

# Modell 459 CRYOSTAT

## Tiefkühlkalibriereinrichtung

### Einleitung

Bei der Betrachtung der Tiefkühl-Vergleichskalibrierung müssen Sicherheits- und Gesundheitsüberlegungen berücksichtigt werden. Diese hängen einmal mit den Flüssigkeiten zusammen die in den Kompressoren benutzt werden, um Tieftemperaturen zu erzeugen, aber auch mit Flüssigkeiten, die im Kalibriervolumen selbst benutzt werden. Die Kosten für Kühler steigen beträchtlich an, wenn sie sehr niedrige Temperaturen erzeugen sollen. Es muss festgestellt werden, dass die Benutzung von Kühlern zum Darstellen von sehr niedrigen Temperaturen, sehr teuer, unsicher und unzuverlässig ist.

Die Lösung ist eine einfache, geheizte Metallblockkonstruktion, eingesetzt in einer sicheren Flüssigkeit, nämlich flüssigen Stickstoff.

Ein Kalibrator, eingetaucht in flüssigem Stickstoff, wird bis zu einer Temperatur von ca.  $-195^{\circ}\text{C}$  gekühlt. ISOTECH's Konstruktion verwendet einen Regler und Heizelemente und ermöglicht somit den CRYOSTATEN auf jede Temperatur, über der Temperatur des flüssigen Stickstoffs, zu bringen.

Der CRYOSTAT beinhaltet einen bearbeiteten Kupferausgleichsblock, der isoliert in einem Gehäuse von 80mm Durchmesser und einer Tiefe von 480mm lang eingesetzt wird. Das Gehäuse ist über einen Flansch abgeschlossen, der Aufnahmen für insgesamt 3 Thermometer, ein Vacuumanschluss und eine Lemosteckverbindung für den Temperaturfühler und Heizer besitzt. Ein Verbindungskabel zum Regler ermöglicht die Vorgabe der Temperatur. Eine RS422 Schnittstelle ermöglicht die automatische Kalibrierung unter Anwendung von ISOTECH Software-Programmen.

### Technische Daten

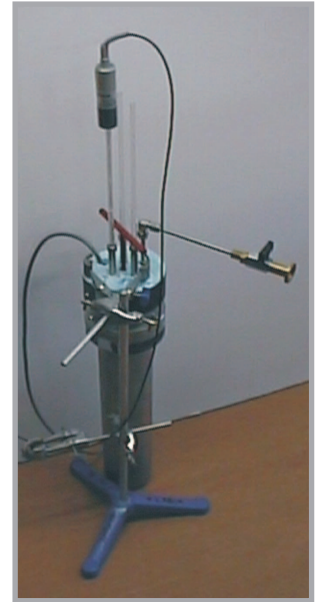
ISOTECH's Modell 459 CRYOSTAT passt in folgende flüssige Stickstoffbehälter:

- Mit einer Eintauchtiefe von 560mm
- Mit einem Öffnungsdurchmesser von 120mm
- Mit einer Kapazität von flüssigem Stickstoff mit 35 Liter

Dieses Behältnis kann von örtlichen Lieferanten gekauft werden, oder als Zubehör auch von ISOTECH geliefert werden. Der CRYOSTAT kann mit einer Atmosphäre bei Raumtemperatur evakuiert oder abgedichtet werden.



### Produktfoto



### Zubehör

- |           |  |
|-----------|--|
| 459-01-01 | Vacuum-Handpumpe                                   |
| 459-01-02 | Elektrische Vacuum-Pumpe                           |
| 459-01-03 | Behältnis zur Aufnahme des Cryostaten mit 35 Liter |
| 459-01-04 | 25 Liter Behältnis zum Auffüllen                   |

### Bestellbeispiel

**Modell Nr. 459 CRYOSTAT**

# Modell 459 CRYOSTAT

## Tiefkühlkalibriereinrichtung

### Einleitung

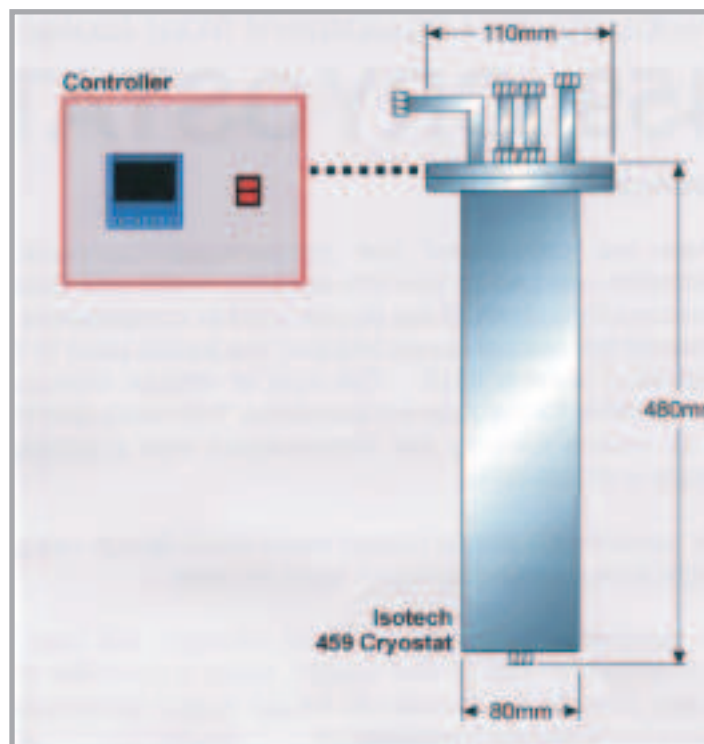
### Untersuchung

Der übliche verwendete Temperaturbereich für den ISOTECH CRYOSTAT ist zwischen  $-80^{\circ}\text{C}$  bis  $-180^{\circ}\text{C}$ . Dieser Temperaturbereich wurde ausgewählt, da Sauerstoff bei  $-186^{\circ}\text{C}$  kondensiert, und wenn dies dann zufällig verpufft, kann dies zu einem Sicherheitsproblem werden. Die Wirkungsweise des CRYOSTATEN verbessert sich, je niedriger die Temperatur ist, da das  $\Delta t$  zwischen Cryostat und dem umgebenen flüssigen Stickstoff schmaler wird. Zwei 670 Normal-Platinwiderstandsthermometer, angeschlossen an ein TTI-2, wurden benutzt, um die unten stehenden Messergebnisse zu ermitteln.

### Methode

Der Cryostat war an eine Vakuumpumpe angeschlossen. Er wurde evakuiert über 5 Minuten und dann abgedichtet. Der Cryostat ist an einen Regler angeschlossen, der angeschaltet wurde, um die Bedingungen zu überprüfen. Der Cryostat wurde dann in ein Behältnis mit flüssigem Stickstoff gegeben. Die Oberfläche des Stickstoffes stieg auf ca. 25 bis 75mm unterhalb des Flansches. Aus dem Cryostat ragen 3 Thermometermesskanäle heraus, die mit Nylonabdichtungen versehen sind. Das Normal-Widerstandsthermometer und 2 unbekannte zu kalibrierende Thermometer wurden in die Messkanäle gegeben und über die Nylondichtung handfest abgedichtet. Der Regler wird nun auf die gewünschte Temperatur gesetzt und dem Cryostat Zeit gelassen, sich zu stabilisieren, bevor die Messungen gemacht wurden.

### Produktfoto



### Ergebnisse

Cryostat Temperatur:

$-80^{\circ}\text{C}$

$-150^{\circ}\text{C}$

Absolute Stabilität gemessen mit einem der 670 Thermometer auf dem Boden eine der Messkanälen des Cryostaten.

$\pm 0,005^{\circ}\text{C}$   
über 30 Minuten

$\pm 0,0015^{\circ}\text{C}$   
über 50 Minuten

Homogenität der Messkanäle untereinander.  
Vertikales Profil

$\pm 0,005^{\circ}\text{C}$   
 $\pm 0,005^{\circ}\text{C}$   
50 mm über dem Boden

$\pm 0,005^{\circ}\text{C}$   
 $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$   
60 mm über dem Boden