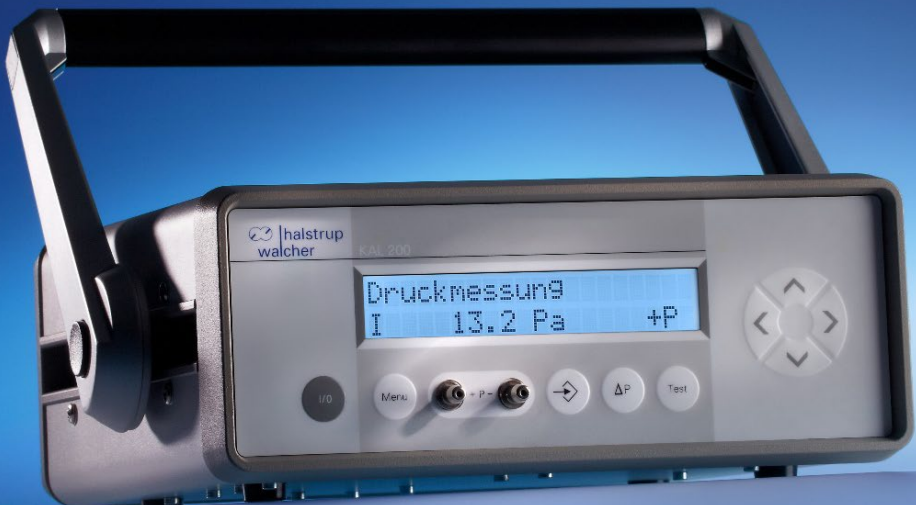


Betriebsanleitung

Kalibriergerät KAL 100/200 Series 3



halstrup-walcher GmbH
Stegener Straße 10-12
79199 Kirchzarten

Tel. +49 (7661) 39 63-0
info@halstrup-walcher.de
www.halstrup-walcher.de

Originalbetriebsanleitung

© 2025

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Sie enthält technische Daten, Anweisungen und Zeichnungen zur Funktion und Handhabung des Geräts. Sie darf weder ganz noch in Teilen vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

Bedeutung der Betriebsanleitung	5
Konformität	5
1 Sicherheitshinweise	6
1.1 Zielgruppe.....	6
1.2 Symbolerklärung	6
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
1.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	8
1.5 Haftungsbeschränkung	8
1.6 Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme	9
1.7 Störungen, Wartung, Instandsetzung.....	9
1.8 Wichtige Hinweise zu Batterien und Akkus.....	10
1.9 Produktbeschriftung.....	11
2 Gerätebeschreibung	12
2.1 Funktionsbeschreibung.....	12
3 Kalibrierzyklus	13
3.1 Kalibrierdatum	13
3.2 Re-Kalibrierung.....	13
4 Die Bedienelemente	14
4.1 Bedienelemente der Frontseite.....	14
4.1.1 Taste ‚I/O‘	15
4.1.2 Taste ‚Menü‘	15
4.1.3 Taste ‚Sollwert‘	15
4.1.4 Taste ‚Test‘	16
4.1.5 Taste ‚Druck‘	17
4.1.6 Druckeingang.....	17
4.1.7 Entlüftungsfunktion.....	17
4.2 Bedienelemente der Rückseite.....	18
4.2.1 Versorgungsanschluss, Hauptschalter, Feinsicherung.....	19
5 Die Menü-Funktionen	20
5.1 Schrittweite.....	20
5.2 P-Eingang.....	20
5.3 Druckeinheit.....	20
5.4 Einheit 2 (nur KAL 200).....	20
5.5 Nullierung	20
5.6 Sprache	20
5.7 Werkseinstellung wiederherstellen	21
6 Akkubetrieb (optional erhältlich)	22
6.1 Aufladung des Akkumulators	22
6.2 Verhalten bei tiefentladendem Akku.....	23
7 Nullierung	24

7.1	Manuelle Nullierung.....	24
8	Überdrucksicherung.....	24
9	USB-Schnittstelle (bei KAL 100 optional)	25
9.1	Befehle für die serielle Schnittstelle	25
9.1.1	Betriebsarten	25
9.1.2	Parameter setzen	26
9.1.3	Sonstiges	26
9.1.4	Werte abfragen	27
9.1.5	Einheiten-Umrechnung	28
9.2	Schnittstellenkonfiguration.....	29
10	PC-Software.....	30
11	Beheben von Störungen	30
12	Technische Daten.....	31
12.1	Anhang A: Messmedium berührende Teile	31
13	Konformitätserklärung.....	32
14	Umweltschutz.....	33
14.1	Verpackungsmaterial entsorgen.....	33
15	Notizen.....	34

Bedeutung der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist Teil des Produktes. Bitte lesen Sie die vorliegende Betriebsanleitung sorgfältig vor der Inbetriebnahme des Gerätes, um Gefahren für Personen und Sachwerte auszuschließen, die durch eine nicht bestimmungs-gemäße Verwendung sowie durch Fehlbedienung entstehen können.

Diese Betriebsanleitung erläutert die Funktion und die Handhabung des **Kalibriergeräts KAL 100 und KAL 200**.

Es ist notwendig, jede Person, die mit der Handhabung des Geräts betraut ist, in die sachgerechte Bedienung einzuweisen und über Gefahrenquellen zu informieren. Die Betriebsanleitung und insbesondere die darin gegebenen Sicherheitshinweise müssen sorgfältig beachtet werden.

Wenden Sie sich bitte umgehend an den Hersteller, wenn Sie Teile der Anleitung nicht verstehen bzw. ergänzende Informationen benötigen.

Gehen Sie sorgsam mit dieser Betriebsanleitung um und stellen Sie bitte sicher, dass

- sie während der Lebensdauer des Geräts griffbereit aufbewahrt wird
- sie an nachfolgende Mitarbeiter weitergegeben wird
- von dem Hersteller herausgegebene Ergänzungen eingefügt werden.

Die halstrup-walcher GmbH behält sich das Recht vor, diesen Gerätetyp weiterzuentwickeln, ohne dies in jedem Einzelfall zu dokumentieren. Über die Aktualität dieser Betriebsanleitung geben wir Ihnen gerne Auskunft.

Konformität



Dieses Gerät entspricht dem Stand der Technik. Es erfüllt die gesetzlichen Anforderungen gemäß den EG-Richtlinien.
Dies wird durch die Anbringung des CE-Kennzeichens dokumentiert.

1 Sicherheitshinweise

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

1.1 Zielgruppe

Dem Personal sind alle anwendbaren Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften zur Verfügung zu stellen die sich bei Inbetriebnahme oder Montage des Gerätes ergeben.

Es muss sichergestellt sein, dass das Personal mit allen anwendbaren Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften vertraut ist.

1.2 Symbolerklärung

In dieser Betriebsanleitung wird mit folgenden Hervorhebungen auf die darauf folgend beschriebenen Gefahren bei der Handhabung des Gerätes hingewiesen:

 GEFAHR!	GEFAHR! Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises werden Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 WARNUNG!	WARNUNG! Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 VORSICHT!	VORSICHT! Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.
HINWEIS	HINWEIS Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kalibriergerät KAL 100/200 dient zur Prüfung und Kalibrierung von Drucksensoren.

Das Gerät ist für die Benutzung in Innenräumen ausgelegt. Um Beschädigungen zu vermeiden, setzen Sie das Gerät niemals Flüssigkeiten oder Feuchtigkeit aus. Vermeiden Sie starke Sonneneinstrahlung, starken Schmutz und starke Vibrationen.

Staub und Schmutzablagerungen im Inneren können das Gerät beschädigen. Bei entsprechenden Umgebungsbedingungen (Staub, Rauch) sollte das Gerät regelmäßig von qualifiziertem Fachpersonal gewartet werden um Schäden durch Überhitzung und andere Fehlfunktionen zu vermeiden.

Die auf dem Typenschild und in den technischen Daten des Online Datenblattes (Abrufbar unter www.halstrup-walcher.de/technischesdoku) genannten Betriebsanforderungen, insbesondere die zulässige Versorgungsspannung, müssen unter allen Umständen eingehalten werden.

Das Gerät darf nur gemäß dieser Betriebsanleitung gehandhabt werden. Veränderungen des Geräts sind nicht gestattet. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich aus einer unsachgemäßen oder nicht bestimmungsgemäßen Verwendung ergeben.

Gewährleistungsansprüche erlöschen in diesem Fall ebenfalls.

Wenn das Gerät nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.

HINWEIS

Das Gerät wird dann bestimmungsgemäß verwendet, wenn alle Hinweise und Informationen dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

- Das Gerät nur im technisch einwandfreien Zustand betreiben.
- Beachten Sie die gängigen Sicherheitsvorschriften.
- Das Produkt nur betreiben, wenn alle erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen wurden.
- Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen (z.B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Benutzen Sie falls erforderlich geeignete Schutzausstattung (z. B. Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Das Produkt in der Originalverpackung, lagern und transportieren.
- Sorgen Sie dafür, dass das Gerät immer innerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Siehe dazu das Kapitel **12. Technische Daten**.

1.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verwendung des Gerätes außerhalb der in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten und Spezifikationen gilt als "nicht bestimmungsgemäß".

Das Messgerät ist für einen bestimmungsgemäßen Betrieb unter normalen Umgebungsbedingungen (gemäß EN / IEC / UL 61010-1) ausgelegt, mit Ausnahme eines erweiterten Temperaturbereichs:

- Betrieb im Innenbereich von Gebäuden.
- Betrieb in Höhenlagen bis 2000 m über dem Meeresspiegel.
- Umgebungstemperaturen abweichend vom Standard: 10°C bis 40°C.
- Maximale relative Luftfeuchte 80% bei Temperaturen bis zu 31°C, linear abnehmend auf 50% relative Luftfeuchte bei 40°C.
- Die Angabe der IP-Schutzart ist eine Herstellerspezifikation.

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen

- Um Beschädigungen zu vermeiden, setzen Sie das Gerät niemals Flüssigkeiten oder Feuchtigkeit aus. Vermeiden Sie starke Sonneneinstrahlung, starken Schmutz und starke Vibrationen.
- Werden die auf dem Typenschild und im Kapitel **12. Technische Daten** genannten Betriebsanforderungen überschritten, können Personen- oder Sachschäden entstehen.

1.5 Haftungsbeschränkung

Das Gerät darf nur gemäß dieser Betriebsanleitung gehandhabt werden.

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erfahrungen und Erkenntnisse zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung die sich aus einer unsachgemäßen oder nicht bestimmungsgemäßen Verwendung ergeben. Auch erlöschen in diesem Fall die Gewährleistungsansprüche:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- unsachgemäßer Verwendung
- unsachgemäße Installation
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildeten Personal
- Veränderungen des Gerätes
- Technischer Veränderungen
- Eigenmächtige Umbauten

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Durchführung der Inbetriebnahme gemäß den Sicherheitsvorschriften der geltenden Normen und allen anderen relevanten staatlichen oder örtlichen Vorschriften betreffend Leiterdimensionierung und Schutz, Erdung, Trennschalter, Überstromschutz usw. Für Schäden, die bei der Montage oder beim Anschluss entstehen, haftet derjenige, der die Montage oder Installation ausgeführt hat.

1.6 Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

Das Gerät ist nur vom zuständigen Fachpersonal in Betrieb zu nehmen.

HINWEIS

- Bitte führen Sie keinen Funktionstest mit Druck- oder Atemluft durch, Geräte mit niedrigen Messbereichen werden sonst beschädigt.
- Das Gerät muss vor Sonneneinstrahlung geschützt werden, da sonst Messfehler entstehen können.

Spezielle Sicherheitshinweise erhalten Sie in den einzelnen Kapiteln.

1.7 Störungen, Wartung, Instandsetzung



Störungen, die nicht nach Kapitel **11. Beheben von Störungen** behoben werden können, oder Schäden am Gerät müssen unverzüglich dem für den elektrischen Anschluss zuständigen Fachpersonal gemeldet werden.

Verwenden Sie das Netzteil nicht wenn Stecker oder das Gehäuse beschädigt ist.

Verwenden Sie kein anderes Netzteil als das mitgelieferte, da das Messgerät sonst Schaden nehmen kann.

Nehmen Sie das Netzteil sofort außer Betrieb, wenn die Leitung oder der Stecker für die Stromversorgung beschädigt ist.

Das Gerät muss vom zuständigen Fachpersonal bis zur Störungsbehebung außer Betrieb genommen und gegen eine versehentliche Nutzung gesichert werden.

	WARNUNG vor elektrischer Spannung!
	Elektrischer Schlag durch hohe Spannungen im Geräteinneren

Im Inneren des Geräts befinden sich Teile, die unter hoher elektrischer Spannung stehen.

Entfernen Sie niemals Abdeckungen. Im Geräteinneren befinden sich keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Verwenden sie das Gerät nicht, wenn Abdeckungen fehlen oder beschädigt sind.

Dieses Gerät erfordert keine Wartung.

Reparaturen, die ein Öffnen des Gehäuses erfordern, dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Die elektronischen Komponenten des Geräts und der optional mitgelieferte Akku enthalten Materialien, die wiederverwendet werden können. Daher muss das Gerät, wenn Sie es nicht mehr verwenden wollen, einer Recyclinganlage zugeführt werden. Die Umweltvorschriften Ihres Landes müssen beachtet werden.

1.8 Wichtige Hinweise zu Batterien und Akkus

Nach den geltenden internationalen Vorschriften dürfen Batterien, Akkus sowie Elektro- und Elektronikgeräte nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Optional fest eingebaute Lithium-Ionen-Akkus sind gemeinsam mit dem Gerät abzugeben.

Für eine ordnungsgemäße Entsorgung nutzen Sie bitte die Rücknahmesysteme des Handels oder die zuständigen kommunalen Sammelstellen. Bitte informieren Sie sich über eine geeignete Annahmestelle in Ihrer Nähe.

Je nach Ausstattung des Geräts gelten unterschiedliche Hinweise zur Verwendung und Entsorgung von Batterien/Akkus.

Das Gerät ist optional mit einer fest eingebauten, wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Batterie ausgestattet:

- Nennspannung: 14,4 V
- Kapazität: 3350 mAh
- Ersatzbatterien: Der Batterie-/Akkuwechsel darf ausschließlich vom Hersteller durchgeführt werden.



GEFAHR – Brand und Explosionsgefahr!

- Batterie/Akku niemals ins Feuer werfen, öffnen, beschädigen oder kurzschließen
- Batterie/Akku nicht Temperaturen unter -10 °C oder über $+50\text{ °C}$ aussetzen
- Nicht wiederaufladbare Batterien dürfen keinesfalls aufgeladen werden

Lithium-Ionen Akkus können bei Kurzschluss, Überhitzung oder mechanischer Beschädigung schwere Verletzungen hervorrufen.



WARNUNG - Verletzungsgefahr!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Lithium-Ionen Akkus

- Sofern das Gerät einen Akku eingebaut hat, darf dieser nur mit dem mitgelieferten oder vom Hersteller freigegebenen Ladegerät geladen werden
- Bei Auslaufen oder Verformung Batterie/Akku nicht berühren. Bei Haut- oder Augenkontakt sofort mit viel Wasser spülen und Arzt aufsuchen.



ACHTUNG Sachschaden vermeiden!



- Vor Feuchtigkeit und direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Eigenmächtiges Öffnen des Gerätes kann zu Verletzungen und Verlust der Garantie führen.
- Polarität beim Anschluss beachten.

HINWEIS

Dieses Produkt enthält keine Batterien mit Blei (Pb), Cadmium (Cd) oder Quecksilber (Hg) und entspricht damit den geltenden EU-Vorschriften.

1.9 Produktbeschriftung

Kennzeichnungen beziehen sich ausschließlich auf die jeweils konfigurierte Gerätevariante.

Warnsymbol	Bedeutung
	Hinweis auf weiterführende Dokumentation Vor Transport, Montage oder Inbetriebnahme die Betriebsanleitung und Sicherheitshinweise lesen
	Warnung vor heißer Oberfläche Das Gerät kann sich im Betrieb stark erwärmen. Es können Temperaturen von über 70°C entstehen. Im Fehlerfall können interne Bauteile überlastet werden. Verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung oder warten Sie ausreichend lange, bis sich das Gerät abgekühlt hat.
	Warnung vor gefährlicher elektrische Spannung Vor Arbeiten am Produkt überprüfen, ob alle Leistungsanschlüsse spannungslos sind!
	Entsorgung von Batterien, Elektro- und Elektronikgeräten <ul style="list-style-type: none"> • Der Besitzer ist gesetzlich verpflichtet, diese Geräte am Ende ihrer Lebensdauer fachgerecht zu entsorgen. • WEEE: Dieses Symbol auf dem Produkt, dessen Verpackung oder im vorliegenden Dokument gibt an, dass ein Produkt den genannten Vorschriften unterliegt.
	CE Kennzeichnung CE steht für „Conformité Européenne“. Die CE-Kennzeichnung drückt die Konformität eines Produktes mit den einschlägigen EG-Richtlinien aus.
	UKCA Kennzeichnung UKCA steht für "UK Conformity Assessed". Die UKCA-Kennzeichnung drückt die Konformität eines Produktes mit allen geltenden gesetzlichen Anforderungen des Vereinigten Königreichs aus.
	ERDUNG

2 Gerätebeschreibung

2.1 Funktionsbeschreibung

Das mikroprozessorgesteuerte Druckkalibriergerät KAL 100/200 dient zur

- einfachen Bereitstellung von positiven und negativen Referenzdrücken
- Druckmessung von positivem und negativem Druck
- Differenzdruckmessung
- Feststellung von Undichtigkeiten eines Prüflings
- Ermittlung des Sprungverhaltens eines Prüflings

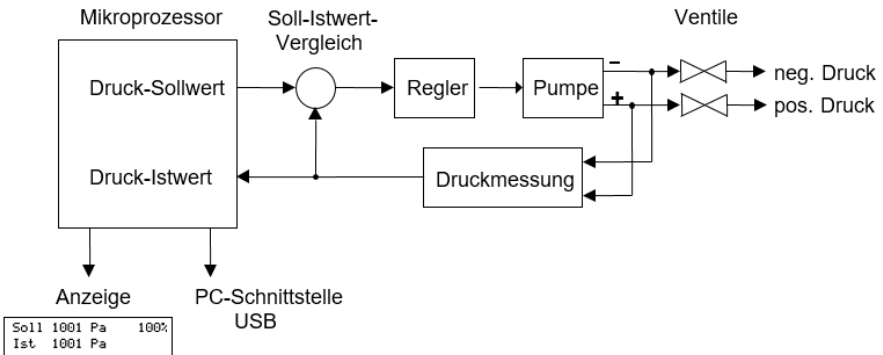


Abbildung 1: Prinzipschaltbild

3 Kalibrierzyklus

3.1 Kalibrierdatum

Das Datum der letzten Kalibrierung wird nach jedem Einschalten für einen kurzen Moment auf dem Display angezeigt.

3.2 Re-Kalibrierung

Je nach Anwendung wird empfohlen, eine Re-Kalibrierung nach 12 bzw. 24 Monaten durchführen zu lassen. Hierzu senden Sie bitte das Gerät an den Hersteller zurück.

Nutzen Sie hierzu unser Online-Kontaktformular unter

<https://www.halstrup-walcher.de/de/kontakt/>

4 Die Bedienelemente

4.1 Bedienelemente der Frontseite



Abbildung 2: Bedienelemente auf der Frontseite

1	Sekundäre Ein-/Ausschaltung
2	Menü-Funktion
3	Positiver Druck Ein-/Ausgang
4	Negativer Druck Ein-/Ausgang
5	Sollwert-Funktion
6	Druckmess-Funktion
7	Test-Funktion
8	Alphanumerische Anzeige
9	Navigationsstasten

Tabelle 1: Bedienelemente auf der Frontseite

4.1.1 Taste ‚I/O‘



Sekundäre Abschaltung des Geräts, die Leistungsaufnahme liegt im Stand-by-Betrieb bei ca. 5 W.

Primär kann das Gerät mit dem Hauptschalter auf der Rückseite zweipolig vom Netz getrennt werden.

4.1.2 Taste ‚Menü‘



Das Bedienmenü setzt sich aus 7 Unterpunkten zusammen:

1. Schrittweite für den Sollwert: 5, 10, 20, 25, 50, 100 %
2. Verwendeter Druckeingang: +P, -P, Diff (beide)
3. Druckeinheit: kPa, hPa, Pa, mbar, Torr, mmHg, mmH₂O, inH₂O
4. (Option) Einheit der 2. Zeile: Druckeinheit, V, mA
5. Nullierung: An, Aus
6. Sprache: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch
7. Werkseinstellung



Navigationstasten

Bei Aufruf des Bedienmenüs erscheint zuerst Unterpunkt 1; die weiteren Unterpunkte können Sie über die horizontalen Navigationstasten anwählen. Die auf dem Display dargestellten Pfeile zeigen an, welche Navigationstasten aktiv sind. Die Menüfunktion kann jederzeit durch betätigen einer der Betriebsarttasten (Sollwert, Druck, Test) beendet werden. Die Einstellungen werden dabei abgespeichert und sind nach dem nächsten Einschalten automatisch voreingestellt

4.1.3 Taste ‚Sollwert‘



Mit der Sollwert-Funktion kann mit Hilfe der integrierten Schlauchpumpe ein Druck vorgegeben werden. Die Sollwertvorgabe erfolgt über die Navigationstasten. Bei wiederholter Betätigung der Sollwerttaste wird die Entlüftungsfunktion aktiviert, bzw. deaktiviert (siehe Kapitel 4.1.7).

Mit den horizontalen Navigationstasten können Sie die zu verändernde Stelle auswählen (blinkender Cursor) und über die vertikalen Navigationstasten den angewählten „Stellenwert“ verändern.

Steht der Cursor auf dem Vorzeichen des Sollwerts, dann kann mit Hilfe der vertikalen Navigationstasten das Vorzeichen des Drucks geändert werden.

Wird der Cursor nach rechts auf die Prozentanzeige gesetzt, kann der Prozentwert schrittweise mit der im Bedienmenü eingestellten Schrittweite verstellt werden.

Der einzustellende Solldruck ergibt sich aus der Multiplikation des Sollwertes mit dem Prozentwert.

Beispiel: eingestellte Schrittweite: 25 %; eingestellter Sollwert 1.000 Pa

0 % → 0 Pa; 25 % → 250 Pa; 50 % → 500 Pa; 75 % → 750 Pa; 100 % → 1.000 Pa

S +100.00 Pa	100 %
I + 99.98 Pa	+OK

Bauen Sie das Gerät mit Druckanschlüssen nach unten ein, damit eventuell in den Schläuchen entstehendes Kondenswasser nicht in den Sensor läuft.

Im unteren Teil des Displays wird der Istwert des Drucks angezeigt. Die Einstellzeit beträgt bei kleinen angeschlossenen Volumen ca. 1 s. Es ist sinnvoll, eine Zusatzpumpe zu verwenden, wenn große Volumen angeschlossen werden sollen, da sonst die Einstellzeit zu groß ist. Der maximale einstellbare Sollwert beträgt 120 % des Messbereichs.

Die Anzeige „+OK“ erscheint, wenn der eingestellte Sollwert erreicht ist. Die Abweichung zwischen Soll- und Istwert muss dazu <0,05% vom Gerätemessbereich sein.

HINWEIS

Wird das KAL 100/200 zur Erzeugung von positivem oder negativem Überdruck verwendet, darf nur ein Druckanschluss angeschlossen sein. Mit dem anderen Druckanschluss saugt die Schlauchpumpe Luft an.

4.1.4 Taste ‚Test‘



Mit der Test-Funktion wird der interne Druckregler deaktiviert. Unter bestimmten Voraussetzungen ist es damit möglich Undichtigkeiten im Prüfling bzw. dessen Verschlauchung festzustellen.

Dabei ist zu beachten, dass nach Drücken der Test-Taste ein abgeschlossenes statisches Drucksystem zwischen KAL100/200 und Prüfling entsteht. Ein angezeigter Druck hängt davon ab wie viel Volumen vorhanden ist (z.B. durch den Schlauch zwischen KAL100/200 und Prüfling) und ob dieses Volumen Temperaturänderungen oder anderen Umwelteinflüssen unterworfen ist.

Schon geringe Wärmequellen können eine adiabatische Druckerhöhung, Kältequellen eine Druckerniedrigung hervorrufen. Ein schneller Druckabfall deutet aber in der Regel auf eine Undichtigkeit im Prüfling (oder der Verschlauchung) hin.

Test	2s	-0.02 %
I + 99.98 Pa		

4.1.5 Taste ‚Druck‘



Hier können sowohl positive als auch negative Drücke gemessen werden. Der Messbereich geht bis Nennbereich +20 %. Also bei einem KAL 100/200 mit 1.000 Pa Messbereich bis ± 1.200 Pa. Bei Überschreitung wird die Druckmessdose geschützt. Mit den beiden Druckanschlüssen können Sie auch Differenzdrücke messen. Die Navigationstasten haben hier keine Funktion.

Bei wiederholter Betätigung der Drucktaste wird die Entlüftungsfunktion aktiviert, bzw. deaktiviert (siehe Kapitel 4.1.7)

HINWEIS

Um die höchstmögliche Genauigkeit bei Druckmessungen zu erzielen, ist es notwendig, dass der richtige Druckeingang eingestellt ist (siehe Kapitel 4.1.6). Außerdem sollte das KAL 100/200 bei einer Raumtemperatur von 22 °C betrieben werden und min. 30 Minuten eingeschaltet sein.

4.1.6 Druckeingang



Aus technischen Gründen ist die Empfindlichkeit des Drucksensors abhängig von der beaufschlagten Druckkammer. Durch die Auswahl des Druckeingangs können diese Unterschiede kompensiert werden. In der Anzeige wird die gewählte Einstellung mit den Zeichen ‚+P‘, ‚-P‘ oder ‚dP‘ dargestellt.

4.1.7 Entlüftungsfunktion

Befindet sich das Gerät in der Sollwert- oder der Druckfunktion, dann kann durch erneutes Betätigen der jeweiligen Taste die Entlüftungsfunktion aktiviert bzw. deaktiviert werden. Hierbei werden die beiden Eingänge des Gerätes intern miteinander verbunden, so dass ein eventuell anstehender Überdruck abgebaut werden kann.

Diese Funktion ist auch nützlich, wenn empfindliche Sensoren angeschlossen werden sollen. Hierbei kann es bei Verwendung von kurzen Schläuchen zu großen Drücken kommen, die unter Umständen den Sensor beschädigen oder gar zerstören können. Bei aktivierter Entlüftungsfunktion kann kein Druck aufgebaut werden, da die Luft durch den freien Anschluss entweichen kann. Bei aktivierter Entlüftungsfunktion werden in der unteren Zeile rechts die beiden Druckanschlüsse des KAL 100/200 dargestellt.

4.2 Bedienelemente der Rückseite

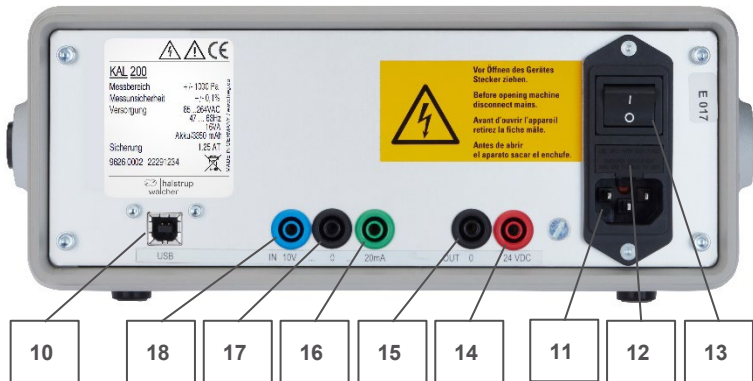


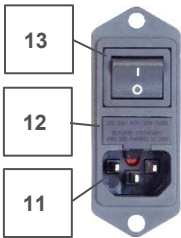
Abbildung 3 Bedienelemente auf der Rückseite

10	USB-Schnittstelle *
11	Kaltgerätestecker
12	Feinsicherung, 5 x 20 mm
13	Hauptschalter
14	Spannungsversorgung + 24 V / 125 mA, galvanisch getrennt *
15	Masseanschluss der 24 V / 125 mA *
16	Strommesseingang 0 ... 20 mA, Bürde 240 Ohm *
17	Masse Anschluss für Spannung und Stromeingang *
18	Spannungseingang 0 ... 10 V, $R_i = \text{ca. } 40 \text{ kOhm} *$

Tabelle 2: Bedienelemente auf der Rückseite

* bei KAL 100 optional

4.2.1 Versorgungsanschluss, Hauptschalter, Feinsicherung



Das Kalibriergerät KAL 100/200 ist werkseitig mit einem Allspannungsnetzteil für Spannungen von 85 bis 264 VAC und Netzfrequenzen von 47 bis 63Hz ausgestattet (Toleranz ist bereits inbegriffen).

Der Versorgungsspannungsanschluss (11) befindet sich auf der Geräterückseite (Kaltgerätestecker mit Schutzleiter). Oberhalb dieses Steckers befindet sich die Feinsicherung (12) dieses Geräts (Wert: siehe Typenschild). Oberhalb der Sicherung befindet sich der Hauptschalter (13) mit dem das KAL 100/200 zweipolig von der Versorgungsspannung getrennt werden kann.



WARNING!

Stromschlaggefahr! Ziehen Sie unbedingt vor dem Austauschen der Sicherung den Netzstecker aus der Steckdose! Ansonsten besteht Lebensgefahr!

5 Die Menü-Funktionen

5.1 Schrittweite

Hier können Sie die Schrittweite der prozentualen Einstellung des Sollwertes ändern. Mögliche Einstellungen sind: 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 50 % und 100 %.

5.2 P-Eingang

Hier wird der Druckeingang ausgewählt: +P, -P oder DIFF.

5.3 Druckeinheit

Hier kann die Einheit gewählt werden, in der die Werte auf dem Display angezeigt werden. Abhängig vom Messbereich des Geräts sind verschiedene Einheiten nicht verfügbar, da sie nicht mehr sinnvoll dargestellt werden können. Folgende Einheiten sind wählbar:

- hPa
- mbar
- Torr
- mmHg
- mmH₂O
- inH₂O
- kPa
- Pa

5.4 Einheit 2 (nur KAL 200)

Das KAL 200 verfügt über einen Eingang für Spannungsmessung und einem Eingang für Strommessungen. Damit kann die Einstellung der Messgröße, die in der zweiten Zeile angezeigt wird, dargestellt und angepasst werden. Wird beispielsweise V als Einheit gewählt, dann wird in der zweiten Zeile die Spannung, die am Spannungseingang gemessen wird angezeigt.

Dies gilt für die Druck- und die Sollwertfunktion. Damit ist es möglich die Spannung, bzw. den Ausgangsstrom eines Sensors mit dem KAL 100/200 zu messen. Mit Hilfe der Schnittstelle können diese Werte ebenfalls ausgelesen und evtl. direkt in einem Formular verarbeitet werden. Die zugehörigen Eingänge befinden sich auf der Rückseite des Gerätes.

5.5 Nullierung

In der Grundeinstellung nulliert das Gerät ca. 6 Minuten nach dem ersten Einschalten und danach alle 30 Minuten oder nach einer größeren Temperaturveränderung automatisch. Die Nullierung hat immer eine Veränderung des Volumens und damit des Druckes zur Folge. Dies kann bei verschiedenen Messvorgängen störend sein.

Im Test-Modus wird die Nullierung automatisch unterdrückt. Die Nullierung kann durch längeres Betätigen (ca. 0,5 s) der Betriebsarttasten (Sollwert, Druck, Test) jederzeit manuell ausgelöst werden.

5.6 Sprache

Hier können Sie die in der Anzeige verwendete Sprache wählen. Folgende Sprachen können Sie wählen:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch
- Spanisch

5.7 Werkseinstellung wiederherstellen

Drücken Sie an den Navigationstasten die AUF- oder AB-Taste, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen. Die Werkseinstellungen sind wie folgt:

Schrittweite	25 %
P-Eingang	+P
Einheit	hPa
Nullierung	AN

Tabelle 3: Werkseinstellungen

6 Akkubetrieb (optional erhältlich)

Das Gerät enthält optional einen Lithium-Ionen Akku. Der Akku ermöglicht, mit dem Gerät auch ohne Netzzuleitung zu arbeiten. Die Betriebsdauer des Gerätes ist dabei von der jeweiligen Betriebsart abhängig.

In der **Druckmessfunktion** beträgt die Betriebsdauer des Gerätes bei vollgeladenem Akkumulator 20 bis 30 Stunden.

In der Betriebsart **Sollwert** verringert sich die Betriebsdauer, da der Antrieb des Gerätes zusätzlichen Strom benötigt. Eine Betriebsdauer von 8 bis 10 Stunden ist aber auch in dieser Betriebsart kein Problem.

HINWEIS

Im Akkubetrieb schaltet das Gerät nach 30 Minuten ohne Tastendruck automatisch aus.

HINWEIS

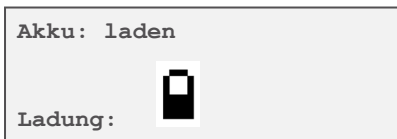
Vor längeren Benutzungspausen sollte der Akkumulator geladen werden, um eine Tiefentladung zu vermeiden. Ein Nachladen nach 3-4 Monaten wird dringend empfohlen. Die empfohlene Lagertemperatur beträgt 0° bis 40° C.

6.1 Aufladung des Akkumulators

Für die Lebensdauer des Akkumulators ist es wichtig stets für eine ausreichende Restladung zu sorgen. Dies ist besonders wichtig falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden soll, da das Gerät auch im ausgeschalteten Zustand eine wenn auch sehr geringe, Stromaufnahme hat, die über einen längeren Zeitraum den Akkumulator entleeren kann.

Während des normalen Betriebes wird der Akkumulator mit einem geringeren Strom geladen, um eine zusätzliche Eigenerwärmung des Gerätes zu vermeiden. Die Ladezeit beträgt hierbei ca. 12 Stunden. Bei Abschalten des Gerätes (Taster auf der Frontplatte) wird der Schnelllade-Modus aktiviert.

Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:



Nach Abschluss des Ladevorganges schaltet sich das Gerät ab. Soll das Gerät vor dem Abschluss des Ladevorgangs wieder benutzt werden, kann die normale Betriebsart jederzeit durch Betätigen der Ein-/Ausschalttaste auf der Frontplatte wieder gestartet werden. Durch Ausschalten der Netzversorgung wird der Ladevorgang unterbrochen.

Akkubetrieb (optional erhältlich)

Für die Ladungsanzeige stehen 4 Symbole zu Verfügung:



Der Ladungszustand muss nach dem Einschalten erst ermittelt und an die Anzeigeeinheit übermittelt werden. Deshalb wird die Ladungsanzeige erst verzögert angezeigt.

Um einer Schädigung des Akkumulators durch Tiefentladung zu verhindern schaltet sich das Gerät bei einer Restladung von ca. 5% selbstständig aus. Dies wird durch die Meldung „Akku schwach“ kurz vor dem Ausschalten auf dem Display angezeigt.

Ist das Gerät beim Abschalten nicht an das Netz angeschlossen oder der Netzschalter an der Rückseite nicht eingeschaltet, kann nicht geladen werden.

In diesem Falle sollte das Gerät mit dem Netz verbunden werden, damit der Akkumulator wieder geladen werden kann. Dies ist besonders wichtig, wenn das Gerät für längere Zeit nicht benutzt werden soll.

Falls sich das Gerät nach dem Einschalten der Netzversorgung mit der normalen Betriebsart (Anzeige: KALX00 Rev. X.X) meldet, kann es durch Betätigen der Ein-/Ausschalttaste an der Frontplatte in den oben beschriebenen Schnelllade-Modus gebracht werden.

Aufgrund der 3-stufigen Anzeige ist es normal, dass das Gerät während des Ladens eventuell längere Zeit das „Voll“-Symbol anzeigt, da bereits bei Erreichen von ca. 90% der Kapazität auf das entsprechende Symbol umschaltet, das Gerät aber dennoch weiter geladen wird.

Ist der Ladevorgang abgeschlossen (Gerät hat sich ausgeschaltet), kann das Gerät wieder von der Netzversorgung getrennt werden. Die Ladung des Akkumulators reicht so auf jeden Fall für 1 bis 2 Tage Betrieb aus und auch mehrere Monate ohne Benutzung sind in diesem Zustand kein Problem.

6.2 Verhalten bei tiefentladenerm Akku

Der eingebaute Akkumulator verfügt über eine eigene Schutzschaltung. Diese schaltet die Ausgangsspannung des Akkumulators komplett ab, wenn die Ausgangsspannung unter einen bestimmten Wert sinkt.

In diesem Fall kann es vorkommen, dass auf der Anzeige des KAL 100/200 das Akku-Symbol nicht angezeigt wird. Das KAL 100/200 versucht bei jedem Einschalten den Akkumulator zu reaktivieren. Deshalb ist es sinnvoll in diesem Zustand das Gerät mehrmals ein- bzw. auszuschalten, bis das Akkusymbol wieder sichtbar ist.

HINWEIS

Am wirkungsvollsten ist es allerdings das Gerät nicht im leeren Akkuladestand längere Zeit stehenzulassen, sondern das Gerät vor längeren Benutzungspausen immer zu laden.

7 Nullierung

Durch äußere Einflüsse wie Temperatur, Lage oder Umgebungsdruck kann sich der Nullpunkt des Geräts, d. h. die Anzeige bei offenen Druckeingängen, verschieben. Bei der Nullierung ermittelt das Gerät automatisch diese Verschiebung und rechnet sie in die aktuelle Druckanzeige ein.

Nach dem Einschalten wird immer eine Nullierung durchgeführt. Ist die automatische Nullierung aktiviert, dann wird nach 6 Minuten die erste und dann alle 30 Minuten eine weitere Nullierung durchgeführt.

Bei der Nullierung werden die internen Ventile umgeschaltet. Dies ist nicht ohne Druckverlust möglich. Wenn dies im Einsatzfall stört, kann die automatische Nullierung abgeschaltet werden.

Im **Testmodus** wird sie immer unterdrückt.

Anzeige während der Nullierung:

A rectangular display box with a thin black border containing the text 'Nullabgleich' in a monospaced font.

Nullabgleich

7.1 Manuelle Nullierung

Die Nullierung kann unabhängig der Einstellung im Menü durch längeres Drücken einer der Tasten ‚Druck‘, ‚Sollwert‘ oder ‚Test‘ ausgelöst werden.

8 Überdrucksicherung

Das KAL 100 / 200 verfügt über eine interne Überdrucksicherung, die die Präzisionsdruckmessdose vor einer Zerstörung schützen soll. Trotzdem sollte beim Anschluss des Gerätes an eine unbekannte Druckquelle sehr vorsichtig zu Werke gegangen werden.

9 USB-Schnittstelle (bei KAL 100 optional)

Das KAL 100/200 verfügt über eine USB-Schnittstelle, die im PC als eine serielle Schnittstelle erkannt wird. Mit dieser Schnittstelle kann das Gerät Informationen und Befehle mit einem PC austauschen. Dadurch ist es möglich, Einstellungen zu speichern und Ergebnisse in den PC einzulesen.

Die Schnittstelle (USB Seriell Port(COMx)) hat folgende Einstellungen:

- 9.600 Baud
- 8 Datenbits
- Keine Parität
- Ein Stoppbit

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Befehle und dazugehörigen Daten.

9.1 Befehle für die serielle Schnittstelle

9.1.1 Betriebsarten

Befehl	Bedeutung	Echo
MT	Modus: Test	MT
MZ	Modus: Zero Nullierung	MZ
MS	Modus: Sollwert	MS
MP	Modus: Druckmessung	MP
MK1	Tastatur an	MK1
MK0	Tastatur aus	MK0
MB	Eingänge blockieren. Gerät ist inaktiv. Aufhebung durch Befehle MS oder MP	MB
ME	Entlüften im Modus Druck oder Sollwert aufheben mit MM	
MM	Messen im Modus Druck oder Sollwert	
MI0	positiver P-Eingang	MI0
MI1	negativer P-Eingang	MI1
MI2	Differenzdruck Messung	MI2

Tabelle 4: Befehle zu Betriebsarten

9.1.2 Parameter setzen

Befehl	Bedeutung	Format	Beschreibung	
>PSxxx.xxxxx	Sollwert in hPa	float		
>PDx	Schrittweite	1-stellig 8 Bit 0 .. 5	0: 5 % 2: 20 % 4: 50 %	1: 10 % 3: 25 % 5: 100 %
>PEx	Messeinheit	1-stellig 8 Bit 0 .. 9	0: kPa 2: hPa 4: psi 6: mmHg 8: inHg	1: Pa 3: mbar 5: Torr 7: mmH ₂ O 9: inH ₂ O
>PLx	Sprache	1-stellig 8 Bit 0 .. 4	0: Deutsch 2: Französisch 4: Spanisch	1: Englisch 3: Italienisch
>PPxxx	Prozentwert	1-stellig 8 Bit 0 .. 100		
>PZx	Automatische Nullierung	1-stellig 8 Bit 0 oder 1	0: deaktiviert	1: aktiv

Tabelle 5: Befehle zum Setzen von Parameter

9.1.3 Sonstiges

Befehl	Bedeutung	Echo
STOS	Einstellparameter sichern	OK
RCLS	Einstellparameter laden	OK
RCLP	Geräteparameter laden	OK
RV	Gerätrevision abholen	KAL 200 Rev. X.X

Tabelle 6: sonstige Befehle

9.1.4 Werte abfragen

Befehl	Bedeutung	Format	Ausgabestring	Wertebereich
?PS	Sollwert in hPa	float	PS vxxx.xxxxx	
?PB	Messbereich in hPa	float	PB vxxx.xxxxx	
?PD	Schrittweite	1-stellig	PD x	0 .. 5 (siehe auch 9.1.2)
?PE	Messeinheit	1-stellig	PE x	0 .. 9 (siehe auch 9.1.2)
?PL	Sprache	1-stellig	PL x	0 .. 4 (siehe auch 9.1.2)
?PP	Prozentwert	3-stellig	PP xxx	0 .. 100
?PZ	Nullierung aktiv/deaktiviert	1-stellig	PZ x	0: deaktiviert 1: aktiviert
?MI	Eingangsmodus	1-stellig	MI x	0 .. 2 (siehe auch 9.1.1)
?ST	Status	8-stellig binär	ST bbbbbbbb	Bit 7: MSB Druck OK Bit 6: nicht benutzt Bit 5: Tasten aktiv Bit 4: Druckmessung Bit 3: Test-Modus Bit 2: Sollwert-Modus Bit 1: Nullierung aktiv Bit 0: Teach-Modus
?BR	Messbereich auslesen	float in hPa	BR vxxx.xxxxx	
?AL	Akkuladezustand	float in %	AQ xxx.x	
?AU	Akkuspannung	float in %	AU xxx.x	
?AI	Akkustrom	float in mA	AI xxx	

Befehl	Bedeutung	Format	Ausgabestring	Wertebereich
?AQ	aktive Stromquelle	String	'Netz' oder 'Akku'	
?IP	Druck Istwert auslesen	float in hPa	IP vxxx.xxxxx	
?IV	Spannung auslesen	float in V	IV vxxx.xxxxx	
?IA	Strom auslesen	float in mA	IA vxxx.xxxxx	
?ID	Druckdiff auslesen (Test)	float in hPa	ID vxxx.xxxxx	
?IZ	Dauer auslesen (Test)	5-stellig in s	IZ xxxxx	

Tabelle 7: Befehle zum Auslesen von Parameter

V = Vorzeichen x = Ziffer 0 .. 9 b = binär Stelle; 0 oder 1

9.1.5 Einheiten-Umrechnung

Sie können von hPa/mbar in die gewünschte Einheit umrechnen:

Multiplikator	Einheit
100	Pa
0,0145038	psi
0,7500616827	Torr
0,7500616827	mmHg
10,1971623	mmH ₂ O
0,0295299875	inHg
0,40146307597	InH ₂ O

Tabelle 8: Druckeinheiten

9.2 Schnittstellenkonfiguration

Stellen Sie unter Windows die nachfolgende Konfiguration der seriellen Schnittstelle (COM-Port) ein.

Sie finden die Schnittstellenkonfiguration unter START/EINSTELLUNG/SYSTEMSTEUERUNG: dort auf SYSTEM klicken, dann die Registerkarte HARDWARE auswählen.

Im Anschluss GERÄTE-MANAGER auswählen, dort die ANSCHLÜSSE wählen.

Doppelklicken Sie nun auf den zu verwendenden COM-Port und danach auf die Registerkarte ANSCHLUSSEINSTELLUNGEN.

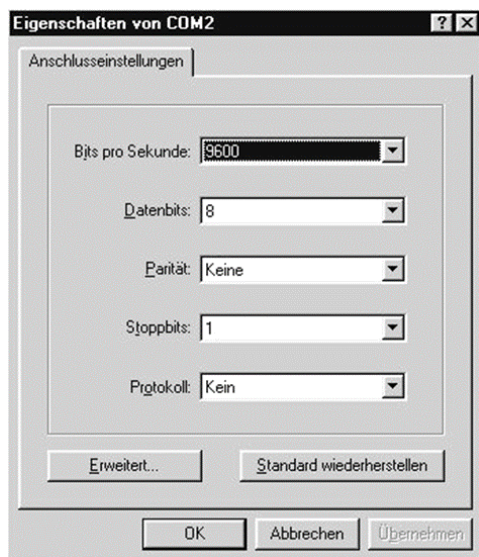


Abbildung 4 Eigenschaften der Anschlusseinstellungen

10 PC-Software

Eine PC-Software kann zur Ansteuerung und dem Aufzeichnen von Messwerten genutzt werden. Sie können diese unter folgendem Link herunterladen: https://www.halstrup-walcher.de/de/produkte/KAL100.php#tab_e14bf98289afece329d46913906db81c_3

Eine kurze Bedienungsanleitung der Software ist unter dem Menüpunkt „Hilfe“ zu finden.

11 Beheben von Störungen

Störung	Ursache	Maßnahme
Gerät funktioniert nicht, Display ist dunkel	keine Versorgungsspannung	<ul style="list-style-type: none"> → Prüfen, ob Stecker richtig in der Kaltgerätebuchse sitzt → Gerät mit Hauptschalter an der Rückseite einschalten → Sicherung überprüfen und ggf. durch eine neue ersetzen (siehe elektr. Daten) <p>Achtung! Netzstecker ziehen!</p>
eingestellter Druck wird nicht erreicht, Pumpe läuft immer	undichte Stelle im System, zu großer Schlauchdurchmesser	<ul style="list-style-type: none"> → Schläuche richtig aufschieben, evtl. Lecks beseitigen → Schlauchdurchmesser max. 5 mm
Akkusymbol erscheint nicht in der Anzeige	Kein Akku vorhanden Akku tiefentladen	→ Gerät mehrmals ein und ausschalten, bis der Akku wieder geladen wird. Akku vor längeren Benutzungspausen laden

Tabelle 9: Störungsbehebung

12 Technische Daten

Die Technischen Daten und die Zeichnung entnehmen Sie bitte dem aktuellen Datenblatt auf der Webseite:

<https://www.halstrup-walcher.de/de/products/KAL100.php>

oder

<https://www.halstrup-walcher.de/de/products/KAL200.php>

Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie weitere Angaben benötigen.

12.1 Anhang A: Messmedium berührende Teile

Berylliumbronze CuBe2	Araldit CY236/HY988
Mu-Metall (Nickel-Legierung)	Loctite 242e
Messing CuZn39Pb3	Carbonyleisen
Aluminium AlMg3	Vepuran Vu 4457/51
KEL (FKM: Fluorkautschuk)	UHU-Plus endfest 300
Crastin (PTBP)	

Tabelle 10: Messmedium berührende Teile

13 Konformitätserklärung



EU-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity

Company halstrup-walcher GmbH, Stegener Str. 10, 79199 Kirchzarten
erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
declares as manufacturer under sole responsibility, that the product

Product Kalibriergerät
Calibration Device KAL100 / KAL200

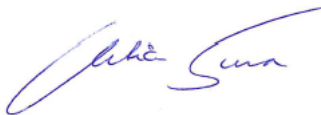
Regulations den folgenden Europäischen Richtlinien entspricht:
conforms to following European Directives:

LVD 2014/35/EU
EMC 2014/30/EU
RoHS 2011/65/EU

Standards angewandte harmonisierte Normen:
applied harmonized standards:

EN 61010-1:2010 +A1:2016
EN 61000-6-2:2019
EN IEC 63000:2018

Declaration EU Konformitätserklärung ausgestellt von
EC Type Examination Certificate issued by



Geschäftsführer

Managing Director

Kirchzarten, 03. Feb. 2022

14 Umweltschutz

14.1 Verpackungsmaterial entsorgen

Für die Verpackungen wurden umweltverträgliche Materialien gewählt, die einer normalen Wiederverwertung zugeführt werden können.

Sorgen Sie dafür, dass Kunststoffhüllen, Verpackungen, etc. ordnungsgemäß entsorgt werden.

Werfen Sie diese Materialien nicht einfach weg, sondern sorgen Sie dafür, dass sie einer Wiederverwertung zugeführt werden. Beachten sie die Hinweise und Kennzeichnungen auf der Verpackung.

15 Notizen

