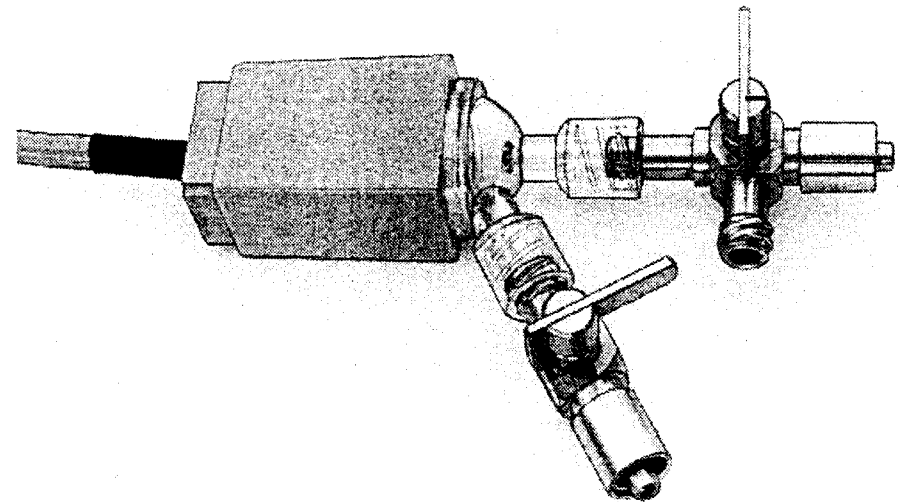


ISOTEC - Druckaufnehmer Pressure Transducer



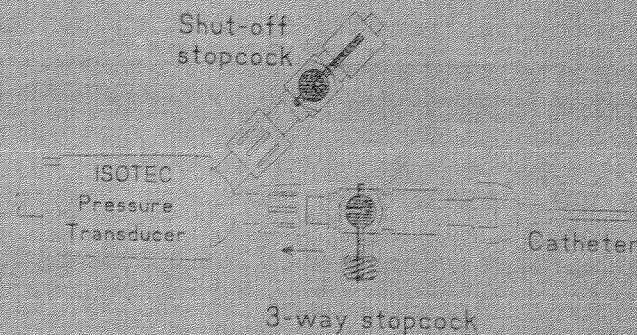
Achtung!

Bei hohen positiven Drücken über 3500mmHg (= 4655mbar = 66.5psi) kann der Druckaufnehmer irreparabel beschädigt werden!

Vermeiden Sie unbedingt negative Drücke (z. B. „Saugen“ mit einer Spritze)!

I. Spülen des Domes:

Zum Spülen des Druckdomes bringen Sie den Dreivegehahn (3-way stopcock) in die abgebildeten Stellungen:



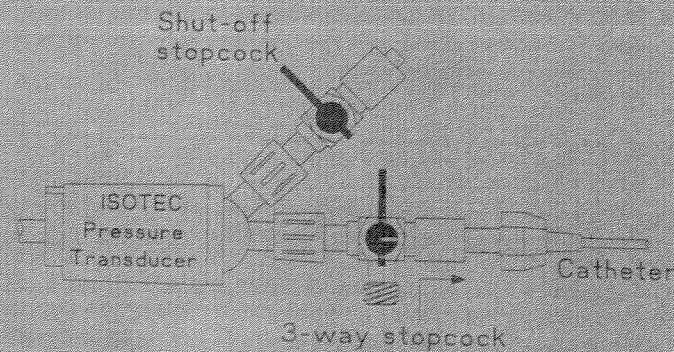
Vor dem Spülen des Druckdomes über den Dreivegehahn mit einer Spritze den Absperrhahn (shut-off stopcock) am oberen Domanschluss unbedingt öffnen (siehe oben)!

Wenn Sie zum Spülen eine Spritze benutzen, drücken sie den Spritzenkolben langsam und gleichmäßig!

Vermeiden Sie auf jeden Fall hohe Drücke! Der Druckaufnehmer könnte sonst irreparabel beschädigt werden!

II. Spülen des Druckkatheters:

Bringen Sie den 3-Wegehahn (3-way stopcock) in die unten gezeigten Stellung und schließen Sie die Spritze an die freie Öffnung des 3-Wegehahnes (3-way stopcock) an:



Bedienungsanleitung zum ISOTEC - Druckaufnehmer

Pressure Transducer

Version 1.5, Steiert 6/94

Druckdatum 05.02.03

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorbemerkungen	1
2 Einsatzbereich	1
3 Einleitung	1
4 Auspacken, Bestandteile, nützliches Zubehör	2
4.1 Auspacken	2
4.2 Bestandteile des Druckaufnehmers und nützliches Zubehör	2
4.3 Meßkopf am Anschlußkabel montieren	3
5 Benutzen	4
5.1 Anschließen und blasenfrei füllen	4
5.2 Nullabgleich	6
5.3 Kalibrieren	6
5.4 Wartung und Pflege	7
6 Technische Details	7
6.1 Aufbau und Funktion des Meßkopfs	7
6.2 Amplituden-Frequengang	7
6.3 Elektrischer Anschluß	8
7 Fehler, Ursache und Fehlerbeseitigung	9
8 CE-Konformität	10
9 Technische Daten	10
10 Anhang, Stecker und Anschlußbelegungen	11

1 Vorbemerkungen

LIEFERANT: HUGO SACHS ELEKTRONIK - HARVARD APPARATUS GmbH,
Grünstraße 1, D-79232 March-Hugstetten, Germany
Telefon: 07665-9200-0, Telefax: 07665-9200-90, eMail: sales@hugo-sachs.de

HERSTELLER: Druckaufnehmer-Meßkopf: Healthdyne, Irvine, USA, Anschlußkabel mit Steckadapter: HSE

COPYRIGHT: Dieses Produkt und die zugehörige Dokumentation sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Dieses Dokument darf nicht in Teilen oder im Ganzen kopiert, fotokopiert, reproduziert oder übersetzt werden ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch HUGO SACHS ELEKTRONIK - HARVARD APPARATUS GmbH, D-79232 March-Hugstetten, Germany.

2 Einsatzbereich

Der von HSE angebotene ISOTEC-Druckaufnehmer ist vorgesehen für die Anwendung im experimentellen Labor für Druckmessungen im Bereich des arteriellen Blutdruckes (-50 bis +300 mmHg). Für die klinische Anwendung am Menschen ist er nicht geeignet.

3 Einleitung

Der ISOTEC-Druckaufnehmer dient zur Messung des arteriellen Blutdruckes. Der Druckmeßbereich liegt bei -50 bis 300 mmHg. Primär wird er für den Einmal-Gebrauch im klinischen Bereich hergestellt. Die einmalige Benutzung wird aber nicht aus technischen, sondern aus Gründen der hygienischen Sicherheit vorgeschrieben. Die Konstruktion des Aufnehmers erlaubt es, ihn störungsfrei über einen langen Zeitraum hinweg einzusetzen, wenn auf eine Sterilisation verzichtet werden kann. Bei pfleglicher Behandlung hat der Meßkopf eigentlich eine unbegrenzte Lebensdauer.

Für die Anwendung in Versuchsapparaturen für isolierte Organe stellt er eine preisgünstige und robuste Alternative zu den Standard-Druckaufnehmern dar. Sollten der Aufnehmer z.B. durch Überlastung des Meßsystems doch einmal kaputt gehen, dann kommt ein weiterer Kostenvorteil ins Spiel: Sie ersetzen den preisgünstigen Meßkopf und verwenden weiterhin das teurere Anschlußkabel mit dem Anschlußadapter. Den Austausch können Sie ohne besondere Abgleichmaßnahmen selbst vornehmen. Die Meßköpfe sind durch automatisierten Laserabgleich präzise auf die Standard-Empfindlichkeit für arterielle Blutdruckaufnehmer abgeglichen ($5 \mu\text{V}/\text{mmHg}$).

Gegenüber anderen, auf dem Markt angebotenen Einmal-Aufnehmern hat der ISOTEC-Druckaufnehmer einen großen Vorteil: er ist mit einem glasklaren Druckdom ausgestattet, der sich sehr gut blasenfrei füllen und diesbezüglich auch prüfen läßt. Ein weiterer Vorzug des ISOTEC-Aufnehmers liegt darin, daß er mit einem starren Meßsystem ausgestattet ist. Die Volumenverschiebung ist mit $0,04 \text{ mm}^3/100 \text{ mmHg}$ sehr gering. Dadurch lassen sich auch mit einem dünnen Schlauchkatheter steile Drucksignale kurvengetreu erfassen.

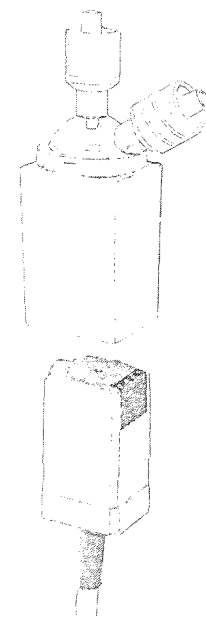


Abb. 1: ISOTEC-Druckaufnehmer mit Anschluß-Adapter.

4 Auspacken, Bestandteile, nützliches Zubehör

4.1 Auspacken

Öffnen Sie die Verpackung vorsichtig und achten Sie darauf, daß nichts - speziell der Aufnehmerkopf nicht - auf den Boden fällt. Dabei könnte ein Anschlußröhrchen abbrechen. Vergleichen Sie die Angaben im Lieferschein mit den vorhandenen Teilen. Falls Sie etwas vermissen sollten, suchen Sie zunächst das Packmaterial durch, bevor Sie beim Lieferanten reklamieren. Kleine Teile verirren sich leicht im voluminösen Packmittel.

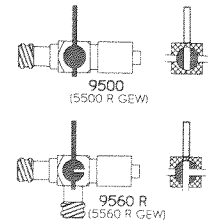


Abb. 2: Empfohlene Metallhähne, rechts davon die Bohrungen in den Hahnkücken.

4.2 Bestandteile des Druckaufnehmers und nützliches Zubehör

Der komplette ISOTEC-Druckaufnehmer besteht aus dem Aufnehmerkopf mit Druckdom und dem Anschlußkabel mit Anschlußadapter und passendem Stecker für den von Ihnen benutzten Elektro-Manometer bzw. Brückenverstärker.

Die mitgelieferte Anschlußteile des Meßkopf-Herstellers (Absperr- und Dreiwegehahn aus Plastik sowie verschiedene Schlauchkatheter) sind nicht so robust und können deshalb nicht oft verwendet werden. Für Dauerbetrieb sind Metallhähne besser. Wir empfehlen Metallhähne mit Verriegelungsgewinde (Abb. 2, Absperrhahn: 9500 und Dreiwegehahn: 9560 R). **WICHTIG, unbedingt beachten:** nur Hähnchen mit Verriegelungsgewinde an den weiblichen LUER-Anschlüssen benutzen! (Abb. 2) Hähnchen mit kantigen Verriegelungsflanschen sind ungeeignet. Beim Festziehen der Verriegelung beschädigen die scharfen Kanten sofort das Gewinde der Plastikmutter am Druckdom, welche sich nicht ersetzen lassen.

Für die korrekte Druckmessung, muß der verwendete Druckaufnehmer immer an einem definierten Platz, fest montiert sein. Aus diesem Grund sind an allen Apparaturen, welche von HSE hergestellt werden, entsprechende Halter vorgesehen. Bei gleichzeitiger Lieferung des Druckaufnehmers mit einer Apparatur, wird der Halter passend für den bestellten Aufnehmer montiert. Wenn kein Aufnehmer mitgeliefert wird, dann sind diese Halter passend für den ISOTEC-Druckaufnehmer, wenn bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde.

Bei Einsatz des ISOTEC-Druckaufnehmers unabhängig von einer Apparatur ist ein Stativhalter entsprechend Abb. 3 empfehlenswert. Auf einem standfesten, dreieckförmigen Guseisenfuß ist eine senkrechte Stange eingeschraubt, an welcher höhenverstellbar ein Kugelkopf montiert ist. Am beweglichen Teil des Kugelkopfs sind für den ISOTEC passende Halteklammern angebracht. Ein hier befestigter Druckaufnehmer läßt sich in alle Richtungen schwenken und ist, nachdem alle Klemmschrauben festgezogen wurden, in einer definierten und stabilen Position.

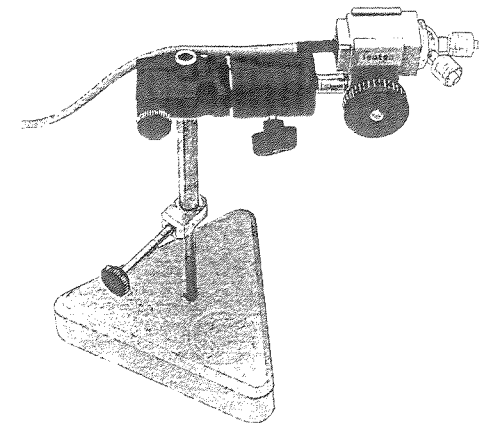


Abb. 3: Stativ mit eingespanntem ISOTEC-Druckaufnehmer.

4.3 Meßkopf am Anschlußkabel montieren

ACHTUNG: den Meßkopf vorsichtig auf den Steckadapter stecken; Steckkontakte nicht verbiegen!

Der ISOTEC-Druckaufnehmer wird im Normalfall gebrauchsfertig montiert geliefert. Der Meßkopf ist am Anschlußadapter des Kabels mit, für Ihr Elektromanometer bzw. Brückenverstärker passenden Stecker anmontiert. Ist in Ihrem speziellen Fall die Montage noch nicht durchgeführt, dann können Sie dies problemlos selbst tun.

Sie benötigen dazu neben dem ISOTEC-Meßkopf ein Anschlußkabel mit Steckadapter und eine Senkschraube DIN 965 M3x10 sowie einen passenden Kreuzschlitz-Schraubenzieher Größe 1.

Bevor Sie den Meßkopf auf den Steckadapter des Kabels stecken, überprüfen Sie die vier dünnen, vergoldeten Steck-Kontakte im Inneren des Meßkopf-Gehäuses. Diese dürfen nicht verbogen sein und müssen gerade und parallel zur Innenwand nach innen ragen. Sollte dies nicht der Fall sein, dann müssen Sie vorsichtig versuchen, die verbogenen Kontaktstifte z.B. mit einer stabilen Pinzette wieder zu richten. Wenn Ihnen dies nicht gelingt, oder wenn Ihnen bei dieser Manipulation ein Steckerstift abbricht, dann ist der Druckmeßkopf nicht mehr zu retten. Die zum Messen notwendige vierpolige elektrische Verbindung ist dann mit diesem Meßkopf nicht mehr möglich. Sie können ihn getrost "entsorgen" und müssen einen neuen erwerben.

Nachdem Sie den Meßkopf erfolgreich auf dem Steckadapter angebracht haben, müssen Sie seitlich, im eckigen Durchbruch des Meßkopfgehäuses die Sicherungsschraube (Senkschraube M3x10) gegen Herausrutschen vorsichtig hineindrehten. **VORSICHT: Schraube nicht schräg ansetzen!**

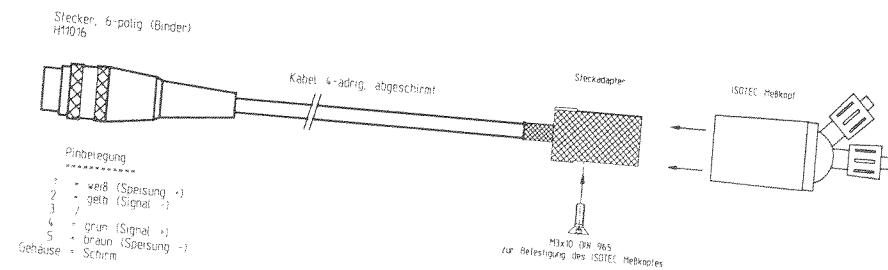


Abb. 4: Anschließen des ISOTEC-Meßkopfs an den Steckadapter des Anschlußkabels.

HINWEIS: bei dem früher verfügbaren, jetzt nicht mehr lieferbaren Original-ISOTEC-Kabel ist die Sicherungsschraube nicht vorhanden. Die Steckadapter dieser Kabel sind mit einer Verriegelungslasche versehen.

5 Benutzen

5.1 Anschließen und blasenfrei füllen

Der **elektrische** Anschluß erfolgt über das Anschlußkabel mit dem, für Ihren benutzten Verstärker passenden Stecker. Falls Sie keinen HSE-Brückenverstärker verwenden, sollten Sie sich vergewissern, daß die Brückenspeisespannung im erlaubten Bereich liegt (5 - 10 Volt, DC oder AC bis etwa 5 kHz).

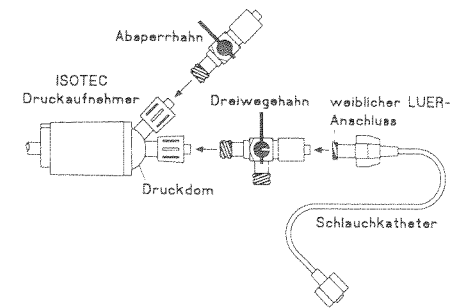


Abb. 5: Anschluß an den Druckdom.

Am **Dom** des Transducers befinden sich 2 verschraubbare LUER-Stutzen, an die zwei Hähne angesetzt werden: der eine dient als Absperrhahn, der andere - ein Dreiwegehahn - stellt die Verbindung mit dem Kathetersystem her (Abb. 5). Setzen Sie möglichst die empfohlenen Metallhähnchen (Abb. 2) ein. Verwenden Sie unter keinen Umständen Metallhähnchen mit kantigen Verriegelungsflanschen. Diese sind völlig ungeeignet. Beim Festziehen der Verriegelung beschädigen die scharfen Kanten sofort das Gewinde der Plastikmutter am Druckdom, welche sich nicht ersetzen lassen. Wenn Sie den Druckdom anschließen, wie es in Abb. 5 dargestellt ist, dann ist der seitliche, freie Stutzen des Dreiwegehahns zum Spülen verfügbar. Sowohl der Druckdom als auch der Katheter kann im Bedarfsfall mittels einer hier angesteckten Spritze gespült werden.

VORSICHT: vor dem Spülen des Druckdoms mit einer Spritze den **Absperrhahn** am anderen Domanschluß **öffnen!**

Als Schlauchkatheter eignen sich gut Polyethylenschläuche (PE). Speziell zum erfassen "schneller" Drucksignale ist die Auswahl des richtigen Schlauchmaterials und deren Abmessungen wichtig. Für eine kurventreue Übertragung von der Druckquelle zum Druckdom sollten Sie einen möglichst kurzen und steifen Katheter einsetzen. Gut geeignet sind PE-Katheter (ID = 1 mm, AD = 2 mm).

Den Katheter sollten Sie fixieren und nicht frei beweglich herumhängen oder herumliegen lassen. Bei rhythmischen Signalen (arterieller Blutdruck) kann der Katheter oder Teile davon in Schwingung gelangen, welches zur Verfälschung der Druckkurve führt. Auch sind Erschütterungen vom Katheter fernzuhalten. Erschütterungen, bzw. jede Bewegung des Katheters führt zu störenden Artefakten in der gemessenen Druckkurve.

Um "schnelle" Drucksignale kurventreu erfassen zu können ist neben der richtigen Auswahl der Verbindungsteile (s.o.) auch wichtig, daß das gesamte Transmissionssystem blasenfrei gefüllt ist. Ein kritischer Punkt sind die nicht sichtbaren "toten" Bohrungen der Hahnkücken (vergl. Abb. 6). Auch bei optimal gewähltem Katheter kann das kleinste Bläschen, welches z.B. unsichtbar im Hahnkücken des Dreiwegehahns versteckt ist, das Erfassen steiler Druckanstiege unmöglich machen. Die Druckkurve ist insgesamt "verrundet" und bei abrupten Druckänderungen erscheinen Überschwinger in der Druckkurve.

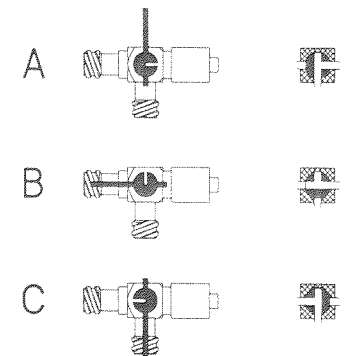


Abb. 6: Hahnstellungen des Dreiwegehahns und die jeweiligen Durchlässe im Hahnkücken.

Das blasenfreie Füllen des gesamten Systems kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Bei Einsatz des Druckaufnehmers in einer Versuchsanordnung wird im Allgemeinen Nährlösung benutzt. In diesem Fall kann die, unter Druck gesetzte Lösung durch entsprechendes Umstellen der beiden Hähne direkt zum Füllen benutzt werden. Ist dies nicht möglich, dann erfolgt das blasenfreie Füllen mittels einer Spritze, welche am Seitenast des Dreiweghahns angesteckt wird.

HINWEIS: wenn Sie Nährlösung zum Füllen verwenden, dann bedenken Sie, daß Nährlösung, speziell dann, wenn die Apparatur im hellen Licht steht, ein guter Nährboden für Algenwachstum abgibt. Sie sollten die Nährlösung spätestens am Ende des Experiments mit destilliertem Wasser ausspülen. Wenn Sie dies nicht beachten, dann werden Sie über kurz oder lang im Druckdom dunkle Ablagerungen entdecken, welche sich durch Spülen nicht mehr entfernen lassen.

Beachten Sie beim Füllen die unten vorgeschlagene Reihenfolge. Wenn Sie so vorgehen wie es unten vorgeschlagen ist, dann werden zuverlässig auch die "toten" Bohrungen im Hahnkücken des Dreiweghahns blasenfrei gefüllt.

Füllen des Systems mittels der unter Druck stehenden Nährlösung:

- Isotec aus dem Halter entnehmen und mit der Hand halten; der freie Seitenast des Dreiweghahns sollte nach oben zeigen.
- Dreiweghahn so einstellen, daß sich der Katheter mit Nährlösung füllt (Abb. 6 A) und am Seitenast des Dreiweghahns ausfließt.
- Dreiweghahn so stellen, daß der Katheter Verbindung zum Druckdom hat (Abb. 6 B).
- Druckaufnehmer drehen, daß der seitliche Anschluß des Druckdoms mit dem Absperrhahn senkrecht nach oben zeigt.
- Absperrhahn öffnen. Der Druckdom sollte sich jetzt von unten nach oben blasenfrei füllen.
- Absperrhahn schließen, wenn alle Bläschen ausgespült sind. Bleiben kleine Bläschen hartnäckig im Druckdom zurück, dann sollten Sie unter gleichzeitigem Klopfen auf den Aufnehmer weiter spülen. Nicht zu harten Gegenstand verwenden (Bleistift, Kugelschreiber, Griff eines kleinen Schraubenziehers o.ä.), Druckdom nicht zerkratzen!

Füllen des Systems mit einer Spritze:

ACHTUNG: beim Füllen des Druckdoms mit der Spritze, Überdruck vermeiden! **Vor dem Betätigen der Spritze den Absperrhahn öffnen!**

Sie benötigen eine gefüllte Spritze mit LUER-Konus. Spritzengröße: 10 bis 20 ml. Zugelassenen Flüssigkeiten beachten.

Für das Füllen muß der, am Dreiweghahn angeschlossene Schlauchkatheter am anderen Ende offen sein bzw. hier austretende Füllflüssigkeit muß frei ausfließen können ohne daß dadurch ein hoher Druck entsteht.

- Isotec aus dem Halter entnehmen und mit der Hand halten.
- Absperrhahn öffnen!
- Gefüllte Spritze am offenen Seitenanschluß des Dreiweghahns anstecken und Dreiweghahn so einstellen, daß Verbindung zum Katheter besteht (Abb. 6 A).
- Mit der Spritze Hahn und Schlauchkatheter langsam füllen.
- **ACHTUNG:** vergewissern Sie sich vor dem nächsten Schritt: der Absperrhahn muß geöffnet sein!
- Druckaufnehmer so drehen, daß der seitliche Anschluß des Druckdoms mit dem Absperrhahn senkrecht nach oben zeigt.
- Dreiweghahn so umstellen, daß der Druckdom mit der Spritze gefüllt werden kann (Abb. 6 C).
- Jetzt den Druckdom langsam füllen.

- Absperrhahn erst schließen, wenn alle Bläschen ausgespült sind. Bleiben kleine Bläschen hartnäckig im Druckdom zurück, dann sollten Sie unter gleichzeitigem klopfen auf den Aufnehmer weiter spülen. Nicht zu harten Gegenstand verwenden (Bleistift, Kugelschreiber, Griff eines kleinen Schraubenziehers o.ä.), Druckdom nicht zerkratzen!
- Dreiwegehahn in die Meßstellung bringen (Abb. 6 B).

5.2 Nullabgleich

Mit dem Nullabgleich (am verwendeten Brückenverstärker) werden Ungenauigkeiten des Wandlersystems bei Druck = Null korrigiert. Meßfehler, verursacht durch unsachgemäß positionierten Druckaufnehmer sollten nicht mit dem Nullabgleich korrigiert werden. Achten Sie deshalb darauf, daß der Druckaufnehmer immer in der korrekten Höhe montiert ist. Die Meßstelle und der Druckaufnehmer sollten auf gleicher Höhe sein. Eine zu tiefe Lage erhöht den Meßwert, eine höhere verringert den Meßwert.

Ein Nullabgleich ist vor jeder Messung durchzuführen und gegebenenfalls während längerer Messungen zu wiederholen.

Verstellen Sie den Dreiwegehahn so, daß der Druckdom mit dem offenen Seitenast des Dreiwegehahns verbunden wird (Abb. 6 C). Damit wird ein Druckausgleich mit der umgebenden Atmosphäre erreicht. Die Meßmembrane wird entspannt. Überprüfen Sie nun die Druckanzeige an Ihrem Meßgerät bzw. an Ihrem Schreiber und stellen Sie im Bedarfsfall am entsprechenden Drehknopf (Null, Nullabgleich, Bridge Balance, Zero o.ä.) nach. Beachten Sie dabei die Bedienungsanleitung des Meßgeräts. Der Nullabgleich ist damit erledigt. Bringen Sie nun den Dreiwegehahn wieder in die vorherige Meßstellung (Abb. 6 B).

Beachten Sie, daß sich der Druckaufnehmer während des Nullabgleichs in der Meßposition befindet.

5.3 Kalibrieren

ISOTC-Druckaufnehmer werden während der Herstellung entsprechend den Angaben in den technischen Daten werkskalibriert. Beim Kalibrieren im Einsatz wird die Empfindlichkeit der gesamten Meßkette (Druckaufnehmer, Brückenverstärker, Druckanzeige-Instrument, Schreiber) aneinander angepaßt. Dies ist unumgänglich notwendig, um exakte, auswertbare Meßergebnisse zu erhalten. Kalibrieren ist auch wichtig, um etwa aufgetretene Gerätefehler zu erkennen.

Zum Kalibrieren benötigen Sie ein Drucknormal mit einem Einstellbereich von 0 bis etwa 100...300 mmHg. Besonders gut hierzu geeignet sind die von HSE lieferbaren, bewährten Kalibriergeräte KAL 84 H (0 - 199,9 mmHg), KAL 84 SH (0 - 300,0 mmHg) oder der Druck-Kalibrator nach GAUER Typ 367 (0 - 300 mmHg und 0 - 30 cmH₂O).

Zum Kalibrieren wird am Druckaufnehmer an Stelle des Meßdrucks der mit dem Kalibriergerät erzeugte Kalibrierdruck appliziert. Schließen Sie dazu den Druckausgang des Kalibriergeräts am freien Ende des Absperrhähnhchens an. Führen Sie zuerst einen Nullabgleich durch und applizieren Sie dann einen definierten Druck, z.B. 100 mmHg. Überprüfen Sie sodann die erhaltenen Ausschläge an der Druckanzeige bzw. am Schreiber und führen Sie - wenn notwendig - entsprechende Verstärkungs-Korrekturen durch. Gehen Sie dabei so vor, wie es in den Geräte-Bedienungsanleitungen beschrieben ist.

Überprüfen Sie nach durchgeführter Kalibrierung, ob das Transmissionssystem noch frei von Luftbläschen ist. Im Zweifelsfalle sollten Sie das System nochmals durchspülen um evtl. ins System gelangte Luft auszuspülen.

5.4 Wartung und Pflege

Da der Druckdom des ISOTEC-Druckaufnehmers fest mit dem Meßkopf verbunden ist und nicht ausgetauscht werden kann, ist der Pflege den Domes besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

- Druckdom und Hähnchen regelmäßig, nach jedem Experiment mit destilliertem Wasser spülen.
- In den Druckdom eingedrungenes Blut möglichst sofort ausspülen. Nicht warten, bis es sich an der Wandung festgesetzt hat. Wenn nötig benutzen Sie zum Ausspülen ein mildes Detergenz oder eine Lösung mit Labor-Reiniger, z.B. RBS-35 oder MUCASOL.
- Äußere Verschmutzung am Druckaufnehmer und auch am Anschlußkabel sollten Sie z.B. mit einem mit Reinigungslösung (s.o.) angefeuchteten Tuch, einer Mullkompressen oder etwas ähnlichem abwischen.
- Darauf achten, daß keine Flüssigkeit in das Gehäuse des Aufnehmers eindringt.
- Den durchsichtigen Druckdom nicht trocken abreiben, Sie würden ihn zerkratzen.
- **ACHTUNG:** den Druckaufnehmer **keinesfalls in Flüssigkeit eintauchen!**

6 Technische Details

6.1 Aufbau und Funktion des Meßkopfs

Der ISOTEC-Druckaufnehmer besitzt ein piezoresistives Sensorsystem. Grundlage ist eine geätzte Silicium-Membrane in welche eine Wheatstonsche Brückenschaltung eindiffundiert ist. Desweiteren sind auf dem Siliciumchip verschiedene Widerstände vorhanden, welche für die Korrektur von Linearität und Temperaturverhalten notwendig sind. Der Sensor wird während der Herstellung per Laser auf die garantierten Daten abgeglichen.

Der eigentliche Sensor befindet sich unter der weißen Fläche im Druckdom. Die elektrischen Anschlüsse sind als dünne Steckerstifte ausgebildet und ragen nach unten in das Gehäuseinnere. Die elektrische Isolation zwischen Sensormembrane und Flüssigkeit im Druckdom wird durch eine hochisolierende, dünne Plastikhaut sichergestellt. Der Zwischenraum zwischen Plastikhaut und Sensormembrane ist mit Siliziumpaste ausgefüllt. Damit wird eine verzögerungsfreie Druckübertragung zur Membrane erreicht, welches die guten dynamische Eigenschaften des Aufnehmers begründen.

6.2 Amplituden-Frequenzgang

In Abb. 7 ist das Frequenzverhalten des ISOTEC-Druckaufnehmers dargestellt. Die Messung wurde mit einem PE-Schlauchkatheter, Innendurchmesser ID=0,9 mm, Außendurchmesser AD=2 mm, Länge L=60 cm durchgeführt. Es waren Hähnchen im Einsatz, wie es in Abb. 5 dargestellt ist. Bei der Messung wurde peinlich darauf geachtet, daß keine Bläschen im System verblieben sind. Aus der Kurve ist zu ersehen, daß die im Drucksignal enthaltenen Frequenzen von 0 bis etwa 10 Hz ohne große Amplitudenfehler erfaßt werden. Die Kurve steigt dann steil an erreicht bei 23 Hz sein Maximum und fällt dann steil ab. Frequenzanteile über 50 Hz sind praktisch nicht erfaßbar.

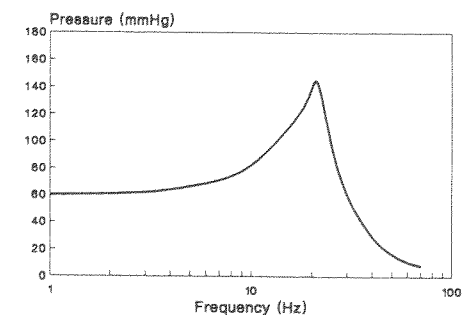


Abb. 7: Amplituden-Frequenzgang des ISOTEC-Druckaufnehmers mit Schlauchkatheter.

6.3 Elektrischer Anschluß

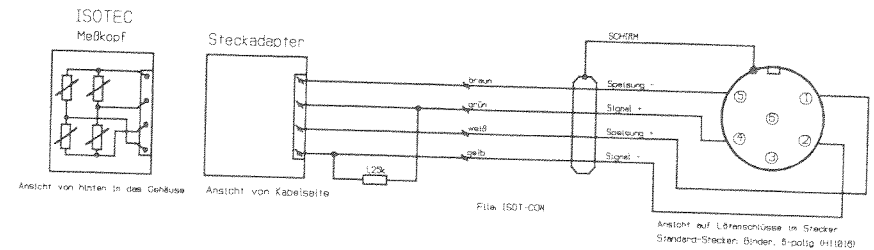


Abb. 8: Elektrischer Anschluß des ISOTEC-Druckaufnehmers. Auf Wunsch kann ein anderer Stecker montiert sein.

In Abb. 8 ist das Anschluß-Schaltbild des ISOTEC-Druckaufnehmers dargestellt. Der Meßkopf mit Druckdom und Sensorelement ist via vier Steckerstifte am Steckadapter angesteckt. Am anderen Ende des Anschlußkabels (ca. 3,5 m lang, abgeschirmt) ist der, an Ihren Brückenverstärker passende Stecker angelötet. Normalerweise, wenn nichts anderes vereinbart wurde, ist ein 6-poliger Binder Miniatur-Rundstecker montiert. Im Anhang ist eine ganze Palette anderer Stecker und die zugehörige Kontaktbelegung für verschiedene Hersteller von Brückenverstärkern zusammengefaßt. Im Notfall können Sie nach diesen Angaben den für Ihren Brückenverstärker passenden Stecker selbst anlöten oder von einem Fachmann installieren lassen.

ACHTUNG: Anschlüsse für **Speisespannung** und **Signalausgang** nicht vertauschen! Bei vertauschten Anschlüssen funktioniert zwar der Druckaufnehmer aber die technischen Daten sind nicht gewährleistet. Insbesondere die Empfindlichkeit, und die Temperaturstabilität des Nullpunkts und der Empfindlichkeit sind dann schlechter als in den technischen Daten angegeben.

Die genauen Werte der vier Widerstände des Sensorelements im Druckmeßkopf sind nicht exakt spezifiziert. In den technischen Daten sind jedoch die ungefähren Werte angegeben.
HINWEIS zur Polarität: Falls nach dem austauschen des Steckers der Ausschlag am verwendeten Brückenverstärker in die falsche Richtung geht, sollten Sie entweder die beiden Leitungen für die Speisespannung (+ und -) oder für das Signal (+ und -) tauschen.

7 Fehler, Ursache und Fehlerbeseitigung

Fehler, Störung

Fehlerursachen, Fehlerbeseitigung

Beim ersten Benutzen ist am verwendeten Meßverstärker kein Nullabgleich möglich:

- Eventuell falsche Steckerbelegung, anhand des verwendeten Brückenverstärkers überprüfen.
- Steckverbindung des Meßkopfs ist nicht in Ordnung, evtl. sind die Kontaktstifte verbogen.

Die Nullabweichung ist sehr groß und läßt sich nicht vollständig abgleichen:

- Im Druckdom ist durch geschlossene Hähnchen Überdruck vorhanden. Mindestens ein Hähnchen öffnen, damit im Druckdom Atmosphärendruck herrscht.

Der Nullpunkt ist instabil. Die Stabilität ist schlecht und entspricht nicht den technischen Daten:

- Der Druckmeßkopf ist großen Temperaturschwankungen ausgesetzt; z.B. durch den Strahl einer Glühlampe oder durch direkte Sonnenbestrahlung oder durch vorbeistreichenden kalten Luftzug oder...
- Es ist Feuchtigkeit in die Steckverbindung des Meßkopfs eingedrungen; z.B. beim Spülen oder Reinigen. Zur Abhilfe sollten Sie den Meßkopf vom Steckadapter abnehmen und alle Teile sorgfältig trocknen. ACHTUNG: Steckerstifte im Meßkopf nicht verbiegen!
- Der Meßkopf bzw. die Druckmembrane wurde durch Spülen mit unzulässigen Flüssigkeiten beschädigt.
- Wenn der Fehler nach dem Installieren eines anderen Steckers auftritt, dann besteht der Verdacht, daß die Anschlußleitungen für Speisespannung und Signal vertauscht wurden.

Die Signalkurve ist unruhig und "verwackelt":

- Es sind Wackelartefakte des Schlauchkatheters vorhanden. Zur Abhilfe den Schlauchkatheter fixieren.

Die Signalkurve ist verrundet, erwartete "schnelle" Druckerhöhungen oder Druckabfälle sind abgeflacht:

- Transmissionssystem (Schlauchkatheter, Hähne, Druckdom) ist nicht blasenfrei gefüllt.
- Schlauchkatheter ist nicht gut geeignet (zu weiches Material, zu großes Innenlumen, zu dünnes Innenlumen, zu lang)

In der Druckkurve erscheinen bei abrupten Druckänderungen unerwartete "Überschwinger":

- Transmissionssystem (Schlauchkatheter, Hähne, Druckdom) ist nicht blasenfrei gefüllt.

8 CE-Konformität



Das vorliegende Produkt und Zubehör entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG sowie der EMV-Richtlinie 89/336/EWG und sind entsprechend mit dem CE-Zeichen versehen. Für die Normkonformität sind beim Betrieb die Ausführungen der vorliegenden Anleitung zwingend zu beachten.

9 Technische Daten

Meßbereich: -50 bis +300 mmHg

Überlastbarkeit: -500 bis +5000 mmHg

Empfindlichkeit: 5 μ VV/mmHg

Genauigkeit: $\leq \pm 1,5$ % der Anzeige oder ± 1 mmHg (der größere Wert gilt, als resultierender Gesamtfehler der Einzelfehler in Linearität, Hysterese, Wiederholbarkeit und Empfindlichkeit)

Brückenspeisespannung: 5 - 10 Volt DC oder AC (bis zu 5 kHz) max.

Nullpunktfehler: ± 30 mmHg, max.

Temperatur-Koeffizienten:

Nullpunkt: $\pm 0,25$ mmHg/ $^{\circ}$ C, max.

Empfindlichkeitsfehler: $\pm 0,08\%$ / $^{\circ}$ C, max.

Nullpunktfehler über die Zeit: ± 1 mmHg/8h, max

Betriebstemperatur: 10 bis 40 $^{\circ}$ C

Lagertemperatur: -25 bis +70 $^{\circ}$ C

Volumensverschiebung: $< 0,04$ mm³/100 mmHg

Eingangswiderstand: > 500 Ohm

Ausgangswiderstand: < 900 Ohm

Leckstrom: < 10 μ A Wechselstrom bei 115 Volt, 60 Hz

Umrechnungstabelle für DRUCK-EINHEITEN / Conversion Table for PRESSURE units

mmHg (Torr)	kPa (kN/m ²)	mmH ₂ O (mmWS)	mbar	at (kg/cm ²)	PSI (lb/in ²)
1	0,133	13,6	1,33	0,0014	0,019
2	0,267	27,2	2,67	0,0027	0,039
3	0,400	40,8	4,00	0,0041	0,058
4	0,533	54,4	5,33	0,0054	0,077
5	0,667	68,0	6,67	0,0068	0,097
6	0,800	81,6	8,00	0,0082	0,116
7	0,933	95,2	9,33	0,0095	0,135
8	1,067	108,8	10,67	0,0109	0,155
9	1,200	122,4	12,00	0,0122	0,174
10	1,333	136,0	13,33	0,0136	0,193
20	2,666	271,9	26,66	0,0272	0,387
30	4,000	407,9	40,00	0,0408	0,580
40	5,333	543,8	53,33	0,0544	0,773
50	6,666	679,8	66,66	0,0680	0,967
60	7,999	815,7	79,99	0,0816	1,160
70	9,333	951,7	93,32	0,0952	1,354
80	10,666	1087,6	106,66	0,1088	1,547
90	11,999	1223,6	119,99	0,1224	1,740
100	13,332	1359,5	133,32	0,1360	1,934
120	15,999	1631,4	159,99	0,1631	2,320
140	18,665	1903,3	186,65	0,1903	2,707
160	21,332	2175,2	213,31	0,2175	3,094
180	23,998	2447,1	239,98	0,2447	3,481
200	26,664	2719,0	266,64	0,2719	3,867
250	33,331	3398,8	333,30	0,3399	4,834
300	39,997	4078,5	399,96	0,4079	5,801

mmH ₂ O (mmWS)	cmH ₂ O (cmWS)	mmHg	Pa (N/m ²)	kPa (kN/m ²)	PSI (lb/in ²)
1	0,1	0,07	9,8	0,0098	0,0014
2	0,2	0,15	19,6	0,0196	0,0028
3	0,3	0,22	29,4	0,0294	0,0043
4	0,4	0,29	39,2	0,0392	0,0057
5	0,5	0,37	49,0	0,0490	0,0071
6	0,6	0,44	58,8	0,0588	0,0085
7	0,7	0,51	68,6	0,0686	0,0100
8	0,8	0,59	78,5	0,0785	0,0114
9	0,9	0,66	88,3	0,0883	0,0128
10	1	0,74	98,1	0,0981	0,0142
20	2	1,47	196,1	0,1961	0,0284
30	3	2,21	294,2	0,2942	0,0427
40	4	2,94	392,3	0,3923	0,0569
50	5	3,68	490,3	0,4903	0,0711
60	6	4,41	588,4	0,5884	0,0853
70	7	5,15	686,5	0,6865	0,0996
80	8	5,88	784,5	0,7845	0,1138
90	9	6,62	882,6	0,8826	0,1280
100	10	7,36	980,7	0,9807	0,1422
120	12	8,83	1176,8	1,1768	0,1707
140	14	10,30	1372,9	1,3729	0,1991
160	16	11,77	1569,1	1,5691	0,2276
180	18	13,24	1765,2	1,7652	0,2560
200	20	14,71	1961,3	1,9613	0,2845
220	22	16,18	2157,5	2,1575	0,3129
240	24	17,65	2353,6	2,3536	0,3414
260	26	19,13	2549,7	2,5497	0,3698
280	28	20,60	2745,8	2,7458	0,3982
300	30	22,07	2942,0	2,9420	0,4267

File HARVARDIUM DRUCK.pms (4/02 D.M.)



HUGO SACHS ELEKTRONIK -
HARVARD APPARATUS GmbH

D-79232 March-Hugstetten • GERMANY • Gruenstr. 1
Phone: (+49)(0)7665 / 92 00-0 • Fax: (+49)(0)7665 / 92 00-90
eMail: sales@hugo-sachs.de • Internet: www.hugo-sachs.de