



Twickenham
Scientific Instruments

Helium-Tiefenanzeiger (HDI)

Betriebsanleitung, Ausgabe 4.3

Twickenham Scientific Instruments Ltd. Registeriert in England unter der nummer 2991094
Büro: 61d St Margaret's Road, TWICKENHAM, Middlesex, TW1 2LL, UK
Telefon +44 20 8892 7400; *Fax* +44 20 8892 7436; *Email* sales@twicksci.co.uk

Inhalt

Präambel

1. Physikalische Beschreibung
 2. Arbeitsweise
 3. Anschließen des HDI
 4. Meßfühler
 5. Betrieb des HDI
 6. Äußere Funktionssperre
 7. Analog-Signalströme
 8. Potentiometer-Steuerung
 9. Fehlersuche
- R. Fernbedienung des HDI über die Serienschnittstelle

Anhang

1. Garantie
2. Kompatibilität mit anderen Geräten
3. Nacheichung des HDI
4. Haftungsausschluß
5. Normgerechtigkeitserklärung

Betriebsanleitung für den HDI Helium Tiefen-Meßfühler

Präambel

Der Helium Tiefenanzeiger, *Helium Depth Indicator (HDI)*, ist ein Instrument für die genaue Messung des Pegels flüssigen Heliums in Lager-Dewargefäßen, Transport-Dewargefäßen, experimentellen Helium-Bädern und in allen anderen Situationen, in denen flüssiges Helium verwendet wird.

Die vielseitigen Möglichkeiten zur Steuerung aller Aspekte der Messungen begünstigen den Einsatz der Hitzdraht-Meßmethode für Helium-Meßfühler (s. später) und erlauben ihre Anwendung in Situationen, in denen bisher nur speziell modifizierte Einheiten verwendet werden konnten.

Hinzu kommt, daß die Einheit über die Frontplatte konfiguriert werden kann, um die von Twickenham hergestellten Stickstoff-Meßfühler zu betreiben.

Kern dieser Flexibilität ist ein Mikroprozessor. Hier befindet sich der Algorithmus für die Messungen und hier findet die Abgabe des Meßwertes an die Anzeige und die analoge Ausgangsstufe sowie die Steuerung der Stromversorgung statt.

Die Anwenderauswahl der Meßfrequenz und der automatischen Meßfühler-Nachweisfrequenz – oder der voreingestellten Meßfühlerauswahl – wird durch eine Reihe von Menüs durchgeführt, die auf dem Display gezeigt und von den drei Tasten auf der Frontplatte gesteuert werden. Ist einmal die Auswahl getroffen, wird sie im EEPROM gespeichert und für den Einsatz festgehalten, selbst wenn der HDI abgestellt ist. Dieses Handbuch beschreibt die grundsätzliche Bedienung des HDI und der Meßfühler mit Anleitungen, wie sie zu steuern sind.

Physikalische Beschreibung

Der HDI befindet sich in einem DIN-Standardgehäuse, das sich zum Einbau auf einem Gestell oder einer Werkbank eignet. Das Gehäuse hat die Abmessungen 144 w x 72 h x 200 t und paßt gut in einen halben 2U Abschnitt eines 19" Gestells hinein. Die Befestigungen für Gestell und Werkbank werden zusammen mit dem Gerät geliefert. Das Gewicht des Gerätes beträgt 1,5 kg.

Beschreibung des Äußeren

Das Bedienungsfeld ist mit einem LCD-Display (8 Digit-Punktmatrix) sowie mit drei Tastschaltern ausgerüstet. Diese drei Schalter werden zur Einstellung und Steuerung aller Funktionen des HDI verwendet. Einzelheiten werden in der "Betriebsanleitung für den HDI" beschrieben.

Die Schalter sind mit zwei Legendengruppen versehen: Die obere Gruppe, *Mode Read Probe*, beschreibt die Funktion des betreffenden Tastknopfes unter normalen Betriebsbedingungen. In der unteren Gruppe beschreibt *Enter* die Funktion der Taste, wenn das Gerät sich im *Mode* oder *Probe* Wechselzustand befindet. In den Kalibrier- und Parameter-Modes jedoch beschreibt die untere Legende – *Enter* + die Funktionen dieser Tasten.

Die Rückwand

An der Rückwand befinden sich alle Anschlüsse, Kalibriereinstellungen und andere Schalter, die für den Betrieb erforderlich sind:

- IEC-Anschluß mit Sicherungshalter und Schaltern für Stromversorgung und Netzspannung

- 24 V DC Input (Batteriepack)

- Analoger Signalausgang und Sperre Einganganschluß

- Vier Trimm-Einstellungen, gekennzeichnet mit P, Q, R, S

- 9-Weg "D" Anschluß für die Serienschmittstelle.

- Meßfühler-Anschluß (2 Meßfühler-Anschlüsse mit der -2 Option)

- 9-Weg "D" Anschluß für entsprechende Optionen, wenn bestellt.

Der Schalter für die Netzspannung hat zwei Stellungen: "115" für 90-127 V Wechselstrombetrieb und "230" für 190-250 V Wechselstrombetrieb. Der Netzschalter betreibt Leitungen und neutrale Leitungen.

Achtung: Die Einheit ist mit auf HRC-Sicherungen doppelt gesichert.

Warnung: Das Gehäuse dieses Instrumentes ist an die Netzerdung angeschlossen.

Es gibt auch eine externe 24 V Strombuchse. Diese Buchse empfängt 24 V Gleichstrom oder 18 V Wechselstrom, ist aber hauptsächlich für Batteriepack-Betrieb für tragbare Anwendungen gedacht. Bei Betrieb mit externem 24 V Strom ist der Stromschalter nicht in Gebrauch. Bei Auswahl von STANDBY an der Frontplatte fällt der Stromverbrauch auf etwa 50 mA zurück.

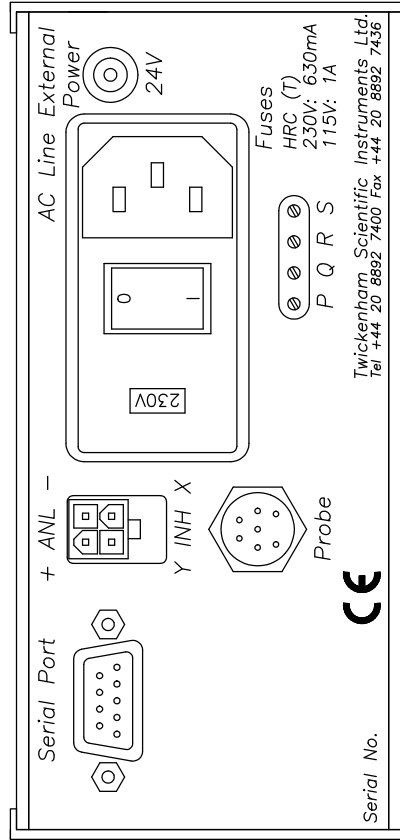
Beschreibung des Inneren


Zur Kenntnisnahme:

- 1) In dieser Einheit gibt es keine für den Anwender reparierbare Teile.
- 2) Der Stromstecker muß immer vor Öffnung des Gerätes entfernt werden, da es innen unter Strom steht. Beachten Sie die Warnsymbole auf der Sicherheitsabdeckplatte. Der HDI besteht aus zwei PCBs, auf denen alle Komponenten außer Display und Meßfühler-Anschluß befestigt sind. Die obere Power-PCB ist direkt mit der Rückwand durch den 9-Weg "D" Anschluß für die Serienschnittstelle verbunden. Die untere Main-PCB erstreckt sich über die ganze innere Tiefe des Gehäuses und enthält alle Steuerschaltungen.

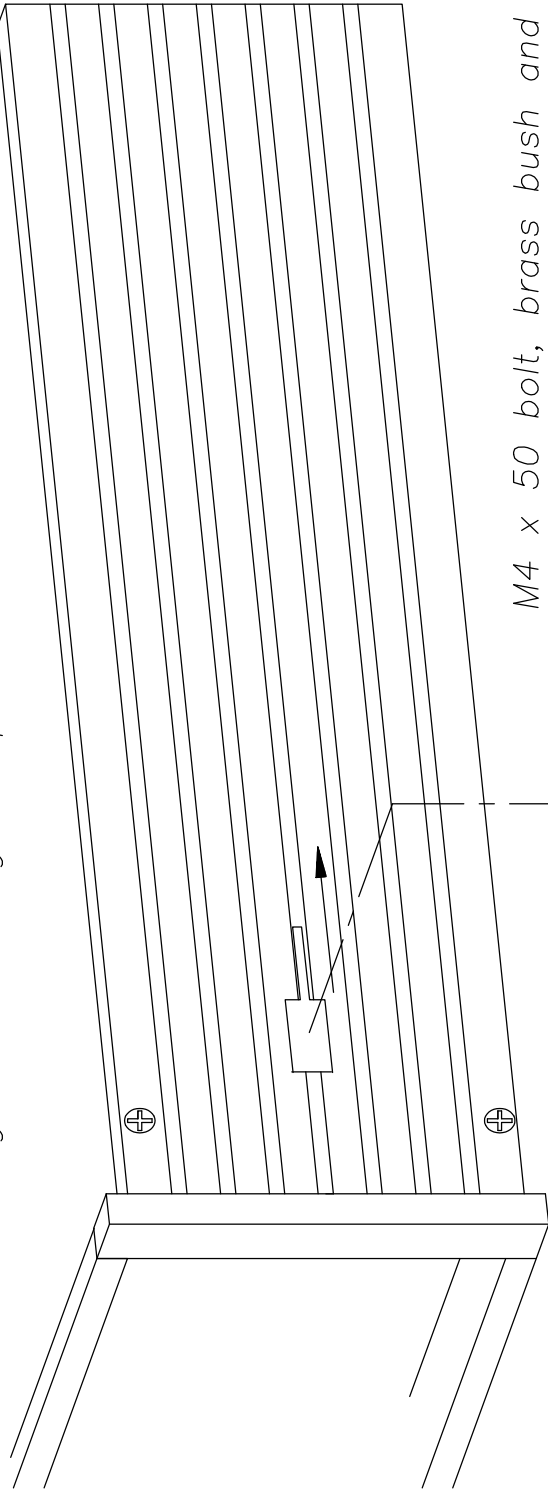
Reinigung des HDI

Der größte Teil des Instrumentes besteht entweder aus eloxiertem Aluminium oder ist mit einer Epoxid-Farbschicht versehen und kann mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Die meisten Lösungsmittel jedoch können das Display angreifen; zur Entfernung von Flecken wird Waschbenzin empfohlen.

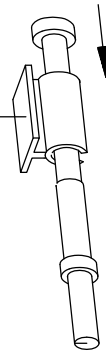


TWICKENHAM SCIENTIFIC INSTRUMENTS.		Materials Specification:		Finish Specification:	
Issue	Date	Modifications	Signed		
 Twickenham Scientific Instruments Office: 61d St Margaret's Road, TWICKENHAM, Middlesex TW1 2LL. (Also at: 71 Elers Road, EALING, London W13 9QB). Tel +44 20 8892 7400; Fax +44 20 8892 7436					
TITLE			Drawing No.		
Back view of HDI			HDI/BACK		
Dimensions:	Tolerance:	Scale:		Part number	
Design	Drawn	Date	Sheet		of
TWICKENHAM SCIENTIFIC INSTRUMENTS.			TWICKENHAM SCIENTIFIC INSTRUMENTS.		


Once assembly is in slot,
tighten screw against panel.



M4 x 50 bolt, brass bush and
Aluminium fixing shown in
'exploded' fashion



Panel not shown
for clarity.

TWICKENHAM SCIENTIFIC INSTRUMENTS.		Materials Specification:		Finish Specification:	
Issue		Date		Signed	
Modifications		Date		Signed	
 Twickenham Scientific Instruments Office: 61d St Margaret's Road, TWICKENHAM, Middlesex TW1 2LL. (Also at: 71 Elers Road, EALING, London W13 9QE). Tel +44 20 8892 7400; Fax +44 20 8892 7436		TITLE Panel Mounting HDI Installation of fixing bolt		Drawing No. Mounting	
Dimensions: ---		Tolerance: ---		Scale: 1:1 TITLE	
Design AKA		Drawn DP		Date 25/3/96	
				Sheet 1 of 1	
				Twickenham part no.	

Arbeitsweise

Beim HDI- und Helium-Meßfühler wird die bekannte "Hitzdraht"-Methode zum Nachweis der Flüssigkeitstiefe eingesetzt. Der HDI enthält alle Schaltkreise, um den Meßfühler zu betreiben, den Widerstand der Normalzustandslänge des aktiven Elements zu messen und dann das Resultat als Heliumtiefe zu interpretieren.

Das aktive Element des Meßfühlers ist ein dünner NbTi-Draht, dessen supraleitfähige Übergangstemperatur über dem Siedepunkt von flüssigem Helium liegt. Am oberen Ende des Drahtes befindet sich ein kleiner Heizfaden. Der Meßfühler ist in einer solchen Weise verdrahtet, daß er den Widerstand des Elements unter Verwendung einer Vierpoltechnik mißt.

Der HDI kann auch mit den von Twickenham hergestellten Stickstoff-Meßfühlern eingesetzt werden. Die Einheit muß so konfiguriert werden, daß sie diese Meßfühler betreiben kann, aber die Arbeitsweise des HDI unverändert bleibt.

Die Arbeitsfolge des Steuergerätes:

Am Anfang der Meßsequenz schaltet das Steuergerät die Stromversorgung für die Messung ein. Zuerst wird der Helium-Meßfühler durch einen erhöhten Strom angeregt. Dieser erwärmt den oberen Teil des Elementes und verursacht, daß die normale/supraleitfähige Schnittstelle sich über das Element hinunter ausbreitet. Wenn diese Schnittstelle die Oberfläche der Flüssigkeit erreicht, wird die Ausbreitung durch das vorhandene, sehr viel größere Abkühlungsvermögen eingestellt. Dies wird von dem HDI-Regler festgestellt, der dann den Meßstrom einschaltet. Zum Schutz des Meßfühlers befindet sich in diesem Teil der Sequenz eine Zeitsperre.

Wenn der Meßstrom zugeführt wird, mißt der HDI mehrmals die Spannung mit einem 12 Bit A-D-Umsetzer und der Widerstand des Elements wird davon abgeleitet. Sobald der Widerstand des Elements bekannt ist, kann der HDI mit der Kenntnis der Kalibrierung des Meßfühlers, der in die Einheit eingegeben werden muß, die Tiefe des Heliums berechnen. Diese Zahl wird dann auf dem Display zusammen mit der Meßfühler-Identifikation und der Meßeinheit gezeigt. Ein analoges Ausgangssignal, entweder 4 - 20 mA oder Analogspannung, wird erzeugt und spiegelt die Display-Ablesung wider.

Wenn diese Funktion durchgeführt ist, wird der Meßstrom abgestellt und die Einheit wartet bis zur nächsten Messung. Da die Messung eine bedeutende Wärmemenge im Kryostat erzeugt, werden die Ablesungen im allgemeinen mit Unterbrechungen gemacht. Das Display zeigt immer die letzte Ablesung.

Im kontinuierlichen Arbeitsmodus ist der Meßstrom ständig vorhanden, und ein erhöhter Strom wird nicht verwendet.

Die Parameter, wie z.B. die Zeitmessungen, werden vom Mikroprozessor festgelegt. Spezielle Versionen der Firmware erlauben Veränderungen der Parameter durch den Anwender; für die Mehrzahl der Anwendungen eignet sich jedoch der vom Mikroprozessor verwendete Ablauf und die Voreinstellungen.

Wenn einmal die Tiefe der kryogenen Mischung vom Mikroprozessor abgeleitet ist, sind den Möglichkeiten für die Signalverarbeitung kaum Grenzen gesetzt, z.B. der HDIc (HDI mit Regleroption) steuert zwei unabhängige Innenrelais, die wieder eingestellt werden können, die Pumpen oder ähnliche Geräte zu steuern, um das Kryogen-Niveau zu überwachen.

Da der HDIc-(A,V)2 zwei Meßfühler steuern kann, ermöglicht er es dem Anwender, einen Meßfühler im Meßkryostat und einen Meßfühler im Dewar-Gefäß zu verwenden. Ein Signal "Abschalten" oder "Warnung" wird ebenfalls gegeben, wenn das Niveau in dem experimentellen Kryostat unter das vorgegebene Minimum fällt. Alle diese vorgegebenen Niveaus werden im Speicher des HDIc über die Tasten auf der Schalttafel eingegeben.

Der HDI ist so konstruiert, daß er Helium-Meßfühler in Lager-Dewar-Gefäßen, Bädern um supraleitfähige Magnete herum, usw., betreiben kann. Bei sorgfältiger Einstellung des Stroms (s. Abschnitt 5) kann der Betrieb von Meßfühlern in einem gepumpten Helium-Bad erreicht werden, aber bei Betrieb mit dem voreingestellten Strom wird das Element zerstört. Es ist möglich, die Tiefe eines gekühlten Helium-Bades zu messen, selbst mit $T < T_{\Lambda}$, so lange Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Bitte wenden Sie sich an die Mitarbeiter von Twickenham, wenn Sie den HDI und die Meßfühler in diesen Bereichen betreiben müssen. Sie werden Sie über den besten Weg beraten.

Anschließen des HDI

An der Rückwand befindet sich eine Reihe von Anschlüssen. Dieser Abschnitt beschreibt ihre Verdrahtung.

1. Netzanschluß

Dieser ist ein Standard IEC-Stromeingang. Ein Netzanschluß wird geliefert.

2. 24 V Anschluß

Dies ist ein 2,1 mm koaxialer Anschluß, der für einen 24 V Batterie-Pack vorgesehen ist. Jede Polarität kann verwendet werden. Ein geeignetes Anschlußteil wird geliefert.

3. Sperr (Inhibit) / Analog-Signal

Der 4-polige Sperr-/ Analog-Signalanschluß hat oben und unten einige Kennzeichnungen.

Unten befindet sich die Legende *Y INH H*. Wenn Strom von 3 – 15 mA (5 – 20 V) durch diesen fließt, egal in welcher Richtung, wird das Gerät keine weitere Messungen durchführen. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt 6.

Oben befindet sich die Legende *+ ANL -*.

Wenn die *-V* Option (Analogspannung) gewählt wird, dann zeigt *+* und *-* die Polarität der Spannung an.

Wenn die *-A* Option (4 – 20 mA) gewählt wird, dann zeigt *+* und *-* die Polarität des Stromflusses an.

4. Meßfühler-Input

Der Meßfühler-Input-Anschluß ist so verdrahtet, daß er Meßfühler vom Typ A und B aufnimmt. Jeder Stift ist wie folgt verbunden:

Stift	Funktion	Meßfühler
A	V+	B
B	I+	B
C	I+	A
D	V-	A und B
E	V+	A
F	I-	A und B
H	Erde	

Externe Verdrahtung und EMC-Vorschriften

Beim Einbau eines HDI in ein System sind folgende Punkte zu beachten, um das System in Übereinstimmung mit der CE-Kennzeichnung als Ganzes zu schützen.

HDI an Meßfühler

Wenn ein HDI an einen Meßfühler mit einem 7-poligen Standardanschluß verbunden wird, ist das vom Hersteller mitgelieferte abgeschirmte Kabel zu verwenden.

HDI Analoger Ausgang / Externe Sperrfunktion

Für die EMC-Qualifikation des HDI wurde der Einsatz eines nicht abgeschirmten Kabels von 1,0 m Länge als typisch für diesen Anschluß angesehen. Für längere Kabel muß die verantwortliche Person entscheiden, ob ein abgeschirmtes Kabel erforderlich ist.

HDI Serienanschluß

Das Schnittstellenkabel sollte abgeschirmt sein, wobei die Abschirmung in einer Metallkappe enden sollte, die mittels fest angezogenen Schrauben mit dem Instrument verbunden wird.

HDI-Steuer- und Alarm-Anschluß (nur bei HDIc)

Das Schnittstellenkabel sollte abgeschirmt sein, wobei die Abschirmung in einer Metallkappe enden sollte, die mittels fest angezogenen Schrauben mit dem Instrument verbunden wird. Die Metallkappe wird mitgeliefert. Normalerweise werden keine Schnittstellenkabel mit dem Instrument geliefert.

Helium-Meßfühler

Obgleich eine große Anzahl von Meßfühlertypen angeboten wird, sind die beliebtesten diejenigen, bei denen die Sensordrähte in einer Edelstahlröhre untergebracht sind. Drei Standard-Meßfühler werden angeboten:

SS-1050-550-7M-21, Verdrahtung für den Betrieb von Kanal A;

SS-1270-900-7M-21 und

SS-1500-1100-7M-21, Verdrahtung für den Betrieb von Kanal B.

Einzelheiten der Meßfühler-Teilenummern werden in den Anwenderanmerkungen (wird mit jedem Meßfühler geliefert) und im Anhang dieses Handbuchs aufgeführt. Sie befinden sich auch in den Verkaufsbroschüren über Meßfühler.

Auf Bestellung angefertigte Edelstahl-Meßfühler werden auf Wunsch mit einer sehr großen Auswahl aktiver Längen und Gesamtlängen geliefert. Aus historischen Gründen werden Meßfühler mit einer aktiven Länge von weniger als 555 mm wie Typ A verdrahtet und größer als diese Länge wie Typ B; jedoch gibt es gelegentliche Abweichungen von spezifischen Kundenanwendungen. Testblätter für Meßfühler beschreiben die Verdrahtung des Anschlusses. Ein Vorteil der dualen Verdrahtung liegt darin, daß sie erlaubt, zwei Meßfühler, einen vom Typ A und einen vom Typ B, parallel anzuschließen. Der HDI ist dann in der Lage, zwei Heliumtiefen zu überwachen.

Für permanente Installationen in Kryostaten werden ebenfalls Meßfühler mit einem Außengehäuse aus Tufnol (TF-Präfix) und Ziehstrangpressen-Glasfasern (GF-Präfix) hergestellt. Diese werden an einen geeigneten Anschluß auf der Oberseite des Kryostates und von dort über ein Kabel zum Meßfühler-Eingang des HDI angeschlossen. Wieder ist Verdrahtung für Typ A oder Typ B erforderlich.

Stickstoff-Meßfühler

Stickstoff-Meßfühler werden als eigenständiges Instrument und auch zur Komplementierung des Helium-Meßfühlers in einer Installation hergestellt. Stickstoff-Meßfühler, die vom HDI betrieben werden sollen, werden so verdrahtet, daß sie einen der zwei Kanäle betreiben. Dieser Kanal ist ein Bestandteil der Teilenummer des Meßfühlers.

Wenn der Stickstoff-Meßfühler mit einem Helium-Meßfühler durch einen HDI betrieben werden soll, wird das Gesetz, das die Verdrahtung des Helium-Meßfühlers regelt, Vorrang haben und daher den Kanal bestimmen, mit dem der Stickstoff-Meßfühler verdrahtet wird.

Um den Stickstoff-Meßfühler erfolgreich mit dem HDI zu betreiben, muß das Instrument so konfiguriert werden, daß es den Stickstoff-Meßfühler optimal betreibt. Dies wird über die Frontplattentasten unter Anwendung des *Mode* Menus gemacht, in dem die entsprechende Taste während des Betriebs eingeschaltet bleibt. Einzelheiten siehe Abschnitt 5.

Arbeitsweise des HDI

Der HDI muß an eine Stromquelle angeschlossen und eingeschaltet werden. Das HDI-Display zeigt:

HDI v4.3

Während dieser Meldung auf dem Display werden verschiedene interne Checks gemacht. Wenn sie durchgeführt sind, wechselt die Einheit automatisch und zeigt eine Meldung, von der die nachfolgende ein typisches Beispiel ist:

A 235mm

Das erste Zeichen zeigt, welcher Meßfühler abgelesen wird, es handelt sich um den gleichen Identifikationsbuchstaben wie bei dem oben besprochenen Meßfühlertyp. Für Helium-Meßfühler zeigt z.B. A im allgemeinen Meßfühler mit einer aktiven Länge von weniger als 555 mm an. Das zweite Zeichen zeigt hier einen Leerraum. Dies bedeutet, daß sich der HDI in einem Schnell-Lesemodus befindet. Wenn gerade eine Ablesung gemacht wird, erscheint an dieser Stelle ein * Zeichen. Befindet sich der HDI in einem Langsam-Lesemodus, erscheinen die Zeichen • oder :, um durch das Zeichen * während der Ablesung ersetzt zu werden. Wenn der HDI sich in einem kontinuierlichen Ablesemodus befindet, ist das zweite Zeichen ein C, das von dem Zeichen * ersetzt wird, wenn die gezeigte Ablesung aktualisiert (updating) wird.

Die nächsten vier Zeichen sind für die Ablesung der Tiefe und die letzten zwei für die Einheiten bestimmt. In dem obigen Beispiel belief sich die Tiefe, wie bei der letzten Ablesung gemessen (die kurz vorher stattfand, da sich die Einheit im Schnell-Lesemodus befand), auf 235 mm.

Der HDI geht auf den automatischen Kanal-Suchmodus, es sei denn, er ist durch das Mode Menu verändert worden, d.h. er überprüft die Anwesenheit eines Meßfühlers auf beiden Kanälen und meldet dann den Wert des angeschlossenen Meßfühlers, den er gefunden hat.

Betriebsarten

Der HDI arbeitet mit vier Betriebsarten. Die Reihenfolge derselben im Auswahlmenu (siehe unten) ist: schnell (FAST), langsam (SLOW), Bereitschaft (STANDBY), kontinuierlich (CONT).

Modus schnell und langsam sind sich sehr ähnlich. Für Helium-Meßfühler wird die Messung unter Verwendung erhöhter Stromzufuhr gestartet, die dann auf den Meßstrom geschaltet wird, wenn die Messung tatsächlich stattfindet. Der Strom wird dann bis zur nächsten Messung abgeschaltet. Für Stickstoff-Meßfühler wird der Meßfühler kontinuierlich unter Strom schalten. Der einzige Unterschied bei diesen zwei Modi ist die Zeitspanne zwischen den Messungen. Im Schnell-Modus beläuft sich die Zeitspanne auf drei Sekunden. Im Langsam-Modus wird die Spanne vom Anwender auf Intervalle von 256 Sekunden festgelegt. Dieses Intervall (die Zahl, die in den HDI eingegeben wird) liegt im Bereich 0 – 255. Dies entspricht Leseintervallen von etwa 4,25 Minuten bis zu über 18 Stunden. Die Voreinstellung des Vielfach-Wertes ist 1, d.h. die Ableseung findet etwa jede 4,25 Minuten statt. Der Wert 0 hält den HDI von weiteren automatischen Ablesungen ab, aber er wird immer noch jedes Mal eine Ablesung vornehmen, wenn die *Enter*-Taste gedrückt wird und die vorherige Ablesung anzeigen. Wenn das Zeitmessungsintervall auf 0 gesetzt ist, ist das zweite Zeichen : im Gegensatz zu •. Diese Einzeleinstellung würde sich für Experimente eignen, in denen der im Meßfühler fließende Strom das Experiment beeinflusst, z.B. in SQUID-Experimenten, und es gibt kein Signal, das bei der äußeren Sperrfunktion verwendet werden könnte, wie in Abschnitt 6 beschrieben.

Im kontinuierlichen Modus ist der Meßstrom immer eingeschaltet. Das * auf dem Display leuchtet jedes Mal auf, wenn das Display aktualisiert wird, etwa einmal die Sekunde. Dieser Modus würde normalerweise nur wegen der relativ hohen Strommenge für Verflüssigersysteme oder ähnliche verwendet werden.

Im Bereitschaft-Modus wird die gesamte Meßsequenz aufgehoben. Dieser Modus eignet sich am besten für den Betrieb mit Batteriepacks, um den Stromverbrauch zu reduzieren.

Der HDI bietet eingebauten Schutz für Helium-Meßfühler. Sollte der Widerstand des supraleitfähigen Elements jemals 15% größer als der gespeicherte Wert für diesen Kanal sein (gespeichert als aktive Länge), wird die Stromquelle sofort für den Rest der Meßzeit abgeschaltet. Dies hilft, die Meßfühler zu schützen und ein Ausbrennen des Elements zu verhindern. Wenn ein solcher Zustand nachgewiesen wird, zeigt das Display z.B.

B - HIGH

Diese Meldung könnte auftauchen, wenn der HDI für die aktive Länge des betriebenen Meßfühlers nicht korrekt eingestellt ist. Dies kann mit den *Probe*-Menus überprüft werden.

Erste Betriebsstufe der Schalter

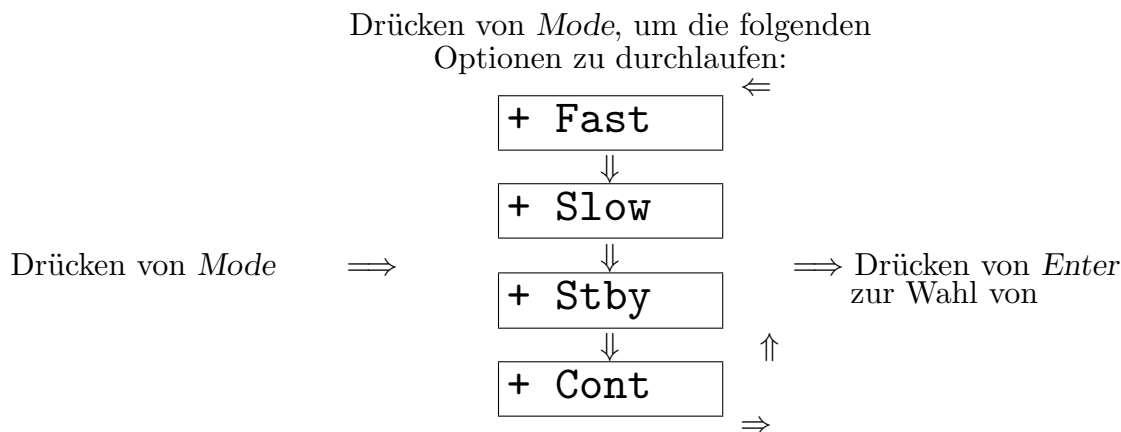
Wenn sich der HDI in einem der Menus auf der Schalttafel befindet, wird durch Drücken von *Mode* oder *Probe* eine Auswahl des geeigneten Menus getroffen. Normalerweise ist dies die derzeit gespeicherte Konfiguration für dieses Menu. Während der Auswahl oder Ansicht der Möglichkeiten innerhalb jeden Menu ist weiteres Drücken der Tasten erforderlich. Wenn innerhalb von 5 Sekunden des vorhergehenden Tastendrucks keine Taste gedrückt wird, geht die Einheit zum normalen Betrieb ohne Veränderung zurück. Nur durch Drücken von *Enter* wird die Wahl akzeptiert, gespeichert und danach verlassen, wenn die Einheit zum normalen Betrieb zurückkehrt. Die *Read* Taste verfährt wie folgt:

Read (Lesen)

Durch Drücken der *Read*-Taste auf der Schalttafel - außer wenn im STANDBY-Modus - wird zu jeder Zeit automatisch eine Ablesung stattfinden, selbst wenn ein Sperr-Signal in die Einheit eingegeben ist.

Mode (Modus)

Dieser Taste konfiguriert den HDI für das Betriebsverfahren (entweder das "Update-Intervall" für das Lesen oder den Meßgeber unter Energie zu setzen) zum Lesen des Cryogen-Meßfühlers.



Wenn die erforderliche Betriebsart gewählt ist, und durch Drücken von *Enter*, geht der HDI zum normalen Betrieb zurück und arbeitet in dem neu gewählten Menu.

Wenn der STANDBY-Modus gewählt wird (durch Drücken der *Enter*-Taste) zeigt das Display die folgende Meldung:

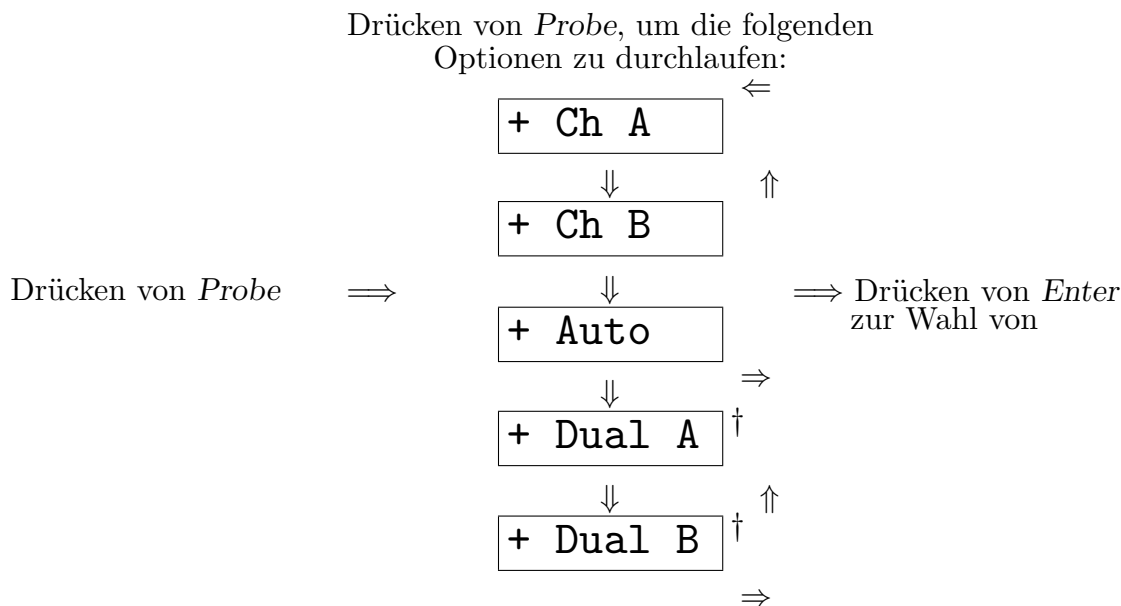
STANDBY

Wenn entweder der schnelle, langsame oder kontinuierliche Betriebs-Modus gewählt wird, wird der HDI sofort eine Ablesung nach Drücken der *Enter*-Taste zur Mode-Wahl vornehmen. Dann wird der HDI betriebsbereit in dem gewählten Modus sein, und zwar mit allen Parametern, die diesem Modus sachdienlich sind.

Zur gleichen Zeit wird die Wahl im EEPROM gespeichert. Diese Wahl wird im Speicher verbleiben, bis sie vom Anwender verändert wird. Ein Stromausfall, beabsichtigt oder sonst verursacht, wird die Einheit nicht beeinflussen.

Probe (Meßfühler)

Dies erlaubt die Auswahl des Kanals, an den der Meßfühler angeschlossen ist, d.h. Verdrahtung von Typ A oder B.



† Die zwei Menüs “Dual A” und “Dual B” erscheinen beim HDI nur mit der -2 oder -L Optionen, bei der das Menü S24 für zwei Input-Kanäle festgelegt worden ist (s. unten). Sonst erscheinen nur die ersten drei Punkte in dem Menü.

Normalerweise, aber nicht immer, haben Typ A Helium-Meßfühler eine aktive Länge von weniger als 555 mm, und Typ B Helium-Meßfühler haben eine aktive Länge, die größer als diese ist. Dies aus historischen, nicht technischen Gründen.

Wenn eine oder zwei Stickstoff-Meßfühler verwendet werden, dann muß, bevor der HDI den Meßfühler betreiben kann, das spezielle Optionsmenu (S23) angepaßt werden (siehe Tabelle 5.1 und Anmerkungen). Stickstoff-Meßfühler zeigen durch ihre Teilenummern, für welchen Kanal sie verdrahtet sind. Es gibt keinen besonderen Hinweis auf dem Display, daß der Kanal, der angezeigt wird, einen Stickstoff-Meßfühler betreibt. Die

Festlegung des Menus “Sonderoptionen” stellt sicher, daß der HDI konfiguriert ist, mit dem Stickstoff-Meßfühler zu arbeiten.

Der HDI überprüft die beiden Meßkanäle A und B. Zeigt das Display:

A - OPEN

oder

B - OPEN

dann bedeutet es, daß ein offener Stromkreis gefunden worden ist. Wenn dies vorkommt, muß zuerst überprüft werden, ob der korrekte Meßfühlertyp gewählt worden ist. Gewisse Störungen am Meßfühler und am Verbindungskabel haben zur Folge, daß der HDI es nicht nachweisen kann. Wenn der HDI den Meßfühler nicht nachweisen kann, müssen alle Teile unter Verwendung der später genannten Fehlersuche-Hinweise überprüft werden.

Der automatische Meßfühlerwahl-Modus wird versuchen nachzuweisen, welcher Meßfühler-Verdrahtungstyp, wenn überhaupt, an den Meßfühlereingang angeschlossen ist. Der HDI wird zuerst überprüfen, ob es ein Meßfühler vom Typ A ist; wenn ein solcher Meßfühler nicht angeschlossen ist, dann wird er versuchen, einen Meßfühler vom Typ B nachzuweisen. Wenn er keinen der beiden Meßfühlertypen nachweisen kann, zeigt das Display

A - OPEN

und

B - OPEN

bei wechselweiser Ablesung mit der Anzeige, daß kein Meßfühler an den Meßfühler-eingang angeschlossen ist.

Es muß beachtet werden, daß, wenn zwei Meßfühler parallel an den HDI angeschlossen sind (jeweils einer für Kanal A und Kanal B) und der automatische Meßfühlernachweis gewählt wird, die Einheit dann nur den ersten nachgewiesenen Meßfühler zeigen wird.

Es muß beachtet werden, daß, wenn ein Stickstoff-Meßfühler an den HDI angeschlossen und nicht korrekt konfiguriert wird, das Display fehlerhafte Ablesungen zeigen wird. Es wird empfohlen, daß ein Stickstoff-Meßfühler nicht auf längere Zeit mit einem nicht konfigurierten HDI betrieben wird.

Wenn die erforderliche Wahl getroffen ist und der Enter-Taste gedrückt wird, wird die Wahl im EEPROM gespeichert. Diese Wahl bleibt im Speicher, bis sie vom Anwender verändert wird.

Wie zu erwarten, werden die Messungen während des Betriebs in den oben erwähnten Menüs aufgehoben.

Zweite Betriebsstufe der Schalter

Die zweite Betriebsstufe der Schalter ist für die Einstellung der Grundparameter von Messung und Steuerung. Diese brauchen als solche kaum verändert werden, außer bei Sonderanwendungen. In einem solchen Fall würde eine modifizierte Firmware angebracht sein.

Betrieb der Tasten innerhalb des Kalibrier-Menüs

In den Kalibrier-Menüs sind die Funktionen von $+$ und $-$ Tasten wie folgt: Wenn sie zuerst gedrückt werden, werden sie den gezeigten Wert um 1 erhöhen oder reduzieren. Wenn die Taste heruntergedrückt gehalten wird, dann fängt die automatische Wiederholungsfunktion an und der Wert wird sich jeweils um 10 erhöhen oder reduzieren. Dies wird jedoch vom Ausgangswert aus erfolgen, z.B. die gezeigte Sequenz bei Drücken von $+$ bei Anzeige eines Wertes von 550 ist wie folgt: 550 - 551 - 560 - 570...

Die *Enter*-Taste wird für das Eingeben des gewählten Wertes in den Speicher des HDI und für den Übergang zum nächsten Menü benützt.

Kalibrierung des Reglers zum Meßfühler: Probe -Taste

Damit der Regler die korrekte Tiefe des Kryogens bei Anwendung eines speziellen Meßfühlers ablesen kann, muß er auf diesen Meßfühler kalibriert werden. Für diese Kalibrierung ist nur die Eingabe der aktiven Länge des Meßfühlers in den Speicher des Reglers erforderlich. Da es zwei Kanäle gibt, können zwei verschiedene Kalibrierungen eingegeben werden.

Regler, die mit Meßfühler(n) zusammen gekauft werden, werden auf die Meßfühler kalibriert. Wenn eine der zwei Typen nicht benützt wird, wird der vorgegebene Kalibrierungswert eingestellt.

Die vorgegebenen Einstellungswerte für Helium-Meßfühler auf beiden Kanälen mit den folgenden aktiven Längen sind:

Kanal A: 550 mm

Kanal B: 1100 mm

Für Regler, die ohne Meßfühler gekauft werden, werden die vorgegebenen Einstellungswerte automatisch vom Regler benützt, es sei denn, eine spezifische Kalibrierung ist vom Kunden verlangt worden.

Zur gleichen Zeit werden ebenfalls Werte eingegeben, um die analogen Ausgangssignale zu trimmen. Dies läßt eine Reihe von Optionen zu.

Analog-Signaltrimmwerte

Nachdem die aktive Länge des Meßfühlers im Kalibrierungsmenu festgelegt worden ist, veranlaßt das System den analogen Ausgangstrimmwert. Wenn die active Länge des Kanals die gleiche ist wie der Trimmwert, dann wird die analoge HDI-Ausgangsleistung vollwertig sein. Für die -A Version ist dies 20 mA und für die -V Version ist dies etwa 4,1 V.

Die Flexibilität dieser Einstellung erlaubt es, andere Anwendungen des analogen Ausgangs in Betracht zu ziehen. Ein paar Beispiele:

-A Option: Der Sollwert kann verändert werden, so daß die 4 – 20 mA über einen begrenzten Bereich skaliert und volle Ausgangsleistung bei einer gewählten Kryogentiefe erreicht.

-V Option: Die Ausgangsleistung kann skaliert werden, so daß die Spannung in einfachen Schritten zur Ablesung steigt, z.B. 1 mV/mm oder 2 mV/mm.

Die Display-Anzeige wird durch den analogen Ausgangstrimmwert geteilt, und dann auf der 4 – 20 mA Skala oder als Prozentsatz der vollen Analogspannung (4,1 V) skaliert. Durch Änderung dieses Divisorwertes können die oben genannten Beispiele erzeugt werden, z.B. wird eine Einstellung von 2050 eine 2 mV/mm Ausgangsleistung in der -V Option erzeugen.

Kalibrierung des HDI auf die Meßfühler

Die *Probe* Menus zweite Betriebsstufe werden durch Drücken der *Probe*-Taste beim Einschalten des HDI erreicht. Nachdem die anfängliche Hardware Versionsnummer erscheint, zeigt das Display:

S01

Nach Loslassen der *Probe*-Taste erscheinen die *Probe*- Menus zweite Betriebsstufe.

Kanal A Aktive Länge

Drücken von $+$ oder $-$,
um die aktive länge zu setzen.

⇒

S0A 550

⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

Kanal A Analoger Trim

Drücken von $+$ oder $-$,
um den Trimwert zu setzen.

⇒

S1A 550

⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

Kanal B Aktive Länge

Drücken von $+$ oder $-$,
um den Trimwert zu setzen.

⇒

S0B 1100

⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

Kanal B Analoger Trim

Drücken von $+$ oder $-$,
um den Trimwert zu setzen.

⇒

S1B 1100

⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

Nachdem die *Enter*-Taste gedrückt worden ist, wird der HDI alle Kalibrierungen beendet und im EEPROM speichert haben. Er geht dann, wie zuvor festgelegt, zum normalen Betrieb mit den Parametern, wie Modus, Display Kanal, zurück, aber mit den neuen Meßfühlerparametern, wie gerade in diesem Menu festgelegt.

Festlegen des Ableseintervalls für den Slow-Modus, Festlegen der Betriebsspannungen zum Betreiben der Meßfühler und Festlegen von Sonderoptionen: Mode-Taste

Bei Betrieb der Einheit im Slow-Modus wird die Zeitspanne zwischen Ablesungen durch dieses Menu gesteuert. Der Grundeinheitswert der Zeit beläuft sich auf 256 Sekunden. Das heißt, daß das Zeitintervall als ein Mehrfaches von 256 Sekunden angegeben wird. Die Zahl, die in den HDI eingegeben wird, ist die Anzahl des Mehrfachen von 256 Sekunden, die erforderlich ist. Der vorgegebene Wert ist 1, aber er kann so hoch wie 255 angesetzt werden; eine Festsetzung auf 0 wurde früher diskutiert.

Der erhöhte Strom und Meßstrom für Helium-Meßfühler wird in 0.5mA Schritten festgelegt. Die Anzahl der inkrementellen Schritte wird dem nominellen Minimumstromwert von 24,5 mA zugerechnet. Der nominelle Ausgangstrom wird durch die nachfolgende Gleichung gegeben:

$$I_{out} = 24,5 + 0,5n$$

wobei n die in den HDI eingegebene Zahl ist. Der Minimalwert von n ist 0, das Maximum ist 255. Es ist zu beachten, daß der Stromwert ein nomineller ist, der intern aufgezeichnet wird, damit ein genauer Widerstandswert der normalen Zustandslänge des supraleitfähigen Elements erzeugt wird.

Der erhöhte Strom wird mit einem vorgegebenen Wert für 500ms-2.5s eingeschaltet, dann wird der Meßstrom mit seinen vorgegebenen Wert eingeschaltet und die Widerstandsmessung des Elements durchgeführt.

Wenn keine spezielle Option auf Menu S23 gewählt worden ist, werden diese Werte auf beiden Kanälen gebraucht, so daß entweder ein oder zwei Meßfühler, die an den HDI angeschlossen sind, mit diesen geänderten Stromwerten betrieben werden.

Es gibt eine Reihe von Umständen, unter denen diese Anordnung unerwünscht ist. Es ist möglich, die Steuerungsweise der Meßfühler unter Anwendung der Konfiguration Menu S23 zu ändern. Die Einzelheiten sind unten aufgeführt.

Für einen HDI, der zwei Helium-Meßfühler betreibt, ist es möglich, die Konfiguration so festzulegen, daß ein Meßfühler mit den vorgegebenen Werten betrieben wird, während der andere Meßfühler unter der Steuerung von Werten ist, die über diese Menus eingegeben sind. Die vorgegebenen Werte (150 mA erhöhter Strom, 100 mA Meßstrom), mit denen der HDI vorprogrammiert ist, haben sich für den Betrieb von

Helium-Meßfühlern in Bädern von flüssigen Helium bei 4,2 K und bei vielen anderen Gegebenheiten als geeignet erwiesen. Daher können HDI-Überwachung und/oder -Steuerung eines Kryostats mit zwei Helium-Meßfühlern, einer für die Messung des Helium-Bads und einer für den Betrieb bei reduziertem Drucksystem, eingerichtet werden, um optimale Arbeitsparameter für jeden Meßfühler zu schaffen. Die Wahl, welcher Kanal für den Meßfühler unter “Steuerung” auszuwählen ist, wird mit dem gleichen Menu vorgenommen.

Wenn ein oder zwei Stickstoff-Meßfühler verwendet werden, müssen diese aus dem gleichen Konfigurationsmenu (S23) gewählt werden. Der Strom wird automatisch den korrekten Wert für den Stickstoff-Meßfühler ausgleichen.

WARNUNG

Es ist möglich, einen Helium-Meßfühler zu beschädigen oder zu zerstören, wenn bei der Festlegung des erhöhten Stroms und des Meßstroms nicht sorgfältig vorgegangen wird (siehe auch den Abschnitt Verzichterklärung im Anhang). Unter normalen Betriebsbedingungen sind die Voreinstellungswerte von 150 mA für den erhöhten Strom und 100 mA für den Meßstrom ausreichend. Diese Werte brauchen nur unter den nachfolgenden Bedingungen verändert werden:

1. Wenn der HDI eingesetzt wird, um einen Helium-Meßfühler eines anderen Herstellers zu betreiben und die Nennleistung der Meßfühler sich sehr von den von Twickenham hergestellten Instrumenten unterscheidet.
2. Wenn der HDI Helium-Meßfühler betreibt, die mit flüssigen Heliummengen arbeiten, die gepumpt werden, z.B. in 1,2 K Pots für ^3He oder “Dilution Refrigerators”. Diese Kategorie umfaßt keine Meßfühler, die in Systemen mit Lambda-Platten oder Pumpplatten arbeiten, wo das Hauptbad flüssigen Heliums gekühlt, aber nicht direkt gepumpt wird; für diese Situation sind die vorgegebenen Werte des Stroms normalerweise geeignet.

Nur unter ganz außergewöhnlichen Umständen könnte es notwendig sein, die Stromwerte für Twickenham-Meßfühler zu verändern, die in Bädern flüssigen Heliums betrieben werden. Wenn Sie der Ansicht sind, daß das der Fall sein könnte, dann setzen Sie sich bitte gleich mit dem Personal von Twickenham in Verbindung. Zusätzliche Anmerkungen für den Betrieb von anderen Meßfühlern oder Meßfühlern unter schwierigen Bedingungen stehen zur Verfügung.

Sonderoptionen

Der vorgegebene Wert von 0 ist für einen Standard HDI oder HDIc, der nur Helium-Meßfühler betreibt. Wahl der Starkstrom (-H) Option für den Betrieb der Helium-Meßfühler bzw. die Wahl eines Stickstoff-Meßfühlers wird durch Feststellung der Zahl gemäß der folgenden Tabelle 5.1 durchgeführt:

S23 option-Nummer	Funktion
0	Standard HDI; bis zu 2 Helium-Meßfühler
1	Startstrom-(-H)-Option (werkseitig eingebautes Bauelement erforderlich)
2	Helium-Meßfühler Kanal A, Stickstoff-Meßfühler Kanal B
3	Stickstoff-Meßfühler Kanal A, Helium-Meßfühler Kanal B
4	Stickstoff-Meßfühler auf beiden Kanälen A und B
5	Gesteuerter He-Meßfühler Kanal A, He-Meßfühler-Betrieb mit vorgegebenen Werten Kanal B
6	He-Meßfühler-Betrieb mit vorgegebenen Werten Kanal A, gesteuerter He-Meßfühler Kanal B
7	He-Meßfühler mit zwei Elements

Tabelle 5.1 Merkmale und Meßfühlertyp und Betriebswahl von Menu S23.

Hardware Konfiguration

Die Menus S24 und S25 wählen die Anzahl von "Probe" Input-Kanälen bzw. analogen Output-Kanälen für die HDI. Diese zwei Menus sind normalerweise auf S24 INP1 und S25 ANL1 festgesetzt, es sei denn, die relevanten Hardware-Optionen sind installiert.

Eingabe von Zeitintervall, Betriebsströmen und Hardware Konfiguration - zweite Betriebsstufe *Mode*

Die *Mode* Menus zweite Betriebsstufe werden durch Drücken der Mode-Taste beim Einschalten des HDI erreicht. Nachdem die anfängliche Hardware Versionsnummer erscheint, zeigt das Display:

S01

Nach Loslassen der *Mode*-Taste erscheinen die *Mode*-Menus zweite Betriebsstufe.

Langsam-Mode “timing multiple”

Drücken von $+$ oder $-$,
um das “timing multiple” festzulegen.

⇒

S20	1
-----	---

 ⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

Meßstromwert

Drücken von $+$ oder $-$,
um den Meßstromwert einzustellen.

⇒

S21	155
-----	-----

 ⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

Erhöhter Stromwert

Drücken von $+$ oder $-$,
um den erhöhten Stromwert einzustellen

⇒

S22	253
-----	-----

 ⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

Sonderoptionen - siehe Tabelle 5.1 oder Anweisung

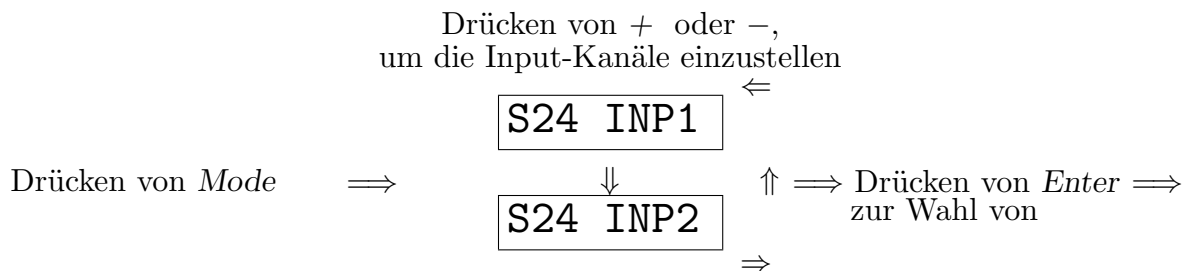
Drücken von $+$ oder $-$,
um eine Sonderoption einzustellen

⇒

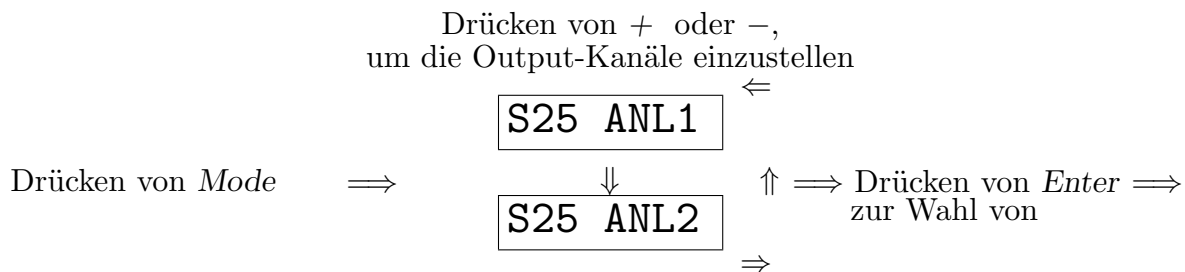
S23	0
-----	---

 ⇒ Drücken von *Enter* ⇒
zur Wahl von

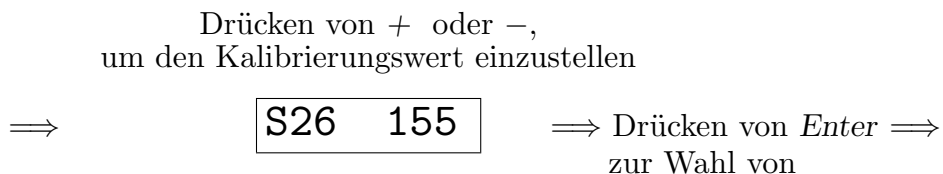
Wahl der Input-Kanäle



Wahl der Output-Kanäle



HDI Kalibrierungswert - s. Anhang 3



Nach Drücken der *Enter*-Taste speichert der HDI alle Kalibrierungen in EEPROM. Er geht dann zur normalen Betriebsart zurück und arbeitet mit den neuen Parametern.

Allgemeine Systemdiagnose: *Enter* -Taste

Zugriff zur Systemdiagnose kann nach Überprüfung der Funktionen des HDI erreicht werden. Dieses Menu is nur für Twickenham Anwendung vorgesehen.

Äußere Funktionssperre

Es gibt Fälle, in denen die in dem Meßfühler fließenden Ströme elektrische oder magnetische Signale verursachen, die das Nachweissystem stören, z.B. in auf SQUID basierenden Systemen. Die äußere Sperrfunktion ist so konstruiert, daß das Aussetzen von Tiefenmessungen automatisch durch andere Elektronik oder einen Computerausgang gesteuert werden kann. In dieser Weise kann der Systemregler sicherstellen, daß der Meßfühler während der Datensammlung keine Ablesung vornimmt.

Das Sperrsignal ist ein Strom von 3 – 15 mA, der durch die Sperrsignaleingänge, die oberen zwei Poldosen auf dem Vierweg-Anschluß auf der Rückwand, in jede Richtung geht. Dies ermöglicht, daß das Signal durch ein Stromschleifensteuersystem oder durch eine äußere Spannung von 5 – 20 V erzeugt werden kann. Dieser Eingang ist optisch isoliert.

Dieses Signal wird den HDI daran hindern, Ablesungen vorzunehmen, nur wenn er sich im "SLOW"-Modus befindet. Es ist maskiert, d.h. wird wahrgenommen, aber ignoriert, wenn der HDI in anderen Betriebsmodi ist. Wenn er sich im "SLOW"-Modus befindet, wird der Sperrstatus auf dem Display an der Frontplatte angezeigt. Der Punkt an der zweiten Stelle, der den "SLOW"-Modus anzeigt, wird durch das Zeichen **I** ersetzt. Die letzte Ablesung wird auch auf dem Display gezeigt. So würde das Display im nicht gesperrten Status zeigen:

A• 235mm

und mit aktivem Sperrsignal zeigt das Display:

AI 235mm

Wenn das Sperrsignal wegfällt, wird das Instrument sofort eine Tiefenablesung vornehmen und dann in den festgelegten Betriebsvorgang zurückgehen. Auf diese Weise regelt das Sperrsignal nicht nur das Aussetzen des Ablesebetriebs, sondern kann auch benützt werden, um Ablesungen nur vorzunehmen, wenn dies erforderlich ist, z.B. durch Computer, der das Sperrsignal steuert und den analogen Output abliest.

Wenn sich der HDI im Sperrstatus befindet, sind die Frontplattentasten immer noch aktiv. Es ist daher möglich, mit der *Mode* -Taste den Modus zu verändern. Es ist ebenfalls möglich, den angezeigten und aktiven Meßfühler mit der *Probe* -Taste zu

verändern. Nach Wahl des anderen Meßfühlers oder Modus wird der HDI eine Ablesung des neuen Meßfühlers vornehmen und dann zum Sperrstatus zurückkehren und die neue Meßfühlertiefe anzeigen.

Die *Read* -Taste auf der Vorderplatte überspringt ebenfalls den Sperrstatus. Sie läßt zu, daß eine Ablesung gleich vorgenommen wird und geht dann zum Sperrstatus unter Anzeige des neuen Helium-Tiefenwertes zurück.

Analog-Signalausgang

Der HDI ist vom Werk her mit einem von drei analogen Ausgängen ausgestattet, und zwar entweder mit einer 4 – 20 mA Stromschleife (die –A Option), mit einer 0 – 10 V Analogspannung (die –T Option) oder mit einer Analogspannung proportional zur Heliumtiefe (–V Option). Die Option wird zur Zeit der Bestellung entschieden und vom Werk her ausgeführt. Wenn nicht anders spezifiziert, wird die –A Option angenommen.

In jedem Fall steht das Signal an den unteren drei einpoligen Steckdosen des 4-poligen-Anschlusses an der Rückwand, gekennzeichnet + ANL –, zur Verfügung.

4 – 20 mA (–A) Option

Die –A Option sieht einen 4 – 20 mA Stromschleifen-Betrieb mit + ANL – vor. Das 4 – 20 mA Signal entspricht dem angezeigten Meßfühler, d.h. A oder B. Der Output beträgt 4 mA, wenn der Meßfühler eine Tiefe von 0 mm zeigt und 20 mA, wenn der Meßfühler seinen maximalen Wert abliest, außer wenn im Kalibrierungsmenu geändert. Die normalen Einstellwerte bei den Kalibrierungen würden sicherstellen, daß der maximale Output der maximalen Tiefenablesung des Meßfühlers entspricht.

Analoger Spannungsausgang (–V) Option

Die –V Option sieht einen analogen Spannungsausgang mit + ANL – vor. Die Analogspannung beträgt 0 V, wenn der angezeigte Meßfühler 0 mm liest, und bei den normalen Einstellwerten wird dann ein maximaler Ausgang (skaliert bis etwa 4,1 V) entsprechend der aktiven Länge des Meßfühlers erreicht. Dieser Faktor kann durch Anpassung der Kalibrierungseinstellwerte, wie in Abschnitt 5 erläutert, geändert werden.

0 – 10 V (–T) Option

Die –T Option sieht einen 0 – 10 V Spannungsausgang mit + ANL – vor. Die Analogspannung beträgt 0 V, wenn der angezeigte Meßfühler 0 mm liest, und 10 V, wenn der Meßfühler seinen maximalen Wert abliest, außer wenn im Kalibrierungsmenu geändert. Die normalen Einstellwerte bei den Kalibrierungen würden sicherstellen, daß der maximale Output der maximalen Tiefenablesung des Meßfühlers entspricht.

Analoge Ausgabe unter verschiedenen Betriebsmodi

Die analoge Ausgabe wird die Ablesung auf dem Display verfolgen. Im "SLOW", "FAST" oder "CONT" inuuous-Modus wird der Ausgabewert der Zahl auf dem Display entsprechen, die die letzte Ablesung des HDI zeigt. Im STANDBY-Modus jedoch wird die analoge Ausgabe auf Minimum gesetzt, d.h. auf 4 mA (-A) oder 0 V (-V und -T)

Sollte der Status "HIGH" vorkommen, dann wird die analoge Ausgabe wiederum auf Minimum gesetzt, d.h. auf 4 mA (-A) oder 0 V (-V und -T).

Potentiometer-Steuerung

Die vier voreingestellten Potentiometer, die über die Rückwand erreichbar sind, erlauben die Trimmung gewisser Signale des Instruments. Die Potentiometer, gekennzeichnet *P Q R S*, sind alle Wendepotentiometer-Betriebskomponenten.

Potentiometer *P*

Potentiometer *P* steuert den Displaykontrast. Minimumkontrast besteht bei voll gegen den Uhrzeigersinn befindlicher Adjustierung.

Der Kontrast auf dem Display ist temperaturkompensiert, um die Notwendigkeit für wiederholte Neuadjustierung zu verhindern; bei allen LCD-Displays ist der Kontrast temperaturabhängig. Der Einstellbereich ist so, daß bei voller Drehung gegen den Uhrzeigersinn keine Zeichen sichtbar sind.

Um den Displaykontrast einzustellen, dreht man die Steuerung im Uhrzeigersinn ganz durch; dies erlaubt, die Zeichenumrisse zu sehen, aber der Gesichtswinkel wird begrenzt sein. Durch Drehen der Kontraststeuerung gegen den Uhrzeigersinn wird der Gesichtswinkel erweitert, bis ein Punkt erreicht wird, an dem der Kontrast abzufallen beginnt. Die richtige Einstellung ergibt sich gerade vor Erreichung dieses Punktes.

Potentiometer *Q*

Potentiometer *Q* ist ein Kalibrierungsfaktor, der prinzipiell dazu dient, den Einsatz vor Meßfühlern mit verschiedenen Typen supraleitfähiger Elemente zu ermöglichen. Ab Werk ist dieser so eingestellt, daß alle Meßfühler, die von Twickenham Scientific Instruments hergestellt werden, unter normalen Betriebsbedingungen ohne weiteres betrieben werden können. Für den Einstellwert anderer Hersteller oder für kontinuierliche Anwendung bei anderen Meßströmen siehe Anhänge im Handbuch.

Potentiometer *R*

Potentiometer *R* wird verwendet, um den Offset-Wert der analogen Ausgabe zu trimmen, d.h. auf Null für die $-V$ Option oder $-T$ Option and auf 4 mA für die $-A$ Option.

Obwohl fabriкеingestellt, kann, wenn erforderlich, eine Trimmung vorgenommen werden.

Um sicherzugehen, daß der HDI eine Null-Ablesung geben kann, wird ein Meßfühler angeschlossen; bei Raumtemperatur wird er eine Nullablesung anzeigen. Ein Spannungsmesser ($-V$, $-T$) oder Milliamperemeter ($-A$) wird an den $+$ und $-$ Ausgängen des analogen Ausgangsanschlusses angeschlossen und der HDI eingeschaltet. Dieses Potentiometer wird auf die korrekte Ablesung eingestellt, wie für die $-V$ und $-T$ (0 V) oder $-A$ (4 mA) Option.

Potentiometer S

Potentiometer S wird zur Einstellung des Maximums der analogen Ausgabe eingesetzt, so daß er für die $-V$ Option Maximum (4,1 V), 10 V für die $-T$ option oder 20 mA für die $-A$ Option lesen wird. Obgleich fabriкеingestellt, kann, wenn notwendig, eine Trimmung vorgenommen werden. Wenn die Einheit eingeschaltet ist, sollte man sicherstellen, daß die HDI-Ablesung für den Display-Kanal auf Maximum steht, d.h. gleich der aktiven Länge, die für diesen Kanal eingestellt ist und daß der eingegebene Skalierungsfaktor so bemessen ist, daß er Maximumausgabe bei Maximum-Ablesung ergibt (s. Abschnitt 5); dann wird dieses Potentiometer für korrekte Ablesung nachgestellt, wie es der $-V$, $-T$ oder $-A$ Option entspricht.

Fehlersuche

Wenn ein Fehler vermutet wird, ist es notwendig, festzustellen, ob er sich im Regler, Meßfühler oder Verbindungskabel befindet. Es sollte daran gedacht werden, daß die letzteren zwei Teile für mechanische Beschädigung anfällig sind. Nachfolgend kurze Anweisungen zur Feststellung des Fehlers. Für Rat und Hilfestellung sprechen Sie bitte Twickenham Scientific Instruments an.

A. Der Meßfühler

Helium-Meßfühler arbeiten nicht, wenn die Ventilationsöffnungen durch gefrorene Luft oder Eis blockiert werden. Wenn dies vermutet wird, dann sollte der Meßfühler vom Dewar-Gefäß abgenommen werden, auf Raumtemperatur erwärmt werden und austrocknen, bevor er wieder an die alte Stelle zurückgesetzt wird.

Das supraleitfähige Element des Meßfühlers hat einen Widerstand von etwa $0,170 \Omega \text{mm}^{-1}$ aktiver Länge bei Stickstoff-Temperatur, und $0,167 \Omega \text{mm}^{-1}$, wenn bei etwa 10 K. Wenn der Meßfühlerwiderstand in der Luft bei Raumtemperatur gemessen wird, entspricht er der vollen aktiven Länge des Meßfühlers, z.B. 550 mm aktive Länge ergibt etwa 100Ω .

Auf dem Testblatt, das jedem Meßfühler beigelegt ist, werden die Widerstände zwischen allen möglichen Drahtpaaren aufgezeigt. Widerstände sollten gemessen und mit diesem Datenblatt verglichen werden. Wegen der Unterschiede in der Raumtemperatur wird es kleine Veränderungen geben.

Es ist sehr wichtig, daß kein Kurzschluß zwischen den aktiven Meßfühleranschlüssen und dem Meßfühler-Außengehäuse entsteht; dies sollte mit einer Testspannung von 30 V seriell mit einem $47 \text{ k}\Omega$ Widerstand überprüft werden, um sicherzustellen, daß kein Strom fließt.

Stickstoff-Meßfühler können mit dem Verfahren in den Anwenderanmerkungen geprüft werden.

B. Verbindungskabel

Es ist einfach, das Kabel zu testen; es wird mit A - A, B - B, usw., installiert. Es ist sicherzustellen, daß alle Verbindungen A bis zu H verbunden sind. Der Mittelstift H ist mit der Abschirmung des Kabels verbunden und dient als geerdete Abschirmung.

C. Die Steuereinheit

Wenn vermutet wird, daß die Steuereinheit falsche Resultate zeigt, ist es möglich, dies zu überprüfen. Die Stifte A und B sowie D und F werden kurzgeschlossen und diese werden mit einem 100Ω 1 W Widerstand verbunden. Es ist sicherzustellen, daß das Instrument zur Ablesung des B-Kanals eingestellt ist. Wenn für eine aktive Länge von 1100 mm festgelegt und für einen Twickenham Meßfühler kalibriert wird, sollte das Instrument 501 mm ablesen.

Fernbedienung des HDI über die Serienschnittstelle

Konzept

Das Konzept der Serienschnittstelle besteht aus "Sprich nur, wenn gefragt wird" und kurzer Mnemonik als Befehle. Befehle und Reaktionen beschränken sich auf druckbare ASCII-Zeichen. Wenn das Gerät reagiert, dann werden Befehlsfolgen (Strings) bei definierten Längen beibehalten, um die Steuerungs-Software zu vereinfachen. Die Schnittstelle ist auf 9600 Baud festgelegt, keine Parität, 8 Daten Bits. Sie wird als Dreidraht-Verbindung unter Verwendung von XON (11h) und XOFF (13h) Durchflußreglung durchgeführt.

Die Schnittstelle interpretiert Befehle, die der Bedienung der Vorderwandschalter entsprechen. Außerdem gibt es Befehle, die veranlassen, daß das Gerät Statusberichte über die Schnittstelle abgibt. Strings, die nach diesen Befehlen wiedergegeben werden, bestehen aus dem Abruf einer Anzahl von Alpha-Befehlen, gefolgt von dem Zahlwort, auf das sie zu der Zeit eingestellt sind; dies um die Lesbarkeit zu fördern. Die Strings werden durch <CR><LF> (0Ah, 0Dh) terminiert.

Bei der Bedienung der Schnittstelle sind folgende Punkte zu beachten:

1. Leitnullen werden bei empfangenen Daten freigestellt, aber bei Reaktionen sind sie immer miteingeschlossen.
2. Wenn ein Befehl, der ein numerisches Argument erfordert, ohne ein Argument übertragen wird, wird angenommen, daß es sich um Null handelt.
3. Befehle, die irgendeinen der internen HDI-Parameter verändern, werden ein Ablesungs- und Display-Update auslösen.
4. Eine Verkettung von Befehlen wird ignoriert, es wird sich nur nach dem ersten Befehl gerichtet.

Befehle mit zusätzlichen Informationen - Parameter - (Argumente)

Befehle mit Argumenten sind meistens solche, die einen internen Parameter verändern und, wenn mit dem Computer verbunden, würden sie normalerweise bei der Ersteinstellung des HDI verwendet werden, ein Befehl aus einem oder zwei Alpha-Zeichen, gefolgt von einer Anzahl numerischer Zeichen. Die Alpha-Zeichen definieren den Befehl und die numerischen Zeichen definieren das Argument. Abhängig von der Struktur des Befehls gibt es zwei Arten von Argument.

- i Einfache Befehle, wie diejenigen, die in gleicher Weise arbeiten wie die Vorderwandsteuerung, übernehmen ein einzelnes Nummernzeichen-Argument. Der numerische Einzelwert zeigt dann, welcher Modus oder Kanal gewählt wird. Zum Beispiel wählt der Befehl **M1** den langsamen Betriebsmodus.
- ii Parameter-Befehle, die normalerweise bei der Ersteinstellung festgelegt werden, übernehmen ein numerisches Multiplezeichen-Argument. Zum Beispiel setzt der Befehl **JA1500** die aktive Länge von Kanal A auf 1500 mm fest.

Befehle ohne Argumente

Befehle ohne Argumente rufen hauptsächlich, um beim HDI eine Reaktion hervor. Der Trigger-Befehl (**T**) ist eine Ausnahme. Ein solcher Einzelbefehl wird eine Befehlsfolge erzeugen, die die laufenden Werte einer Anzahl interner, vorher durch den Befehlscode festgelegten Parameter enthält, der verwendet wird, um diesen Parameter zur Erleichterung der Identifikation festzulegen. Zum Beispiel gibt der Befehl **E** die Skalierungsfaktoren für den analogen Output für die zwei Kanäle wieder. Der wiedergegebene String besteht in diesem Fall aus zwei Parametern und der Wert jeden Parameters ist vorher durch den Befehlscode festgelegt, der ebenfalls verwendet wird, um diesen Parameter festzusetzen. So ist der wiedergegebene String **DAnnnnDBnnnn**, wobei **n** ein numerisches Zeichen ist, und der String **nnnn** bestimmt den Wert des Parameters. Der Prefix **DA** ist auch der Befehl, um den Skalierungsfaktor für Kanal A sowie für Kanal B festzulegen. Wenn also der String **DA0550DB1100** ist, dann ist der Skalierungsfaktor für Kanal A 550 und für Kanal B 1100.

Der Befehl **G** gibt einen 8-Zeichen-String **abcdefgh** wieder, der der Information auf dem Display entspricht. Wenn eine Ablesung bei Ausgabe des Befehls gemacht wird, dann zeigt der wiedergegebene String die vorhergehende Ablesung. Der Hauptunterschied zwischen dem String und dem Display besteht im zweiten Zeichen.

Das erste Zeichen **a** identifiziert den Kanal, **A** oder **B**.

Das zweite Zeichen **b** ist entweder ein Sternchen, das anzeigt, dass eine Ablesung läuft oder sonst ein Leerraum, gleichgültig, welches andere Zeichen auf dem Display gezeigt wird.

Wenn das dritte Zeichen **c** ist **-**, dann zeigt das Display eine Mitteilung, in welchem Fall die Zeichen **defgh** entweder **OPEN** (Meßfühler nicht mit dem HDI verbunden),

HIGH (Meßfühlerwiderstand hoch) oder **STBY** (Bereitschaft) bedeuten, obwohl diese letzte Mitteilung auf dem Vorderwand-Display anders ausgegeben wird.

Ansonsten ist das dritte Zeichen **c** das erste Zeichen der vier Zeichen **cdef** entsprechend der Kryogen-Tiefenablesung. Leitnullen werden in diesem Fall nicht unterdrückt.

Die Zeichen **gh** entsprechen den Display-Einheiten, typischerweise **mm**.

Es ist zu beachten, daß die Zeichen Sperrzustand **I**, Haltzustand-Zeichen **H**, Langsam-Mode-Zeichen **•** oder **:** und das Kontinuierlich-Mode-Zeichen **c**, die alle auf dem zweiten Zeichenplatz im Display erscheinen, nicht mit dem **G**-Befehl wiedergegeben werden. Die zusätzliche Information wird unter Verwendung des Zustandszeichen-Befehls **S** wiedergegeben.

Bei Befragung der Fernschnittstelle - wenn sich der HDI in einem festgelegten Menü befindet - wird der **G**-Befehl vier Querstriche ---- zeigen.

Der Zustandsbefehl **S**, gibt einen anderen String, **MqPrHsRXuRYvAwOnnnLnnn**, wieder. Die Zeichen **q r s t u v w** sind einzelne numerische Argumente auf die einfachen Befehle, auf die sie voreingestellt sind. Man beachte jedoch folgendes:

- i **I** ist kein Befehl, ist aber miteingeschlossen, so daß der Zustand der Außensperre angezeigt wird.
- ii **P** als Befehl wird verwendet, um den Kanal oder die automatische Kanalwahl auszuwählen, aber wenn nochmals gelesen, entsteht ein extra Argument, das in der nachfolgenden Tabelle identifiziert wird. Man beachte, daß kein Meßfühler angeschlossen ist, und es wird automatischer Nachweis gewählt. Der zur Zeit ausgewählte Kanal wird abgerufen; er wird sich dann beim nächsten Leseversuch verändern.

Argument	Befehlsfunktion	Statusfunktion
0	Kanal A	Kanal A
1	Kanal B	Kanal B
2	automatisch	automatisch, ausgewählter Kanal A
3	automatisch	automatisch, ausgewählter Kanal B
4*	Dual, Kanal A	Dual, Kanal A
5*	Dual, Kanal B	Dual, Kanal B

Tabelle R.1 Die Aktionen der Argumente auf den **P** (probe) Parameter für den HDI, wenn als Befehl ausgegeben oder wenn als Teil des Status-Strings gelesen.

* Nur mit S24 INP2.

iii **R** definiert den Relais-Status für den HDIc. **A** definiert den Alarm-Status für den HDIc. Das Abrufargument unterscheidet sich jedoch vom Befehlsargument, wie die folgende Tabelle zeigt:

Argument	Befehlsfunktion	Statusfunktion
0	aus	aus
1*	ein	ein
2	automatisch	automatisch und aus
3	automatisch	automatisch und ein

Tabelle R.2 Die Aktionen der Argumente auf den **Rv** (Relais) und **A** (Alarm) Parameter für den HDIc, wenn als Befehl ausgegeben oder wenn als Teil des Status-Strings gelesen. Auf den HDI haben die Befehle keine Wirkung und wenn im Status-String gelesen, wird das Argument 0 sein.

* nicht anwendbar mit dem **A**-Befehl.

- iv Die zwei letzten Abruf-Befehle sind komplexe Befehle, wobei **nnn** die Zeichen sind, die den Wert des Parameters für diesen Befehl ausmachen.

Zuteilung von Relais- und Alarm-Output an die Betriebskanäle - HDIc

Jeder der zwei Relais-Outputs und der Alarm-Output können entweder dem Kanal ganz unabhängig zugewiesen und über das "Enter Mode Menu"-System - wie in Abschnitt 10 beschrieben - oder durch die Schnittstelle durchgeführt werden.

Der Zuteilungsbefehl Alarm K besteht aus einem von zwei Argumenten, das bestimmt, welchem Kanal er zugeteilt wird.

Argument	Zugewiesener Kanal
0	A
1	B

Tabelle R.3 Die Argumente und die Zuweisung von Kanälen für den Alarm durch den K-Befehl.

Der Relais-Anweisungsbefehl Q kann ein Argument von vieren sein, was die Tatsache widerspiegelt, daß jedes Relais jedem Kanal unabhängig zugewiesen werden kann.

Argument	Relais x	Relais y
0	A	A
1	B	A
2	A	B
3	B	B

Tabelle R.4 Die Argumente und die Zuteilung von Kanälen für die beiden Relais x und y durch den Q-Befehl.

Fernschnittstellen-Befehle

Tabelle R5; Befehle, die beim HDI keine Reaktion hervorrufen

Mnemonik	Aktion
DAnnnn	Setzt Skalierungsfaktor für Kanal A auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
DBnnnn	Setzt Skalierungsfaktor für Kanal B auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
Hn	Halt-Befehl; 0 = außerstand gesetzt, 1 = in den Stand gesetzt
JAnnnn	Setzt die aktive Länge für Kanal A auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
JBnnnn	Setzt die aktive Länge für Kanal B auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
Lnnn	Setzt das Zeit intervall in den Langsam-Modus, auf "nnn".
Mn	Setzt den Bedienungs-Modus fest. 0 = Standby, 1 = langsam, 2 = schnell, 3 = kontinuierlich
Onnn	Setzt eine Sonderoption fest, siehe Tabelle 5.1
Pn	Setzt den gezeigten Meßfühler fest, siehe Tabelle R.1.
T	Löst eine Ablesung aus (man beachte, kein Abruf).
Ynnn	Setzt den Meßstrom auf "nnn" fest. $0 < nnn < 255$.
Znnn	Setzt die Stromverstärkung auf "nnn" fest. $0 < nnn < 255$.

Tabelle R6; Steuerungs- und Alarm-Befehle (HDIc), die keine Reaktion hervorrufen – zusätzlich zu Tabelle R.5

Mnemonic	Aktion
An	Alarmsteuerung, siehe Tabelle R.2
Kn	Anweisung "Alarm" an Kanal, siehe Tabelle R.3
Qn	Anweisung "Relais" an Kanäle, siehe Tabelle R.4
Rn	Relaissteuerung, siehe Tabelle R.2
Unnnn	Setzt Alarm "eingeschaltet" auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
Vnnnn	Setzt Alarm "ausgeschaltet" auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
WXnnnn	Setzt das Relais x "eingeschaltet" auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
XXnnnn	Setzt das Relais x "ausgeschaltet" auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
WYnnnn	Setzt das Relais y "eingeschaltet" auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.
XYnnnn	Setzt das Relais y "ausgeschaltet" auf "nnnn" fest. $0 < nnnn < 2000$.

Tabelle R7; Befehle, die ein Reaktion beim HDI hervorrufen

Mnemonic	Reaktion
E	Gibt die Skalierungsfaktoren für beide Kanäle als DAnnnnDBnnnn wieder.
G	Gibt die laufende Ablesung als abcdefgh wieder – s. Seite R.2.
N	Gibt die aktiven Meßfühlerlängen und laufenden Eingaben als JAnnnnJBnnnnYnnnnZnnnn wieder.
S	Status: Gibt den String MqPrHsItRXuRyvAwOnnnnLnnnn wieder – s. Seite R.3.

Tabelle R8; Steuerungs- und Alarm-Befehle (HDIc), die eine Reaktion hervorrufen – zusätzlich zu Tabelle R.7

Mnemonic	Reaktion
B	Gibt die eingestellten Alarmpunkte als UnnnVnnnnKn wieder.
C	Gibt die eingestellten Relaispunkte und den Kanal als WXnnnnXXnnnnWYnnnnXYnnnnQn wieder.
F	Gibt die Hintergrund Meßfühler-Ablesung (dualer Meßfühler-Betrieb) wieder. Gibt ----- im Meßfühler-Einzelbetrieb wieder.

Der Befehl “Halt” – nur über die Schnittstelle vorhanden

Der Befehl Halt ist zur Verhinderung weiterer Messungen durch den HDI vorgesehen. Die Bedienung findet über die Schnittstelle statt, wird aber nicht aufgehoben, sollte die Schnittstellenverbindung aus irgendwelchen Gründen versagen. Sollte dies vorkommen, muß der HDI aus- und dann wieder eingeschaltet werden, um den Befehl Halt aufzuheben.

Die Wirkung des Befehls Halt ist dem External Inhibit Modus (äußeren Sperr-Modus) ähnlich, ist aber im Betrieb allgemeiner. Er arbeitet in allen Betriebsverfahren des HDI einschließlich Standby (Bereitschaft).

Im aktiven Meß-Modus wird der Status Halt auf dem Display der Vorderwand angezeigt. Die zweite Zeichenposition wird durch ein H-Zeichen ersetzt. Die letzte Ablesung wird ebenfalls auf dem Display gezeigt. So würde das Display im nicht angehaltenen Status typischerweise

Ac 235mm

anzeigen. Wenn der Halt-Befehl gegeben wird, zeigt das Display

AH 235mm

Wenn das Halt-Signal aufgehoben wird, nimmt das Instrument sofort eine Tiefenablesung vor und fährt dann mit den Zeiteinstellungen und Stromwerten fort, die für den entsprechenden Betriebsmodus festgelegt sind.

Der Halt-Befehl ist keine Vorderwandsteuerungs-“Aussperrung”; es ist immer noch möglich, den Betriebsmodus oder den Display-Kanal zu verändern. Einmal ausgewählt jedoch, wird der HDI keine neue Ablesung vornehmen. Das Display wird (z.B.) zeigen

BH----mm

Produktgarantie

Für alle von Twickenham Scientific Instruments Ltd. (die Firma) hergestellten Produkte wird 1 Jahr Garantie nach Datum der Versendung gegeben, daß sie keine Material- oder Fertigungsdefekte haben. Ohne Unkosten für den Käufer wird die Firma alle Teile reparieren oder ersetzen (unsere Option), die sich nach Wahl des Lieferers als fehlerhaft

innerhalb des Bereichs dieser Garantie erweisen. Versandkosten der an die Firma zurückgeschickten Ware für Reparaturen werden vom Kunden vorausbezahlt. Waren dürfen nicht ohne vorherige Konsultation mit der Firma zurückgeschickt werden, um zu entscheiden, ob eine Inspektion und mögliche Reparatur an Ort und Stelle stattfinden sollte. Wenn festgestellt wird, daß der Fehler das Resultat falscher Anwendung, nicht fachgerechter Reparatur, nicht autorisierter Anwendermodifikation von abnormen Betriebsbedingungen ist, dann werden Reparaturen zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt.

Diese Garantie gilt nicht für Ausrüstungen von anderen Herstellern, für die die relevante Herstellergarantie beigefügt wird, wenn dies möglich ist.

Kompatibilität mit anderen Ausrüstungen.

Der HDI

Der HDI ist mit der von Cryogenic Consultants Ltd (CCL) bis November 1991 hergestellten und von Twickenham bis August 1992 gelieferten Einheit DLG200 kompatibel. Die Verdrahtung der Meßfühler-Steckdose ist so, daß von CCL gelieferte Meßfühler und Kabel ohne weiteres eingesteckt werden können.

Die analogen Ausgabe- und äußeren Sperrsignale sind an einem anderen Anschluß angebracht, aber beim HDI haben sie kein gemeinsames Erdungssignal.

Helium-Meßfühler

Alle von Twickenham Scientific Instruments Ltd. gelieferten Helium-Meßfühler sind voll

kompatibel mit den bis November 1991 von CCL hergestellten Helium-Meßfühlern. Die Nomenklatur ist geändert worden, so daß eine volle Beschreibung des Meßfühlers in der Teile-Nummer aufgeführt ist:

SS-1500-1100-7M-21 und CCL Typ 250, arbeitet als Typ B

SS-1050-550-7M-21 und CCL Typ 105, arbeitet als Typ A

Andere CCL-Meßfühler wurden als "Spezial" beschrieben, behalten aber immer noch die gleiche Typennummer. Bei Twickenham-Meßfühlern ist es normal (außer wenn anders gewünscht), jeden Meßfühler mit einer aktiven Länge größer als 555 mm als Typ B, alle anderen als Typ A zu bezeichnen.

Alle CCL-Meßfühler, die mit einem Standard DLG200 oder DLG210 Gerät arbeiten, werden mit einem HDI arbeiten.

Die Bezeichnung der Verdrahtung als Typ A und Typ B ist sehr relevant bei den Meßfühlern mit dem 7-poligen Steckeranschluß; Meßfühler mit losen Drahtadern können an beiden Typen angeschlossen werden, wie es der Anwender wünscht.

So lange, wie die Betriebsparameter festgelegt sind, sollte es möglich sein, Meßfühler von anderen Herstellern mit dem HDI zu betreiben. Für weitere Informationen jedoch bitten wir, die technischen Mitarbeiter von Twickenham anzusprechen und Einzelheiten des Meßfühlers anzugeben, den Sie mit der Steuereinheit verwenden wollen. Weitere Anwenderanmerkungen mit besonderen Einzelheiten stehen zur Verfügung.

Neukalibrierung des HDI

Das einzige Ausrüstungsteil, das erforderlich ist, ist ein $100\ \Omega$, 0.5 %, 1 W, 50 ppm Widerstand, der angeschlossen wird, um Kanal A oder B zu betreiben, wie im Text beschrieben.

Der Wert des normalen Widerstandzustandes des supraleitfähigen Elementes bei gerade oberhalb der supraleitfähigen Übergangstemperatur wird erforderlich sein, um dieses Verfahren durchzuführen. Bei allen von Twickenham hergestellten Meßfühlern ist dieser Wert $0,167\ \Omega\text{mm}^{-1}$.

Wenn der HDI mit Meßfühlern anderer Hersteller benützt werden soll, müssen detaillierte Spezifikationen von Meßfühlern im normalen Widerstandstatus und bei den empfohlenen Betriebsstromwerten beschafft werden. Wenn für den Meßfühler kein erhöhter Strom erforderlich ist, dann kann, wie in Abschnitt 5 dieses Handbuchs beschrieben, der erhöhte Strom entweder auf den Minimumwert oder den Wert, der dem Meßstrom gleich ist, festgelegt werden.

Der HDI ist in der Lage, den erhöhten Strom und die Meßströme über die Steuerung auf der Vorderwand zu verändern, wie in Abschnitt 5 beschrieben. Veränderung des erhöhten Stroms hat keine Wirkung. Veränderung des Meßstroms wird die Anzeige vom HDI nicht bedeutend verändern, aber sie könnte das Auflösungsvermögen beeinflussen, mit einer möglichen Veränderung der letzten Ziffer der angezeigten Tiefe. Wenn beabsichtigt ist, den HDI die meiste Zeit mit einem anderen Meßstromwert zu betreiben, empfehlen wir Neueinstellung.

Für den Betrieb mit einem Twickenham-Meßfühler kann der Strombereich, innerhalb dem der HDI neu eingestellt wird, im Bereich von $80 < i < 120\ \text{mA}$ sein. Wenn sich der Meßstrom innerhalb dieses Bereiches befindet, dann kann der HDI direkt geeicht werden. Wenn der Meßstrom außerhalb des Bereiches ist, dann sollte der HDI auf den relevanten Grenzwert geeicht und der Meßstrom auf den gewünschten Grenzwert festgelegt werden.

Das Verfahren ist wie folgt:

1. Man kalkuliere die äquivalente Länge, ℓ , die einem Widerstand von $100\ \Omega$ entspricht; für einen Twickenham-Meßfühler, $\ell = 599\ \text{mm}$.
2. Wenn wegen Veränderung des Meßstrom neu geeicht wird, dann legt man den erforderlichen Meßstrom und das Kalibrierungsmenu des HDI fest. Dies sind die Menus S21 und S24, wie in Abschnitt 5 beschrieben.

3. Nach Drücken der *Probe*-Taste schaltet man den HDI ein. Man beachte die Werte der aktiven Längen (Menüs SOA und SOB). Man setze die aktive Länge des erforderlichen Kanals (A oder B) auf Maximum (2000 mm), wie in Abschnitt 5 dieses Handbuchs beschrieben. Durch wiederholtes Drücken der *Enter*-Taste kehrt der HDI in seinen normalen Betriebszustand zurück.
4. Mit dem HDI im normalen Betriebszustand verwende man die *Mode*-Taste, um die kontinuierliche Betriebsart zu wählen. Man verwende die *Probe*-Taste, um den Kanal, der kalibriert werden soll, zu wählen.
5. Man schließe den $100\ \Omega$ Resistor an den Meßfühler-Anschluß an, um einen Meßfühler auf dem erforderlichen Kanal (A oder B) zu simulieren. Einzelheiten über die Verdrahtung des Meßfühler-Anschlusses werden in Abschnitt 3 gegeben. Man beachte, daß Nacheichung für einen Kanal auf beiden Kanälen wirksam ist.
6. Man stelle Potentiometer *Q* ein, so daß das Display einen Wert gleich $2000 - \ell$ zeigt; für einen Twickenham-Meßfühler ist der Wert 1401.
7. Man schalte den HDI ab; nach Drücken und Halten der *Probe*-Taste, schalte man wieder ein und setze die aktive Länge des Meßfühlerkanals, der für die Kalibrierung verwendet wurde, auf die Länge des Meßfühlers, der auf diesem Kanal verwendet werden soll.
8. Wenn der Kalibrierungsstrom nicht gleich dem erforderlichen Meßstrom ist, schalte man ab, und schalte dann ein, wobei man gleichzeitig die *Mode*-Taste heruntergedrückt hält, und stelle Menu S21 auf den gefragten Wert ein.

Der HDI ist jetzt neu geeicht, um den Meßfühler zu betreiben, für den er kalibriert ist und für den Meßstrom, der festgesetzt ist, wie am Ende von Abschnitt 5 erläutert.

Man beachte, daß dieses Verfahren nicht jedes Mal, wenn der Meßstrom eingestellt wird, wiederholt werden muß.

Haftungsausschluss

Betrieb des HDI mit Meßfühlern von Twickenham oder anderen Herstellern oder Betrieb von Meßfühlern mit verschiedenen Stromwerten

Twickenham Scientific Instruments Ltd. wird unter keinen Umständen irgendeine Verantwortung für die Beschädigung eines Heliumpegel-Meßfühlers oder für irgendeinen sich daraus ergebenden Verlust - direkt oder indirekt - durch Verwendung des Helium-Tiefenanzeigers mit irgendeinem anderen Meßfühler übernehmen. Dies schließt jeden Verlust oder jede Beschädigung ein, die durch mit der Einheit erzielte Ablesungen entstanden sind.

Dies kann von Zeit zu Zeit vorkommen und der Anwender sollte sich dessen bewußt sein. Einige mögliche Fälle werden hier aufgezählt:

1. Der HDI wird verwendet, um einen Meßfühler von einem anderen Hersteller zu betreiben und die Stromwerte sind nicht entsprechend den Leistungswerten dieses Meßfühlers festgesetzt worden.
2. Der HDI wird eingerichtet, einen Meßfühler von Twickenham mit Stromwerten zu betreiben, die über die in den Meßfühler-Anwenderanmerkungen aufgeführten Werte hinausgehen (jedem separaten Meßfühler beigelegt).
3. Der HDI betreibt einen Meßfühler, der ein gepumptes Bad flüssigen Heliums überwacht, und die Stromwerte sind nicht so eingestellt worden, daß sie die Unterschiede beim Abkühlen des supraleitfähigen Drahtes im Vakuum gegenüber Heliumdampf Rechnung tragen können.

Wenn irgendwelche Zweifel bestehen, nehmen Sie Kontakt mit dem Meßfühler-Hersteller auf und fragen Sie nach Einzelheiten über den elektrischen Grenzwert des Meßfühlers. Wenn eine solche Information nicht zur Verfügung steht, wenden Sie sich bitte an die Mitarbeiter von Twickenham.



Twickenham
Scientific Instruments

Normgerechtigkeitserklärung

Helium-Tiefenanzeiger (HDI), Helium-Meßfühler und Verbindungskabel
EMC Vorschrift 89/336/EEC berichtigt durch 92/31/EEC und 93/68/EEC

Der HDI Helium-Meßfühler und das Verbindungskabel des Herstellers sind laut Prüfplan für eine typische Installation geprüft worden und erfüllen die Schutzforderungen der oben genannten Vorschriften und entsprechen den nachfolgenden Normen:

EN 50081–1, gestrahlte und geleitete Emissionen und Netzoberwellen;

EN 50082–2, Strahlungsempfindlichkeit, ESD und Spitzen;

Wenn der HDI in ein System eingebaut werden soll, so ist der Systemkonstrukteur dafür verantwortlich, daß die EMC-Leistung des HDI und des Meßfühlers nicht kompromittiert werden. Geschirmte Kabel sollten nach Möglichkeit immer verwendet werden, wobei die Abschirmung ordnungsgemäß angeschlossen werden soll. Der Anwender wird auf die Installationsanmerkungen an einer anderen Stelle in diesem Handbuch aufmerksam gemacht.

Twickenham wird Sie jederzeit beraten.

Jeremy Stevens (Direktor Elektronik)

January 1996

Unterzeichnende für Twickenham Scientific Instruments Ltd.

Twickenham Scientific Instruments Ltd. Registeriert in England unter der nummer 2991094

Büro: 61d St Margaret's Road, TWICKENHAM, Middlesex, TW1 2LL, UK

Telefon +44 20 8892 7400; *Fax* +44 20 8892 7436; *Email* sales@twicksci.co.uk