenderseitig eine einfache Abhebesicherung installiert werden.

Zusammengesetzt sind die Module aus einer Grundplatte zur Befestigung an der Basis-konstruktion, der Wägezelle mit Lasteinleitungselementen und der Deckplatte zur Behältermontage. Die Wägezelle als integrierte Pendelstütze ermöglicht es horizontale Verschiebungen der aufgebrachten Last (in Richtung senkrecht zur Lenkerachse, wie sie z.B. durch thermische Dehnungen entstehen können) auszugleichen. Die Wägemodule werden vormontiert und mit einer Transportsicherung versehen ausgeliefert.

4 MONTAGEHINWEISE

- Es ist darauf zu achten, dass die vorgesehenen Montage-/Aufstellflächen sauber, eben und waagrecht ausgerichtet sind. Etwaige Schiefstellungen können je nach Einbausituation zum Beispiel durch entsprechende Keile und Ausgleichsplatten (festschweißen) oder durch das Abschleifen der Montagefläche ausgeglichen werden.

Hinweis

Auf keinen Fall dürfen die Modulplatten abgeschliffen werden.

- Das Fundament/Basiskonstruktion muss genügend steif sein, um unzulässige Verformungen (z.B. Durchbiegungen) unter Belastung zu vermeiden.
- Um eine von Zwangskräften freie Montage zu ermöglichen, müssen die Befestigungsbohrungen an Basiskonstruktion und Behälteranschluss ausreichend fluchten. Gleiches gilt für die Bohrung für die Abhebesicherung.
- Es ist eine gleichmäßige Belastung an den Lagerpunkten anzustreben. Dazu muss insbesondere bei statisch unbestimmter Lagerung für eine korrekte Einstellung des Höhenniveaus an den Lagerpunkten Sorge getragen werden (Ausgleichsbleche bereithalten).

- Bei der Montage des Behälters ist darauf zu achten, dass z.B beim Absenken auf die Lagerpunkte keine Stoßbelastungen auf das Modul einwirken. Auch kurzzeitige Belastungen, welche die Grenzwerte der Wägezelle überschreiten, können zu deren Beschädigung führen.
- Bei schweren Behältern oder ungünstigen Einbaubedingungen ist die Verwendung von Montagehilfen (Hilfsstützen, Hebevorrichtungen) zu empfehlen.
- Grundplatte und Deckplatte sind fest mit Fundament bzw. Behälteranschluss zu verbinden.
- Die Wägemodule müssen so montiert werden, dass sie im Ausgangszustand querkraftfrei sind. Das heisst, die eingebaute Pendelstütze muss möglichst genau senkrecht ausgerichtet sein. Dies ist dann der Fall, wenn Fundament und Behälteranschluss waagrecht sind und die Befestigungsbohrungen an Fundament und Behälteranschluss genügend fluchten. Das Transportsicherungsblech ist im Auslieferungszustand so montiert, dass dies der Fall ist und somit eine einfache Kontrolle der Bohrbilder möglich ist.
- Eine Abhebesicherung kann durch das Einschrauben einer entsprechenden Gewindestange mit entsprechender Länge und Kontern mit einer Mutter mit der Grundplatte erfolgen. Die Gewindestange muss in einer Durchgangsbohrung des Behälterfußes Spiel haben. Zwei weitere Muttern sind über einer Unterlegscheibe mit ca. 2 mm Spiel zum Behälterfuß zu kontern.
- Zum Schutz vor Schweißströmen, welche Teile des Aufnehmers zerstören können, dient das montierte Erdungskabel EEK4.
- Bei statisch unbestimmter Lagerung wird sich eine ungleichmäßige Belastung der Module durch Nachgiebigkeit der Lastaufnahme oder nicht ausreichende Genauigkeit bei der Höhenjustage einstellen. Diese Ungleichmäßigkeit ist an den einzelnen Wägezellen durch Anlegen einer Speisespannung und den Vergleich der Ausgangsspannungen zu überprüfen. Größere Ungleichmäßigkeiten sind zur Vermeidung von Überlastungen durch Einfügen von Unterlegblechen an den am geringsten belasteten Lagern, auszugleichen.
- Das optional mit einem äußeren Metallgeflecht überzogene Kabel bei der Artikelnummer K-C16M mit der Option 20M ist zum Einsatz bei erhöhten mechanischer Beanspruchung (z.B. Nagetierverbiss) vorgesehen. Wird dieses Kabel verwendet, ist das äußere Metallgeflecht mit dem Potentialausgleich an mindestens einer Stelle zu verbinden, um Potentialverschleppungen zu vermeiden. Dieses äußere Metallgeflecht dient nicht zur Schirmung der Wägezelle. Zur Schirmung dient das innere Geflecht des Wägezellenkabels.

6 ANSCHLIEßEN

Die Wägezellen des Wägemoduls können angeschlossen werden an:

- Trägerfrequenz-Messverstärker oder
- Gleichspannungs-Messverstärker.

Die Aufnehmer sind in Sechisleiter-Technik ausgeführt. Die Anschlussbelegung entnehmen Sie der folgenden Abbildung.

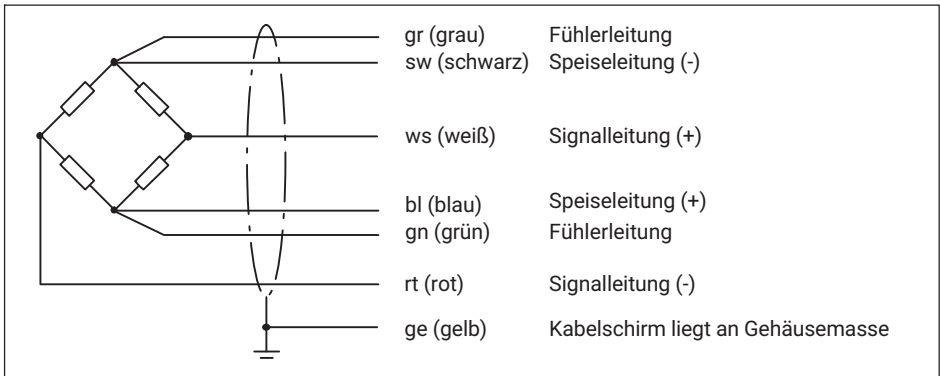


Abb. 6.1 Anschlussbelegung (6-Leitertechnik)

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft eine Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis.

Deshalb:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte kapazitätsarme Messkabel (HBK-Kabel erfüllen diese Bedingung).
- Legen Sie die Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Falls das nicht möglich ist, schützen Sie das Messkabel z.B. durch Stahlpanzerrohre.
- Meiden Sie Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen.

6.1 Parallelschaltung mehrerer Wägemodule

Die Wägezellen der Wägemodule schalten Sie elektrisch parallel, indem Sie die gleichfarbigen Aderenden der Wägezellenanschlusskabel miteinander verbinden. Dafür stehen vorzugsweise die Klemmenkästen VKK... oder im Ex-Bereich VKK...EX aus dem HBK-Programm zur Verfügung. Das Ausgangssignal ist dann der Mittelwert der einzelnen Ausgangssignale.

VORSICHT

Eine Überlastung einer einzelnen Wägezelle kann dann nicht am Ausgangssignal erkannt werden.

6.2 Anschluss in Vierleiter-Technik

Bei Anschluss an Verstärker in Vierleiter-Technik sind die Adern bl und gn sowie sw und gr miteinander zu verbinden. Beachten Sie bitte die dadurch verursachten Abweichungen von Kennwert und Temperaturkoeffizient des Kennwertes.

6.3 Kabelverlängerung

Verlängerungskabel müssen abgeschirmt und kapazitätsarm sein. Wir empfehlen Ihnen die Verwendung von HBK-Kabeln, die diese Voraussetzungen erfüllen.

Bei Kabelverlängerungen ist auf eine einwandfreie Verbindung mit geringsten Übergangswiderständen und gute Isolation zu achten.

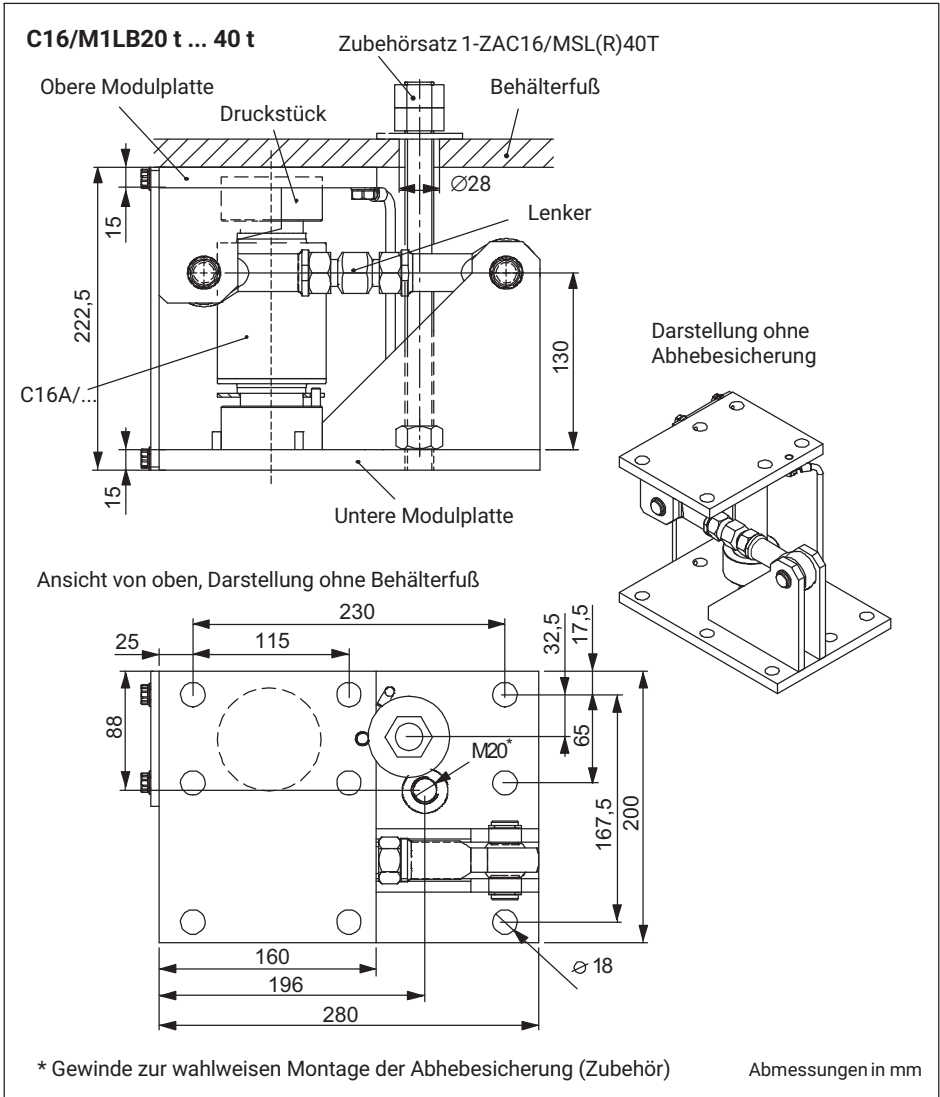
Bei Anwendung der Sechsheiter-Technik werden die Einflüsse durch Widerstandsänderungen der Verlängerungskabel ausgeglichen. Verlängern Sie das Kabel in Vierleiter-Technik kann die Kennwertabweichung durch Justieren beseitigt werden, Temperatureinflüsse werden jedoch nur bei Betrieb in Sechsheiter-Technik ausgeglichen.

Das Anschlusskabel der Wägezelle ist so zu verlegen, dass eventuell am Kabel entstandenes Kondenswasser oder Feuchtigkeit abtropfen kann. Es darf nicht zur Wägezelle geleitet werden. Außerdem ist dafür zu sorgen, dass keine Feuchtigkeit am offenen Kabelende eindringen kann.

7 BETRIEB

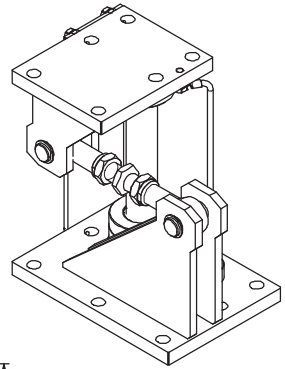
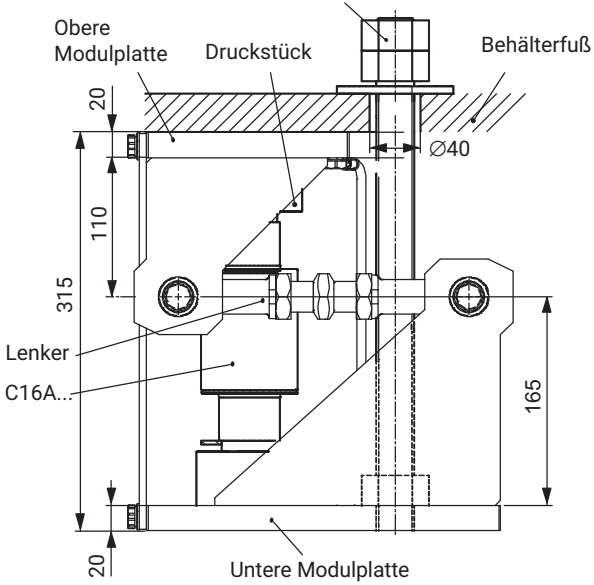
- Querkräfte, die nicht in Lenkerrichtung wirken, sind zu vermeiden
- Das Bewegungsspiel des Querlenkers sollte regelmäßig kontrolliert und gegebenenfalls nachjustiert werden.
- Das Bewegungsspiel der Abhebesicherung sollte auf ca. 2 mm eingestellt sein.
- Die Wägemodule ohne Abhebesicherung dürfen nicht völlig entlastet werden, um ein Ausheben der Lasteinleitungselemente zu vermeiden.

8 ABMESSUNGEN

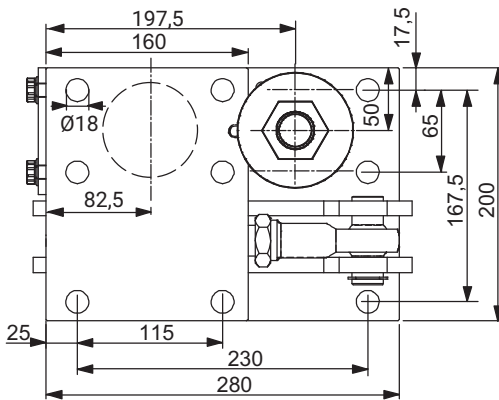


C16/M1LB60 t

Zubehörsatz 1-ZAC16/MSL60T



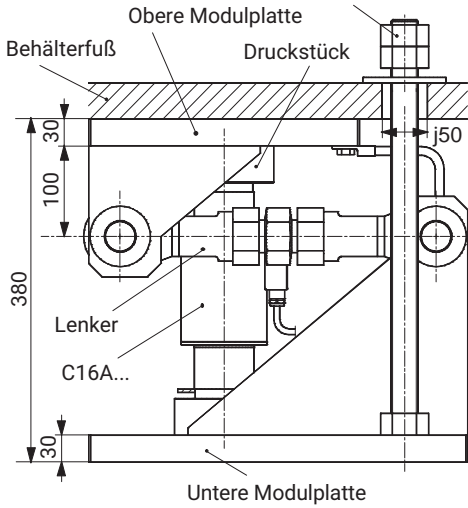
Ansicht von oben, Darstellung ohne Behälterfuß



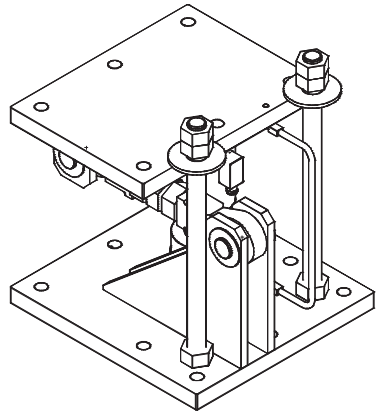
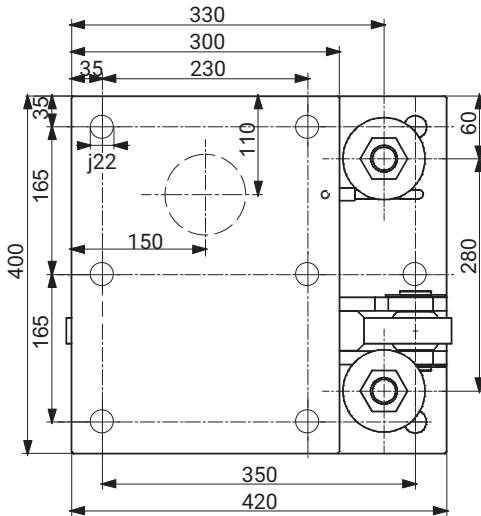
Abmessungen in mm

C16/M1LB100 t + 200 t

Zubehörsatz 1-ZAC16/MSL100T

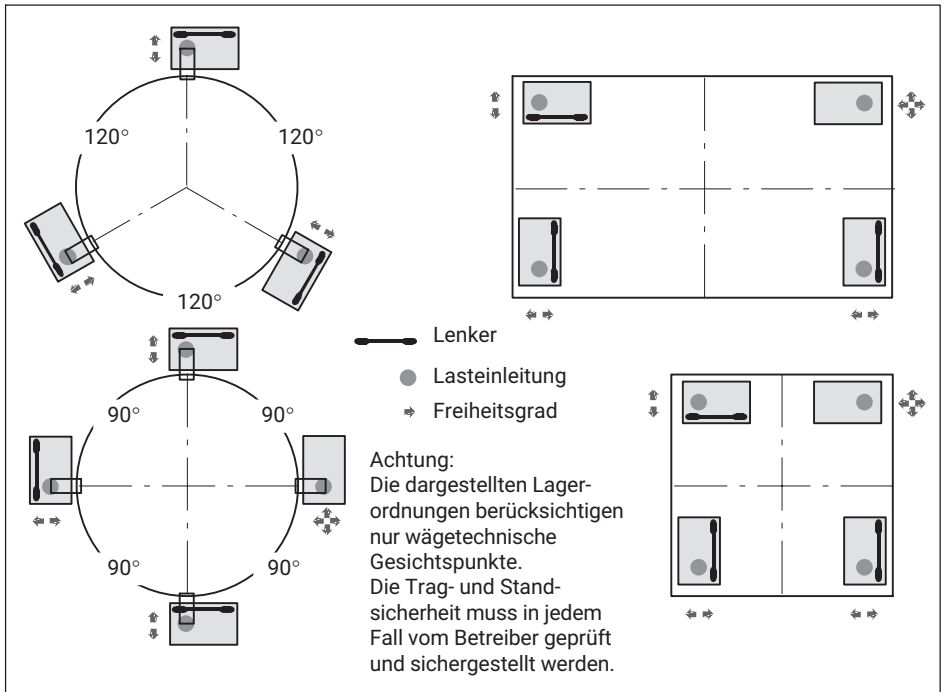


Ansicht von oben, Darstellung ohne Behälterfuß



Abmessungen in mm

8.1 Einbaubeispiel für Wägemodule mit Lenkern



9 TECHNISCHE DATEN

Nennlast	t	20	30	40	60	100	200
Grenzlast	% der Nennlast	150					
Rückstellkraft , bei 1 mm seitlicher Verschiebung senkrecht zur Lenkerrichtung	% der aufgeführten Last	0,49	0,76	0,94	0,52	0,48	0,81
Max. zulässige seitliche Verschiebung quer zur Lenkerachse	mm	±4,0				±5,0	
Max. zulässige Horizontalkraft in Lenkerrichtung	kN	50			100	150	
Max. zulässige Abhebekraft bei Verwendung einer Abhebesicherung¹⁾	kN	80			120	240	
Material		Edelstahl oder galvanisch verzinkt					
Gewicht, ca. (je nach Ausführung, inkl. Wägezelle)	kg	20			55	105	107

¹⁾ Die Abhebesicherung, z.B. eine Gewindestange (siehe Zubehör), kann in der vorgesehenen Gewindebohrung eingeschraubt werden.

10 ZUBEHÖR, ZUSÄTZLICH ZU BEZIEHEN

Für jeweils zwei Wägemodule (siehe Abmessungen):

1-ZAC16/MSL40T, für C16/MSL20 t...40 t, bestehend aus:

- 1 Stck. Gewindestange M20x1000¹⁾, *verzinkt*
- 6 Stck. Sechskantmutter M20 DIN 934, *verzinkt*
- 2 Stck. Scheiben DIN 9021, Ø21 mm, *verzinkt*

1-ZAC16/MSLR40T, für C16/MSLR20 t...40 t, bestehend aus:

- 1 Stck. Gewindestange M20x1000¹⁾, *nichtrostend*
- 6 Stck. Sechskantmutter M20 DIN 934, *rostfrei*
- 2 Stck. Scheiben DIN 9021, Ø21 mm, *rostfrei*

1-ZAC16/MSL60T, für C16/MSL60 t, bestehend aus:

- 1 Stck. Gewindestange M30x1000¹⁾, *verzinkt*
- 6 Stck. Sechskantmutter M30 DIN 934, *verzinkt*
- 2 Stck. Scheiben DIN 9021, Ø31 mm, *verzinkt*

1-ZAC16/MSL100T, für C16/MSL100 t + 200 t, bestehend aus:

- 4 Stck. Gewindestange M30x1000¹⁾, *verzinkt*
- 12 Stck. Sechskantmutter M30 DIN 934, *verzinkt*
- 4 Stck. Scheiben DIN 9021, Ø31 mm, *verzinkt*

Weiteres Zubehör

C16-Festlager mit der gleichen Einbauhöhe wie das Modul, sind z.B. als Dummy für die Montage sehr hilfreich. Weitere Informationen finden Sie in einem separaten Datenblatt.



10.1 Lieferumfang

Wägemodul komplett montiert mit Lenker, Druckstücken, Erdungskabel und Wägezelle.

¹⁾ Die Gewindestangen sind kundenseitig an die jeweilige Einbausituation anzupassen.

ENGLISH DEUTSCH ESPAÑOL

Instrucciones de montaje



C16M

ÍNDICE

1	Instrucciones de seguridad	3
2	Marcados utilizados	5
2.1	Indicaciones utilizadas en este manual	5
2.2	Símbolos colocados en el dispositivo	5
3	Información general	6
4	Instrucciones de montaje	7
5	Montaje	8
6	Conexión	9
6.1	Posible conexión en paralelo de varios módulos de pesaje	9
6.2	Conexión con la técnica de cuatro hilos	10
6.3	Prolongación de cables	10
7	Funcionamiento	11
8	Dimensiones en mm	12
8.1	Ejemplo de montaje para módulos de pesaje con bielas	15
9	Datos técnicos	16
10	Accesorios, de adquisición por separado (ver dimensiones)	17
10.1	Alcance de suministro	17

1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

En los casos en que la rotura del equipo pueda provocar daños materiales o personales, el usuario deberá tomar las medidas de seguridad pertinentes, tales como protección contra caídas o protección contra sobrecargas, etc. Para un funcionamiento seguro y sin problemas, transportar y almacenar los módulos de pesaje adecuadamente. Sólo personal cualificado deberá colocarlos y montarlos, y tanto el manejo como el mantenimiento deben llevarse a cabo cuidadosamente.

Respetar obligatoriamente las normas de prevención de accidentes. Observar en especial las cargas límite indicadas en los datos técnicos.

Utilización adecuada

Los módulos de pesaje de los tipos C16M... están concebidos para aplicaciones de medición técnica. Cualquier uso que *no* corresponda con el indicado se considera inadecuado.

Para garantizar el funcionamiento seguro de los módulos de pesaje, seguir estrictamente las indicaciones descritas en las instrucciones de montaje. Durante el uso, observar además las normas legales y de seguridad requeridas en cada aplicación. Dichas normas deberán aplicarse del mismo modo al usar los accesorios.

Los módulos de pesaje no son ningún elemento seguro en el caso de un uso no adecuado. Para un funcionamiento seguro y sin problemas, transportar y almacenar el módulo de pesaje adecuadamente; sólo personal cualificado deberá colocarlo y montarlo, y tanto el manejo como el mantenimiento deben llevarse a cabo cuidadosamente.

Riesgos generales por incumplimiento de las normas de seguridad

Los módulos de pesaje pertenecen a la última tecnología y funcionan con total seguridad. No obstante, al usarlos personal no instruido podrían darse situaciones peligrosas.

Cualquier persona encargada de la instalación, puesta en funcionamiento, mantenimiento o reparación de un módulo de pesaje, deberá haber leído y entendido las instrucciones de montaje, especialmente las indicaciones técnicas de seguridad.

Posibles peligros

Los módulos de pesaje suministrados con todos sus componentes cubren sólo una parte del campo de técnica de pesaje. El diseñador, el montador y el operador de la instalación deben planificar, llevar a cabo y ser responsables de los asuntos técnicos de seguridad relacionados con la técnica de pesaje, de modo que se minimicen los posibles peligros. Deben cumplirse todas las normas respectivas existentes. Se debe informar sobre otros posibles peligros relacionados con la técnica de pesaje.

Condiciones ambientales

En su campo de aplicación, tener en cuenta que ningún material que libere iones de cloro esté en contacto ni siquiera con aceros inoxidable ni sus puntos de soldadura. Si se da el caso, el operario deberá tomar las medidas de protección pertinentes.

En condiciones ambientales no especificadas claramente, HBK recomienda cubrir las células de carga y los módulos de pesaje, una vez montados, con una pintura protectora adecuada a fin de aislarlos de los efectos de medios agresivos. Tener en cuenta para ello la resistencia del material de los cables y de los elementos de construcción.

No están permitidas las modificaciones propias en el equipo

No se pueden modificar los módulos de pesaje ni constructiva ni técnicamente sin nuestro expreso consentimiento. Cualquier tipo de cambio nos excluye de responsabilidades en caso de daños como consecuencia de los mismos.

Personal cualificado

Estos módulos de pesaje solo pueden emplearlos personal cualificado y siempre respetando las normas que corresponden a los datos técnicos y de seguridad que se relacionan a continuación: Durante el uso, observar además las normas legales y de seguridad requeridas en cada aplicación. Dichas normas deberán aplicarse del mismo modo al usar los accesorios.

El personal cualificado está familiarizado con la colocación, montaje, puesta en marcha y funcionamiento del producto y posee la cualificación necesaria para su actividad.





Prevención de accidentes

Aunque la carga nominal indicada en el rango de destrucción supera con creces el valor límite del campo de medida, deben respetarse las normas específicas de prevención de accidentes de los sindicatos.

2 MARCADOS UTILIZADOS

2.1 Indicaciones utilizadas en este manual

Las indicaciones importantes para su seguridad están especialmente marcadas. Observe siempre estas indicaciones para evitar accidentes y daños materiales.

Símbolo	Significado
 ATENCIÓN	Esta identificación indica una situación <i>posiblemente</i> peligrosa que <i>puede provocar</i> daños materiales o personales si no se observan las normas de seguridad.
Nota	Esta identificación indica una situación que <i>podría</i> ocasionar daños materiales si no se observan las normas de seguridad.
 Importante	Esta identificación indica información <i>importante</i> sobre el producto o su utilización.
 Sugerencia	Esta señalización muestra consejos de utilización u otras informaciones útiles para el usuario.
 Información	Esta señalización introduce información sobre el producto o su utilización.
<i>Cursiva</i> Véase...	La letra en cursiva indica el énfasis en el texto y señala referencias a los capítulos, imágenes o documentos y archivos externos.

2.2 Símbolos colocados en el dispositivo

Marcado CE



Mediante el marcado "CE", el fabricante garantiza que su producto es conforme a las exigencias de las normas relevantes de la UE (la declaración de conformidad puede consultarse en el sitio web de HBK (www.hbm.com/hbmdoc)).

3 INFORMACIÓN GENERAL

HBK ofrece módulos de pesaje C16M... para cargas nominales de 20 t...200 t. Los módulos de pesaje se han concebido principalmente para su aplicación en el pesaje de contenedores y construido completamente con acero galvanizado o inoxidable.

Generalmente los módulos de pesaje están equipados con bielas transversales integradas para soportar fuerzas horizontales, como las que suelen producirse a causa de las cargas por el viento o en contenedores con mecanismos agitadores. Opcionalmente el usuario por su parte también debe instalar unos sencillos dispositivos antilevantamiento.

Los módulos están formados por una placa base para su sujeción al bastidor, la célula de carga con elementos de introducción de carga y la placa de coronación para su montaje en el contenedor. La célula de carga como soporte pendular integrado permite compensar los desplazamientos horizontales de la carga aplicada en sentido perpendicular al eje de la biela, tales como los desplazamientos que pueden originarse, por ejemplo, por dilataciones térmicas. Los módulos de carga se suministran premontados y provistos de protecciones para el transporte.

4 INSTRUCCIONES DE MONTAJE

- Verificar que las superficies de emplazamiento y montaje sean planas y niveladas y se encuentren limpias. Dependiendo de la situación del montaje, cualquier posible desnivel podrá nivelarse, por ejemplo, con cuñas y placas de compensación (soldadas) o lijando la superficie de montaje.

Nota

En ningún caso deberán limarse las placas del módulo.

- El bastidor o base debe ser lo suficientemente rígido para evitar deformaciones inadmisibles bajo la carga, por ejemplo, por deflexión.
- Para permitir un montaje libre de fuerzas de reacción, los taladros de fijación del bastidor y de la unión del contenedor deben estar perfectamente alineados. Del mismo modo que los taladros para el dispositivo antilevantamiento.
- Es necesario proporcionar una carga uniforme en los puntos de soporte. Asegurarse de que los niveles de altura en los puntos de soporte están correctamente ajustados (tener preparadas chapas de compensación). Esto resulta especialmente importante en caso de un soporte estáticamente inestable.

5 MONTAJE

- Tener en cuenta durante el montaje del contenedor de, por ejemplo, no aplicar cargas por impacto sobre el módulo al descenderlo hasta los puntos de soporte. Incluso cargas de poca duración que sobrepasen los valores límite de la célula de carga podrían producirle daños.
- En caso de contenedores pesados o condiciones de montaje desfavorables, se recomienda el uso de auxiliares de montaje (elementos a compresión auxiliar, sistemas de elevación).
- La placa base y la placa de coronación deberán de fijarse firmemente al bastidor o la unión del contenedor.
- Los módulos de pesaje deberán montarse de modo que no estén sometidos a fuerzas transversales en su estado inicial. Esto es, el soporte pendular integrado debe estar alineado lo más perpendicularmente posible. Este es el caso cuando el bastidor o la unión del contenedor están horizontales y los taladros de fijación del bastidor y de la unión del contenedor están lo suficientemente alineados. La chapa de protección para el transporte se suministra montada de dicho modo, facilitando así el control del grupo de taladros.
- Se puede conseguir un dispositivo antilevantamiento atornillando un vástago roscado de una longitud correspondiente y fijándolo con una tuerca a la placa base. El vástago roscado debe tener holgura en un taladro pasante de la base del contenedor. Otras dos tuercas deben fijarse mediante una arandela con unos 2 mm de holgura al pie del contenedor.
- El cable de masa EEK4 sirve como protección contra corrientes de soldadura que podrían dañar partes del transductor.
- En soportes estáticamente inestables se origina una carga irregular de los módulos debido a la compresión bajo carga o debido a la precisión inadecuada en el ajuste de la altura. Comprobar esta irregularidad en cada una de las células de carga aplicando una tensión de alimentación para comparar las tensiones de salida. Para evitar exceso de carga, compensar las grandes irregularidades añadiendo arandelas en los soportes menos sometidos a carga.
- El cable recubierto opcionalmente con una malla metálica exterior con el número de artículo K-C16M con la opción 20M está previsto para usos con grandes esfuerzos mecánicos (p. ej. mordeduras de roedores). Si se utiliza este cable, la malla metálica exterior debe conectarse con la conexión equipotencial en al menos un lugar, para evitar pérdidas de potencial. Esta malla metálica exterior no sirve para apantallar la célula de carga. Cumple la función de apantallamiento la malla interior del cable de la célula de carga.

6 CONEXIÓN

Las células de carga del módulo de pesaje se pueden conectar a:

- amplificadores de frecuencia portadora o
- amplificadores de tensión continua.

La conexión de transductor se lleva a cabo con la técnica de seis hilos. La asignación de las conexiones se puede observar en la siguiente ilustración.

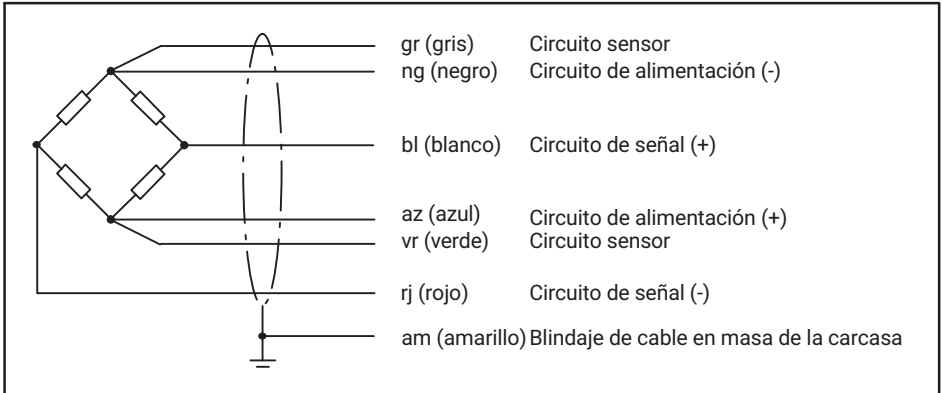


Fig. 6.1 Asignación de cables (técnica de seis hilos)

Los campos eléctricos y magnéticos suelen provocar un acoplamiento de tensiones parásitas en el circuito de medida.

Por consiguiente:

- Utilizar exclusivamente cables de medición apantallados y de capacidad fiable (los cables de medición de HBK cumplen dichas condiciones).
- No colocar el cable de medición paralelo a las líneas de potencia y las líneas de control. Si eso fuera inevitable, proteger el cable de medición, por ejemplo, con tubos blindados de acero.
- Evitar zonas de dispersión de los transformadores, motores y conjuntos.

6.1 Posible conexión en paralelo de varios módulos de pesaje

La células de carga de los módulos de pesaje se pueden conectar eléctricamente en paralelo uniendo los extremos de los hilos de los cables del mismo color. Para ello el programa HBK ofrece las cajas de bornes VKK... o VKK...EX para zonas con protección anti-deflagrante. La señal de salida entonces es el promedio de las distintas señales de salida.

ATENCIÓN

En ese caso la sobrecarga de una célula de carga individual no podrá detectarse en la señal de salida.

6.2 Conexión con la técnica de cuatro hilos

En la conexión al amplificador con la técnica de cuatro hilos, los hilos az y vr así como los ng y gr deberán unirse entre sí. Tener en cuenta las desviaciones de valor nominal y coeficiente de temperatura que causa dicha conexión.

6.3 Prolongación de cables

El cable de prolongación debe estar apantallado y tener una capacidad fiable. Recomendamos el uso de cables HBK que cumplen estos requisitos.

Para las prolongaciones de cables, proporcionar una conexión apropiada con las mínimas resistencias de contacto y un buen aislamiento.

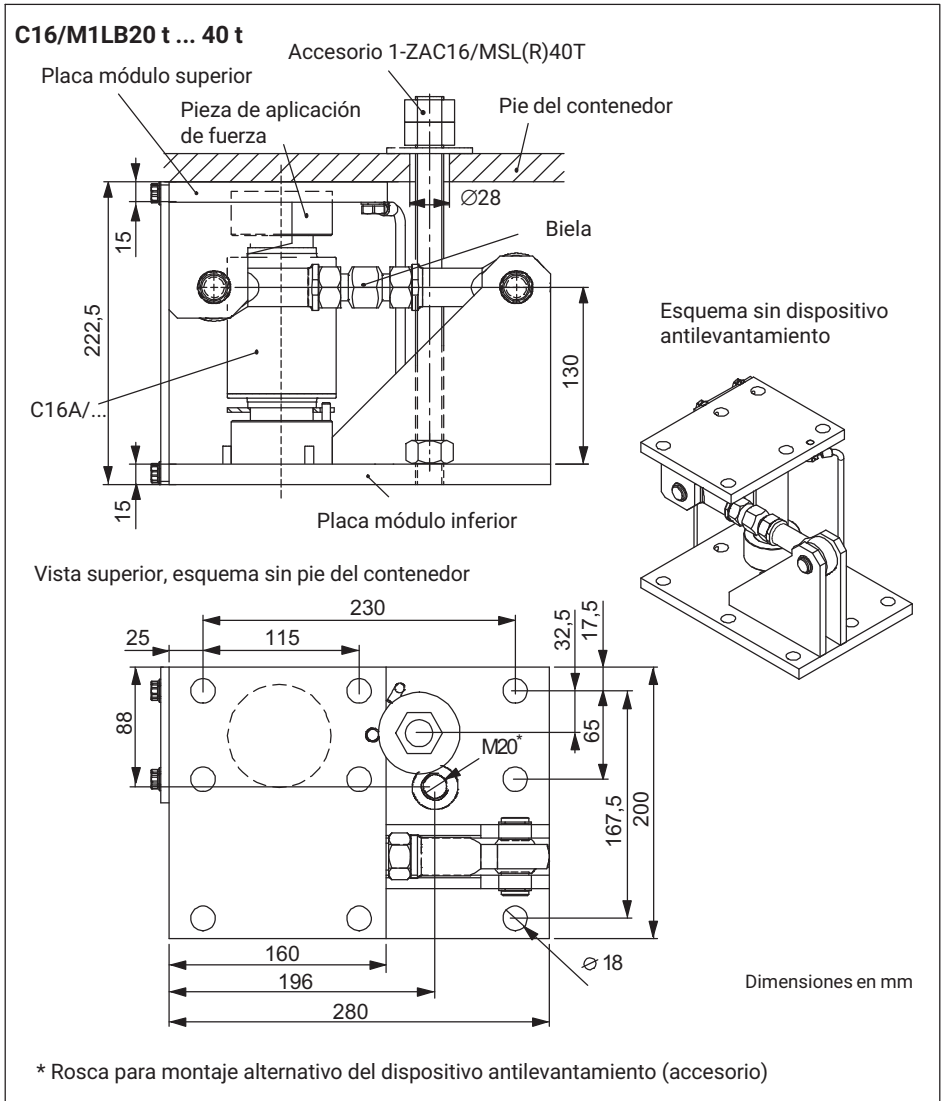
Con el uso de la técnica de seis hilos se compensan los efectos por cambios de resistencia del cable de prolongación. Si se extiende el cable por medio de la técnica de cuatro hilos, la desviación de sensibilidad puede rectificarse mediante el ajuste. No obstante, los efectos de la temperatura solo se compensan durante el funcionamiento usando la técnica de seis hilos.

Tender el cable de conexión de la célula de carga de modo que permita escurrir el agua condensada o humedad que se puedan formar en el cable. Nunca dirigirlo a la célula de carga. Asimismo asegurar que no penetre humedad en los extremos abiertos del cable.

7 FUNCIONAMIENTO

- Evitar fuerzas transversales que durante el funcionamiento no actúen en sentido de la biela
- Comprobar regularmente el juego de la biela transversal y corregir de ser necesario.
- El juego del dispositivo antilevantamiento debe ajustarse a unos 2 mm.
- Los módulos de pesaje sin dispositivo antilevantamiento no deben soltarse completamente para evitar la extracción de los elementos de introducción de carga.

8 DIMENSIONES EN MM



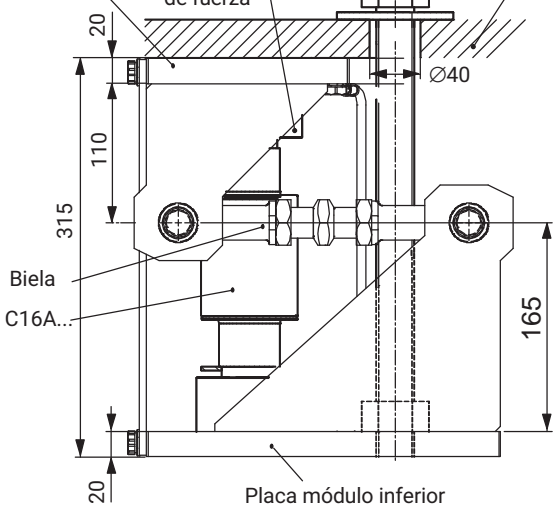
C16/M1LB60 t

Placa módulo superior

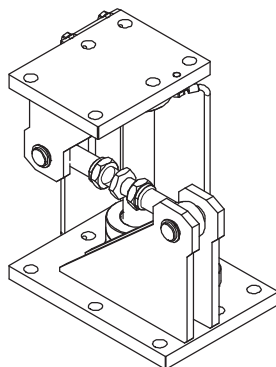
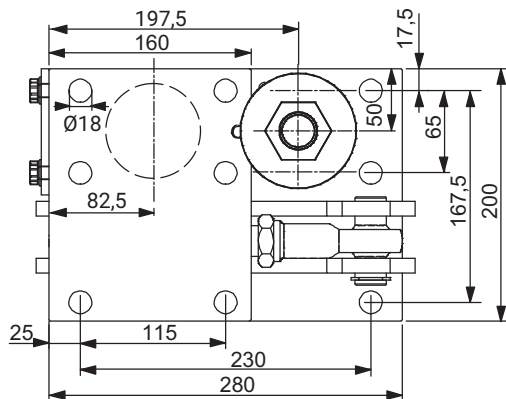
Accesorio 1-ZAC16/MSL60T

Pieza de aplicación de fuerza

Pie del contenedor

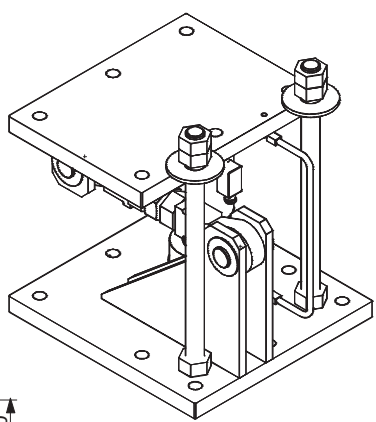
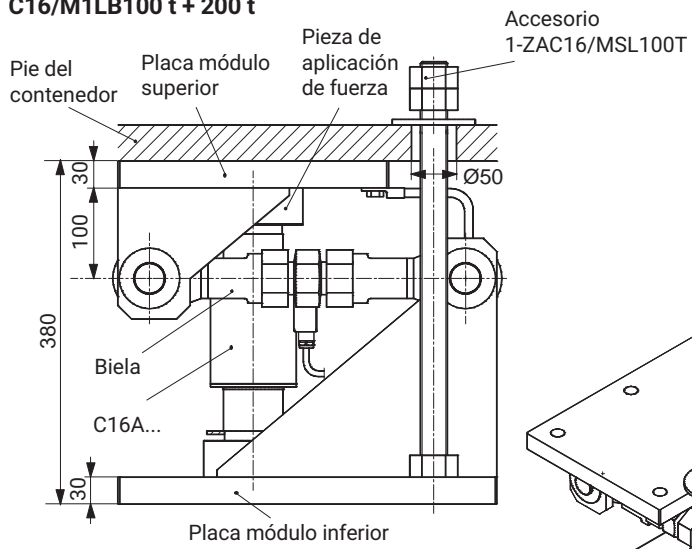


Vista superior, esquema sin pie del contenedor

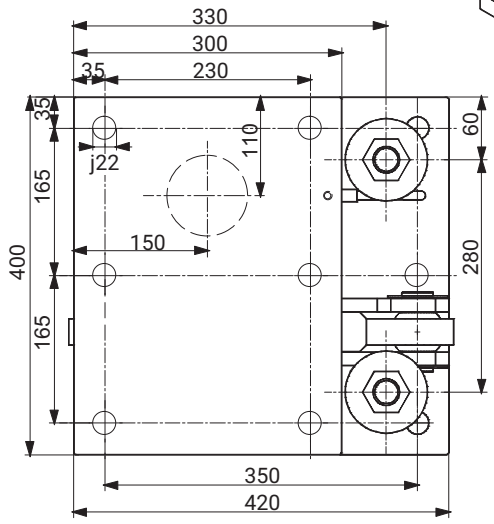


Dimensiones en mm

C16/M1LB100 t + 200 t

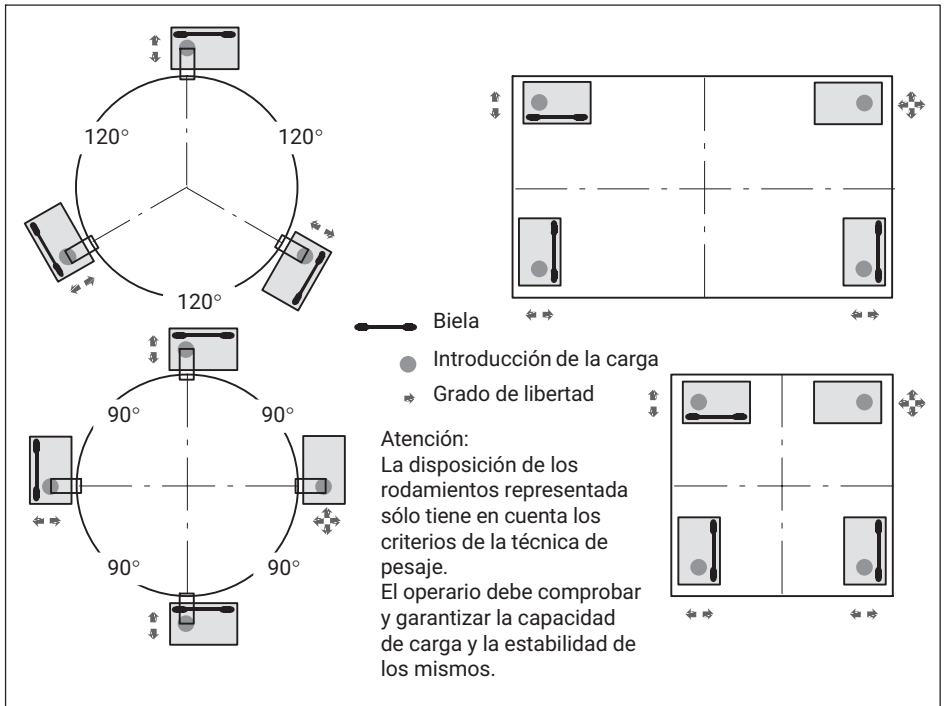


Vista superior, esquema sin pie del contenedor



Dimensiones en mm

8.1 Ejemplo de montaje para módulos de pesaje con bielas



9 DATOS TÉCNICOS

Carga nominal	t	20	30	40	60	100	200
Carga límite	% de la carga nom.	150					
Fuerza de retroceso , a 1 mm de desviación lateral vertical al sentido de la biela	% de la carga aplicada	0,49	0,76	0,94	0,52	0,48	0,81
Desviación lateral máxima permitida transversal al eje de la biela	mm	±4,0				±5,0	
Fuerza horizontal máxima permitida en sentido de la biela	kN	50			100	150	
Fuerza de elevación permitida con el uso de un dispositivo antilevantamiento¹⁾	kN	80			120	240	
Material		Acero inoxidable o galvanizado					
Peso, aprox. (depende de la versión, incl. célula de carga)	kg	20			55	105	107

¹⁾ El dispositivo antilevantamiento, por ejemplo, una barra roscada (véase Accesorios), puede enroscarse en el taladro de rosca previsto.

10 ACCESORIOS, DE ADQUISICIÓN POR SEPARADO (VER DIMENSIONES)

Cada uno para dos módulos de pesaje:

1-ZAC16/MSL40T, para C16/MSL20 t...40 t, consta de:

1 barra roscada M20x1000¹⁾, *galvanizada*

6 tuercas hexagonales M20 DIN 934, galvanizadas

2 arandelas DIN 9021, Ø21 mm, galvanizadas

1-ZAC16/MSLR40T, para C16/MSLR20 t...40 t, consta de:

1 barra roscada M20x1000¹⁾, *acero inoxidable*

6 tuercas hexagonales M20 DIN 934, acero inoxidable

2 arandelas DIN 9021, Ø21 mm, acero inoxidable

1-ZAC16/MSL60T, para C16/MSL60 t, consta de:

1 barra roscada M30x1000¹⁾, *galvanizada*

6 tuercas hexagonales M20 DIN 934, galvanizadas

2 arandelas DIN 9021, Ø31 mm, galvanizadas

1-ZAC16/MSL100T, para C16/MSL100 t + 200 t, consta de:

4 barra roscada M30x1000¹⁾, *galvanizada*

12 tuercas hexagonales M20 DIN 934, galvanizadas

4 arandelas DIN 9021, Ø31 mm, galvanizadas

Otros accesorios

C16-Los cojinetes fijos con la misma altura de montaje que el módulo resultan muy útiles como postizo para el montaje. Obtener más información en una hoja de características separada.



10.1 Alcance de suministro

Módulo de carga montado con biela, piezas de aplicación de fuerza, cable de masa y célula de carga.

1) Las barras roscadas deben adaptarse a las condiciones de instalación correspondientes por parte del cliente.

