



Kaltgas - Tieftemperaturkühlsystem für Kühlanwendungen von max. +100°C bis -180°C

von
+100°C
KALTGAS



Typ T-G



Typ TG-LKF

+/-0°C
KALTGAS



Typ TG-LKF-H



Typ TG-KKK

bis max.
-180°C
KALTGAS



Typ TG-RD



Typ TG-RID



Kaltgas - Tieftemperaturkühlsystem für Kühlanwendungen

von max. +100°C bis -180°C

Was ist Kaltgas?

KALTGAS ist ein Temperierungssystem, das auf der tiefen Temperatur des flüssigen Stickstoffes als Kältemittel aufbaut. Der flüssige Stickstoff wird in einem Kryobehälter mittels einer Heizung (Jet) verdampft. Hierdurch wird ein konstanter, tiefkalter Gasstrom erzeugt. Durch variieren der Heizung (Jet) kann sowohl die Kühlleistung als auch das Gasstromvolumen verändert werden, ebenso kann durch variieren der Jet Leistung der flüssig Stickstoffverbrauch auf das notwendige Minimum reduziert werden. Der tiefkalte Gasstrom wird anschließend durch eine vakuumisolierte, flexible Metallleitung zu dem zu kühlenden Objekt geleitet. Eine KALTGAS-Anlage kann innerhalb von wenigen Minuten einen bis zu -180°C kalten Gasstrom erzeugen.

Dieses KALTGAS-System wird in den meisten Fällen nur zur Erzeugung des kalten Gasstromes verwendet. Diesen Gasstrom kann man volumenmäßig über einen Regler steuern. Da eine solche Regelstrecke ohne Gegenheizung arbeitet, ist eine Temperaturstabilisierung nicht nahezu nicht möglich.

Um eine gute Temperatur- und Regelstabilität zu erreichen, muss ein Nachheizmodul (Wärmetauscher) eingesetzt werden. Dieser kann direkt am Schlauch angekoppelt werden, oder er wird in einer Kammer in unmittelbarer Nähe des Kaltgasstromes eingebaut.

Der Wärmetauscher hat die Aufgabe, den kalten Gasstrom auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Somit steht dann am Ausgang des Wärmetauschers ein fest definierter Gasstrom mit einer fest definierten Temperatur als Kühlmittel zur Verfügung. Mit dem Sicherheitscontroller SC5 erreicht man Temperaturstabilitäten kleiner $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ im ausgeregelten Zustand. Neben der hohen Abkühlgeschwindigkeit ist der modulare Aufbau ein weiterer Vorteil von KALTGAS - Anlagen. Durch Austauschen einzelner Bauteile wie z.B. der N_2 -Gasleitung, des Jet oder des Heater, kann die Abkühlgeschwindigkeit oder der LN_2 Verbrauch, sowie die Einsatzart verändert werden. Die Grundmodule wie LN_2 -Behälter, Vakuumpumpe oder Temperaturregelung bleiben unverändert.

Anwendungsbeispiele

- Thermische Prüfungen von Kunststoffen, Metallen, Verbundstoffen usw.
- Kühlung elektronischer Bauteile
- Tiefkühlen von Probekammern
- Schockgefrieren von biologischen Proben, Lebensmitteln, anderen Materialien
- Temperieren von Versuchsproben bei
 - o Zug- oder Torsionsversuch
 - o Kerbschlagversuchen
 - o chemischen oder physikalischen Versuchen
 - o verfahrenstechnischen Prozessen



Typ T-G



Typ TG-LKF



Typ TG-LKF-H



Typ TG-KKK



Typ TG-RD



Typ TG-RID

Inhaltverzeichnis

1. T-G

Seite 4-8



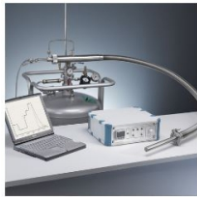
2. TG-LKF

Seite 9-16



3. TG-LKF-H

Seite 17-23



4. TG-KKK

Seite 24-29



5. TG-RD

Seite 30-34



6. TG-RID

Seite 35-39



7. Sonderanlagen

Seite 40



Tieftemperatur-Kühlsystem Typ T-G für kleine und große Kühlleistungen bis -180°C

$\pm 0^{\circ}\text{C}$
KALTGAS

bis
 -180°C
KALTGAS



Tieftemperaturkühlsystem für Kühlanwendungen bis -180°C

Dieses KALTGAS-System ist für einen Temperaturbereich bis -180°C ausgelegt, bei dem das Temperierungssystem nur zur Erzeugung eines kalten Gasstromes ausgelegt ist. Die tiefen Temperaturen werden durch den Einsatz von kaltem Stickstoffgas erreicht. Der flüssige Stickstoff wird im LN₂-Lagerbehälter verdampft und steht somit als kaltes Gas zum Temperieren zur Verfügung. Mit diesem konstanten, kalten Gasstrom kann man zum Beispiel das zu kühlende Objekt anblasen oder den Gasstrom in eine Probekammern zur Kühlung leiten.

Anwendungsbeispiele

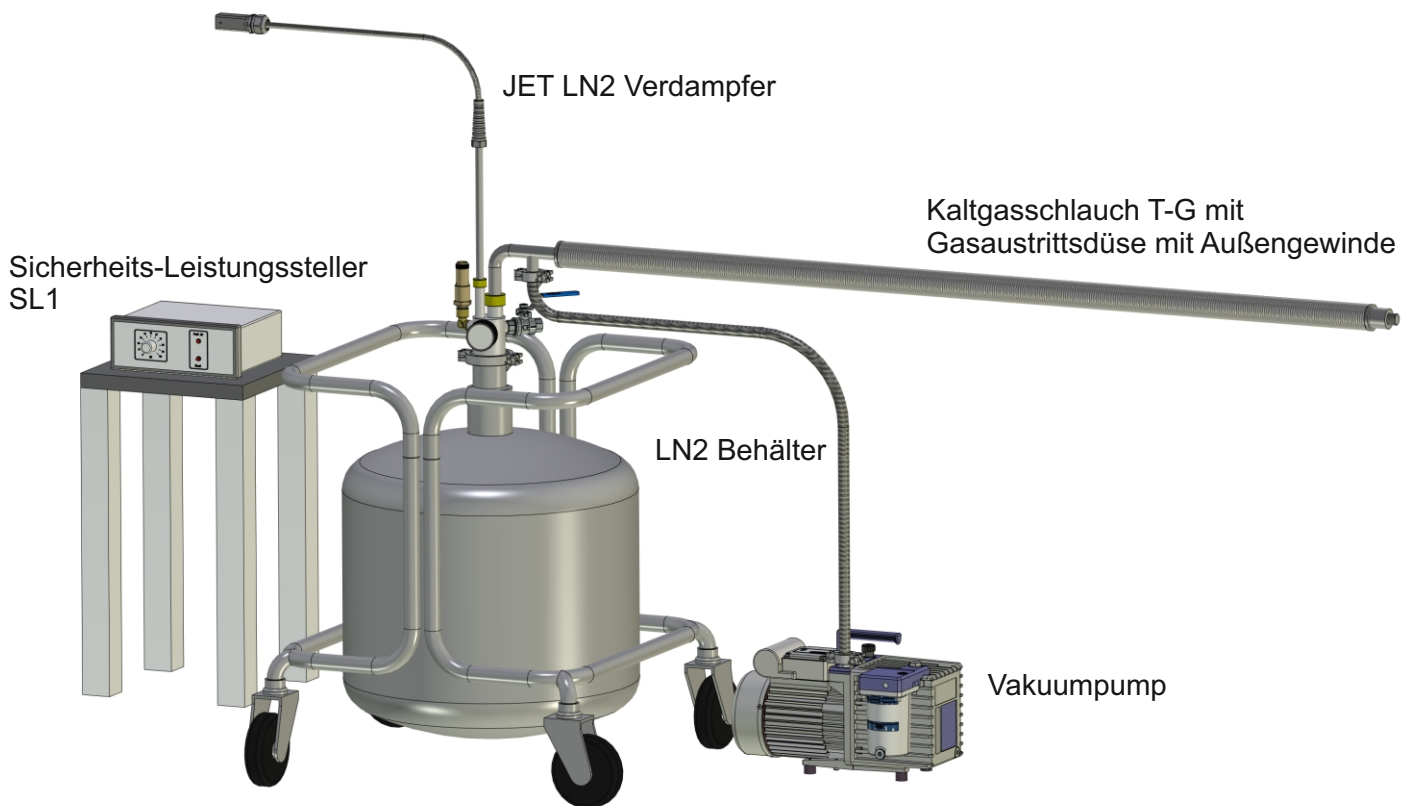
- Thermische Prüfung von Kunststoffen, Metallen, Verbundwerkstoffen usw.
- Kühlung elektronischer Bauteile
- Tiefkühlen von Probekammern
- Schockgefrieren von biologischen Proben, Lebensmitteln, anderen Materialien
- Temperieren von Versuchsproben bei :
 - + Zug- oder Torsionsversuch
 - + Kerbschlagversuch
 - + Chemischen oder physikalischen Versuchen
 - + Verfahrenstechnischen Prozessen

KALTGAS ist ein Temperierungssystem, das auf der tiefen Temperatur des flüssigen Stickstoffes als Kältemittel aufbaut. Der flüssige Stickstoff wird in einem Kryobehälter mittels einer Heizung (Jet) verdampft. Hierdurch wird ein konstanter, tiefkalter Gasstrom erzeugt. Durch Variieren der Heizung (Jet) am Sicherheits-Leistungssteller (SL1) kann sowohl die Kühlleistung, als auch das Gasstromvolumen verändert werden, ebenso kann durch Variieren der Jet-Leistung der LN2-Verbrauch auf das notwendige Minimum reduziert werden. Der tiefkalte Gasstrom wird anschließend durch eine vakuumisolierte, flexible Metallleitung zu dem zu kühlenden Objekt geleitet. Eine KALTGAS-Anlage kann innerhalb von wenigen Minuten einen bis zu -180°C kalten Gasstrom erzeugen.

Dieses KALTGAS-System wird in den meisten Fällen nur zur Erzeugung des kalten Gasstromes verwendet. Diesen Gasstrom kann man volumenmäßig über einen Leistungssteller steuern. Da eine solche Regelstrecke ohne Gegenheizung arbeitet, ist eine Temperaturregelung nicht möglich.

Um eine Temperatur- und Regelstabilität zu erreichen, muss ein Nachheizmodul (Heater - Wärmetauscher) eingesetzt werden. Dieser kann direkt am Schlauch montiert sein, oder er wird in einer Kammer in unmittelbarer Nähe des Kaltgasstromes eingebaut. Das Nachheizmodul (Heater) hat die Aufgabe, den kalten Gasstrom auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Somit steht am Ausgang des Wärmetauschers ein fest definierter Gasstrom mit einer fest definierten Temperatur als Kühlmittel zur Verfügung.

Neben der hohen Abkühlgeschwindigkeit ist der modulare Aufbau ein weiterer Vorteil von KALTGAS - Anlagen. Durch Austauschen einzelner Bauteile, wie z.B. die N₂-Gasleitung, der Jets oder der Heaters, kann die Abkühlgeschwindigkeit oder der LN₂-Verbrauch, sowie die Einsatzart, verändert werden. Die Grundmodule wie LN₂-Behälter, Vakuumpumpe oder Temperaturregelung, bleiben unverändert.



Die Kaltgasanlage Typ T-G 50 besteht aus einem Sicherheits-Leistungssteller, einem Heber KF-NW 50 mit LN₂-Verdampfer (Jet), einer evakuierbaren, flexiblen N₂-Gasleitung (oder einer fest evakuierten Leitung) und einer Vakuumpumpe mit Zubehör.

Technische Daten für **Typ T-G50** / Jet = 500 Watt / LN₂ Verbrauch = 1,1 l/h bis 11 l/h (Liter pro Stunde)
Rohrleitung V2A, Länge 1,8 Meter, evakuierbar mit Vak. Pumpe
Heber für LN₂-Behälter mit KF NW 50

Best. Nr: T-G 50-1 (Außengewinde)
Best. Nr: T-G 50-2 (Überwurfmutter)
Best. Nr: T-G 50-3 (Johnston Kupplung)
Best. Nr: T-G 50-4 (Swagelok)
Best. Nr: T-G 50-5 (Innengewinde)

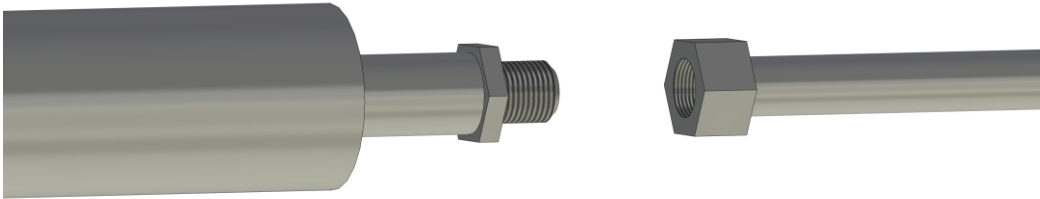
Zubehör LN₂-Behälter von 20 Liter bis 300 Liter Volumen
Nachheizmodul

Weitere Leistungen von KALTGAS-Systemen auf Anfrage
Technische Änderungen vorbehalten

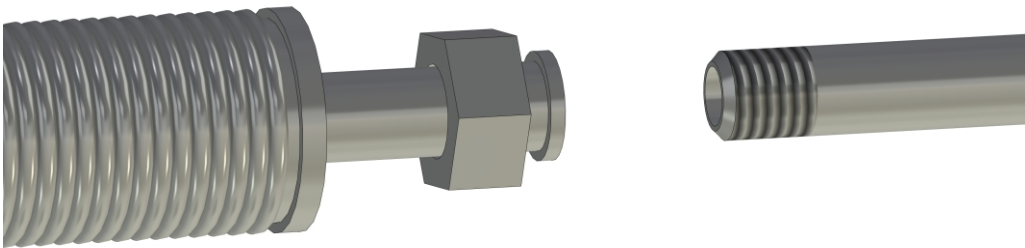
Anschlussvarianten



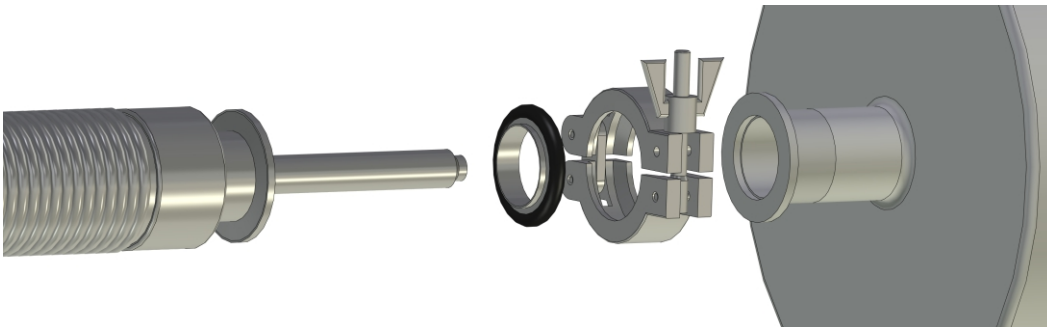
1. Außengewinde (Gewinde angeben)



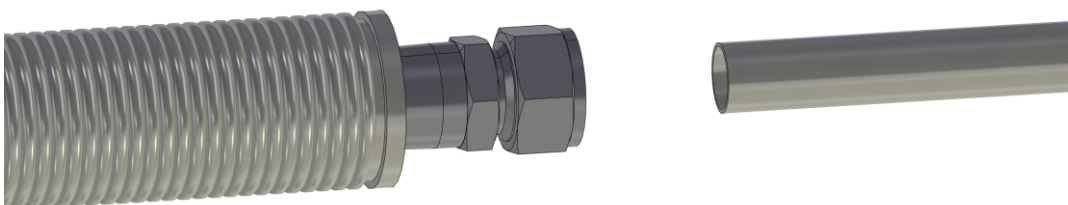
2. Überwurfmutter (UNF 3/4" Standardkryoanschluss)



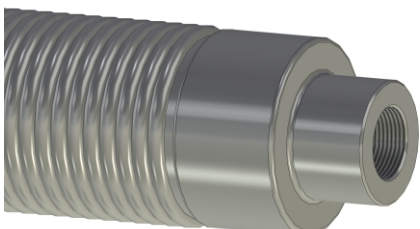
3. Johnston Kupplung (DN25/DN40) Gasaustrittsrohr (l=80/150/200)



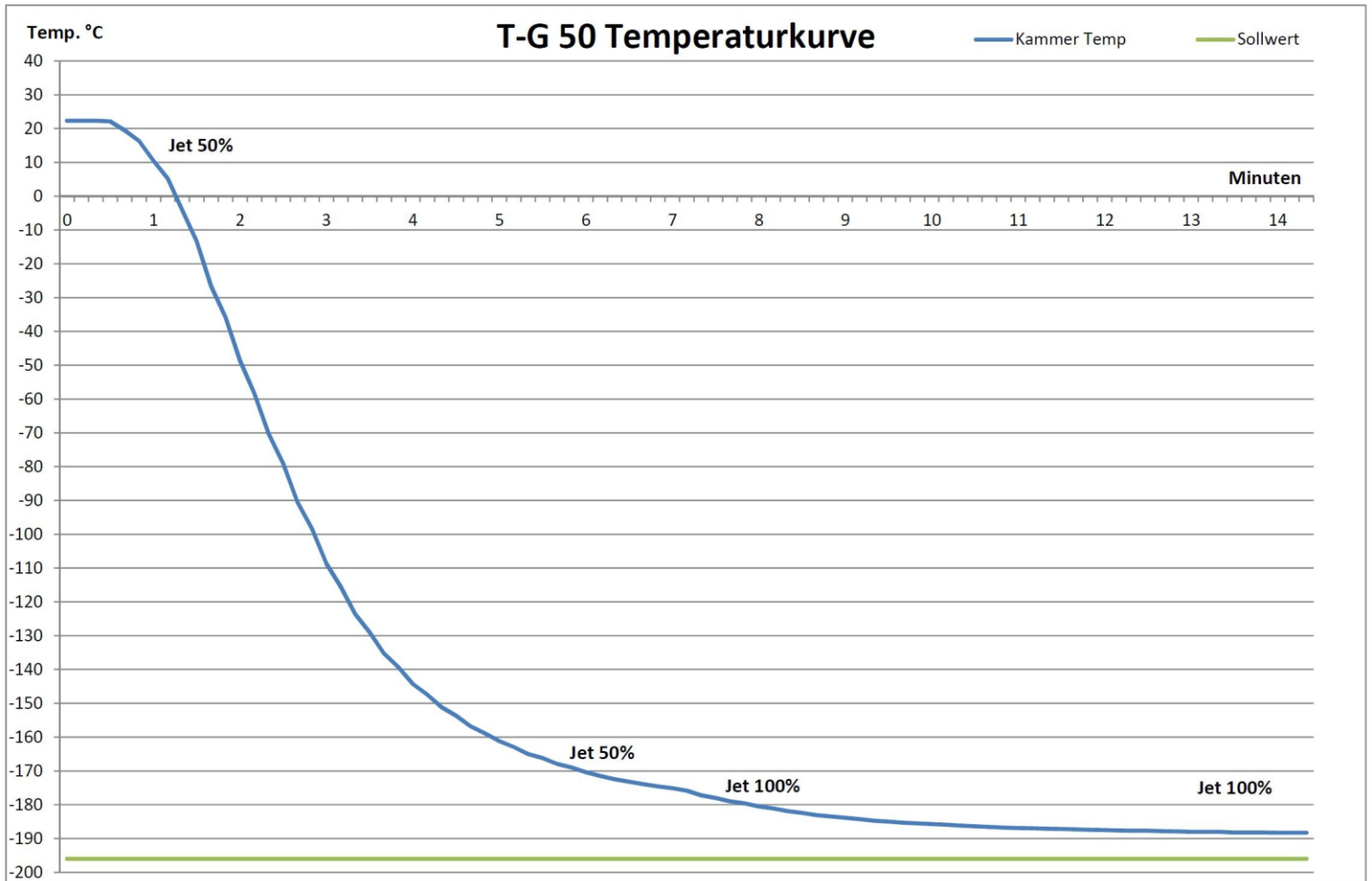
4. Swagelok (Rohrdurchmesser angeben)



5. Innengewinde (Gewinde angeben)



Temperaturkurve bei unterschiedlicher JET-Leistung



Excel-Daten auf Anfrage

Messpunkt an der Gasaustrittsdüse



**KALTGAS
bis
-180°C**



Sicherheits-Controller SL 1

Der Sicherheits-Controller SL 1 besteht aus zwei Funktionskomponenten.

Die erste Komponente ist der LN₂-Verdampfer. Durch einen Drehknopf wird die Gasleistung eingestellt. Diese Gasleistung kann zwischen 0 und 100% manuell ausgewählt werden. Die erzeugte kalte N₂-Gasmenge ist abhängig von der Leistung des Jet (LN₂-Verdampfer) und der eingestellten Verdampferleistung. Den LN₂ Verdampfer (Jet) gibt es in Leistungsgrößen von 100 bis 1000 Watt. Hat ein LN₂-Verdampfer eine Leistung von 1000 Watt, entspricht dieses einer maximalen N₂-Gaserzeugung von mehr als 14000 Liter kaltes Gas pro Stunde. (Jet- 100 Watt verdampfen ca. 2 Liter LN₂ pro Stunde, 1 Liter LN₂ ergeben ca. 700 Liter N₂-Gas)

Die zweite Komponente ist die Sicherheitsüberwachung des LN₂-Verpampfers. Hierbei wird der Heizstab des LN₂-Verpampfers auf die fest eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur überwacht. Sollte die interne Temperatur des Heizstabes (Jet) über die eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur ansteigen, so schaltet die Sicherheitseinrichtung die Kaltgasanlage aus und gibt Alarm. Die Anlage kann nur manuell wieder eingeschaltet werden.



Tieftemperatur-Kühlsystem Typ TG-LKF für Temperierkammern aus Glas oder Metall Temperaturbereich von +100°C bis -180°C gemessen am internen Temperatursfühler

**von
+100°C
KALTGAS**

**+/-0°C
KALTGAS**

**bis max.
-180°C
KALTGAS**



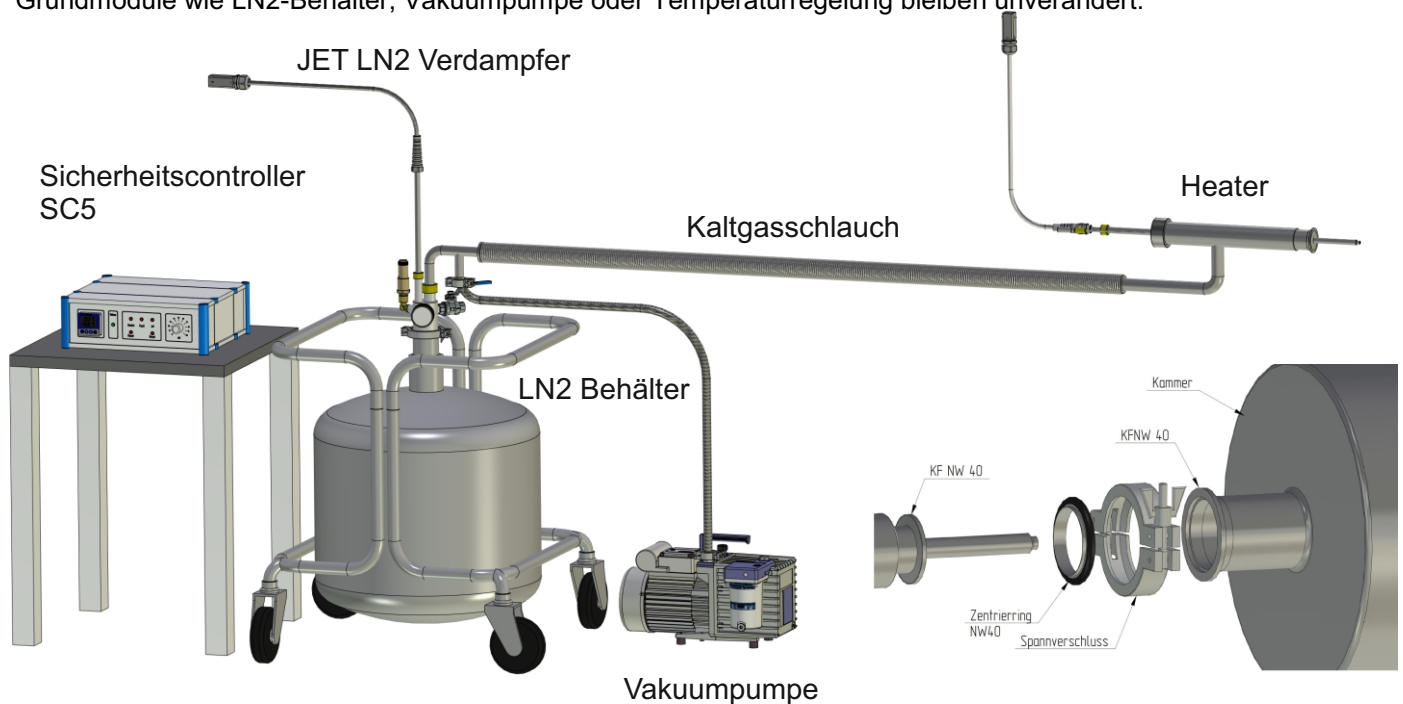
Tieftemperaturkühlung in einer Probekammern

Um den Forderungen nach schnellen Abkühlgeschwindigkeiten und tiefen Temperaturen nachkommen zu können, muss man mitunter von der konventionellen Thermostatenkühlung auf eine Flüssiggaskühlung wechseln. Für diesen Anwendungsfall hat KGW-ISOTHERM eine neue KALTGAS - Applikation entwickelt. Hierbei wird eine Probekammer mittels tiefkaltem Stickstoffgas gekühlt und ermöglicht somit schnelle Abkühlgeschwindigkeit.



KGW - ISOTHERM
76185 Karlsruhe Gablonzerstraße 6
Tel: 0721 95897-0 Fax: 0721 95897-77
E-mail: info@kgw-isotherm.de
Internet: www.kgw-isotherm.de

KALTGAS ist ein Temperierungssystem, das auf der tiefen Temperatur des flüssigen Stickstoffes als Kältemittel aufbaut. Der flüssige Stickstoff wird in einem Kryobehälter mittels einer Heizung (Jet) verdampft. Hierdurch wird ein konstanter, tiefkalter Gasstrom erzeugt. Durch Variieren der Heizung (Jet) kann sowohl die Kühlleistung, als auch das Gasstromvolumen verändert werden, ebenso kann man durch Variieren der Jet-Leistung der LN2-Verbrauch auf ein Minimum reduzieren. Der tiefkalte Gasstrom wird anschließend durch eine vakuumisolierte, flexible Metallleitung zu einem Wärmetauscher (Heater) geführt. Der Wärmetauscher hat die Aufgabe, den kalten Gasstrom auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Somit steht am Ausgang des Wärmetauschers ein fest definierter Gasstrom mit einer fest definierten Temperatur als Kühlgas zur Verfügung. Ein KALTGAS-System kann innerhalb von wenigen Minuten einen -170°C kalten Gasstrom erzeugen. Der Einsatz verschiedener Temperaturregler, ermöglicht den optimalen kundenspezifischen Aufbau eines KALTGAS-Systems. Je nach Anforderung des Kunden kann eine Temperaturstabilität bis $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, durch Verwendung eines optimierten Reglers erreicht werden. Mit einem Standard Sicherheits-Controller (SC5) erreicht man eine Temperaturstabilität kleiner $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Mit diesem konstanten Gasstrom kann zum Beispiel eine Kammer temperiert werden. (siehe Typ TGK). Eine weitere Variante ist die Umlufttemperierung (Typ TGKU) in einer Kammer. Hierbei wird die in der Kammer vorhandene Luft umgewälzt und temperiert. Dieser Aufbau ermöglicht eine optimale LN2-Ausnutzung bei Temperaturen oberhalb -20°C . Neben der hohen Abkühlgeschwindigkeit und der guten Regelstabilität ist der modulare Aufbau ein weiterer Vorteil von KALTGAS-Systemen. Durch Austauschen einzelner Bauteile, wie z.B. der N₂-Gasleitung, des Jets oder des Heaters, kann die Abkühlgeschwindigkeit oder der LN2 Verbrauch, sowie die Einsatzart, verändert werden. Die Grundmodule wie LN2-Behälter, Vakuumpumpe oder Temperaturregelung bleiben unverändert.



Die Kaltgasanlage Typ TG-LKF 63/50 besteht aus einem Temperaturregler mit Ist- und Sollwertanzeige, einem Sicherheits-Controller, einem Heber KF-NW 50 mit LN2-Verdampfer (Jet), einer evakuierbaren, flexiblen N₂-Gasleitung mit eingebautem Nachheizmodul (Heater) und einem PT100 Temperaturfühler, sowie einer Vakuumpumpe mit Zubehör.

Technische Daten für **Typ TG-LKF 63/50**
 (Heater = 630Watt / Jet = 500 Watt / LN2 Verbrauch ca. 1,1 l/h bis 11 l/h Liter pro Stunde
 Rohrleitung V2A, Länge 1,8 Meter, Gasaustrittsdüse = KF NW 40, evakuierbar mit Vak. Pumpe
 Heber für LN2-Behälter mit KF NW 50)
Best.Nr. TG-LKF 63/50

Typ TG-LKF 63/100
 (Heater = 630Watt / Jet = 1000 Watt / LN2 Verbrauch ca. 2,2 l/h bis 22 l/h Liter pro Stunde
 Rohrleitung V2A, Länge 1,8 Meter, Gasaustrittsdüse = KF NW 40, evakuierbar mit Vak. Pumpe
 Heber für LN2-Behälter mit KF NW 50)
Best.Nr. TG-LKF 63/100

Bestellbeispiel: TG-LKF 63/50-A-3



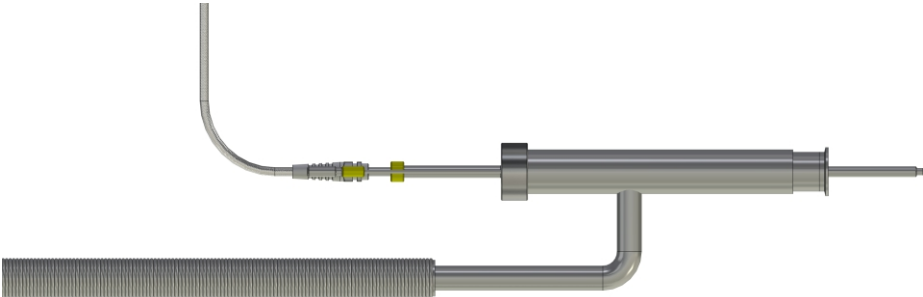
Zubehör LN2-Behälter von 20 Liter bis 300 Liter Volumen

Höhere + Temperaturen von KALTGAS-Systemen auf Anfrage

TG-LKF HEATER Varianten



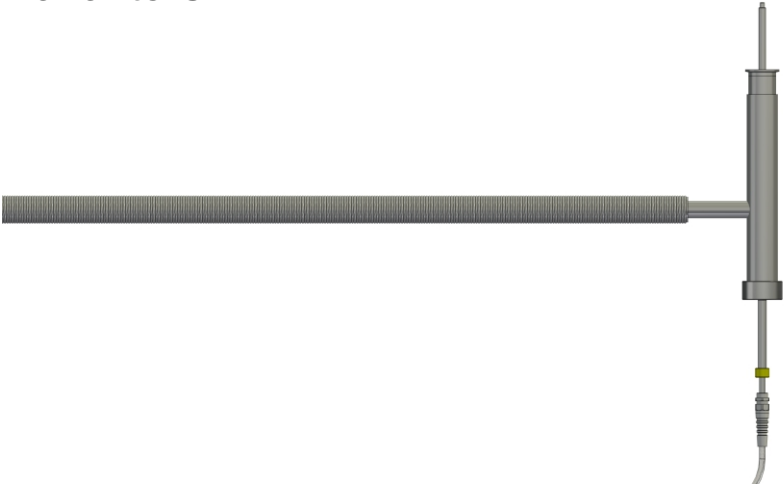
Variante A



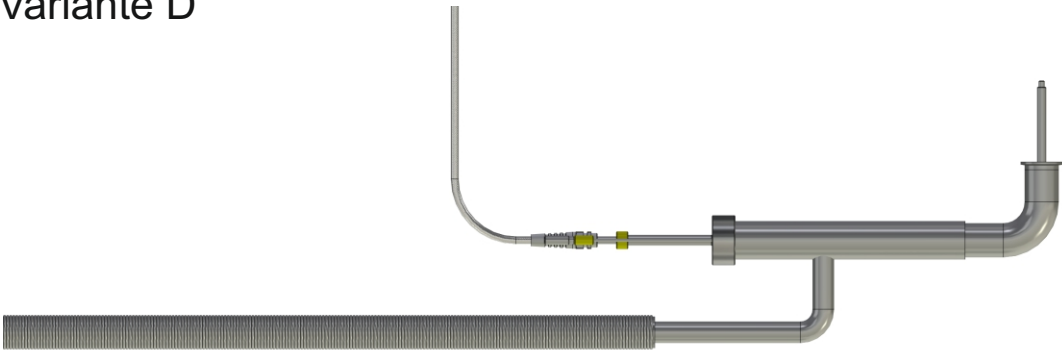
Variante B



Variante C



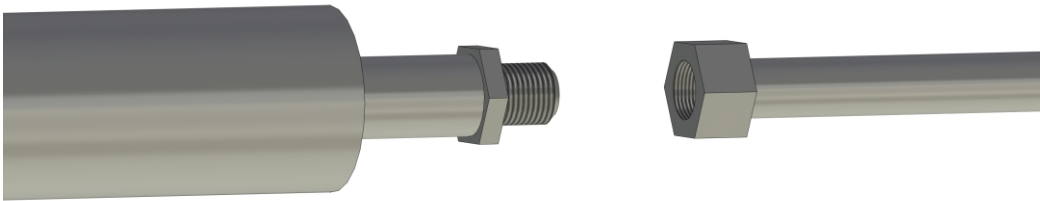
Variante D



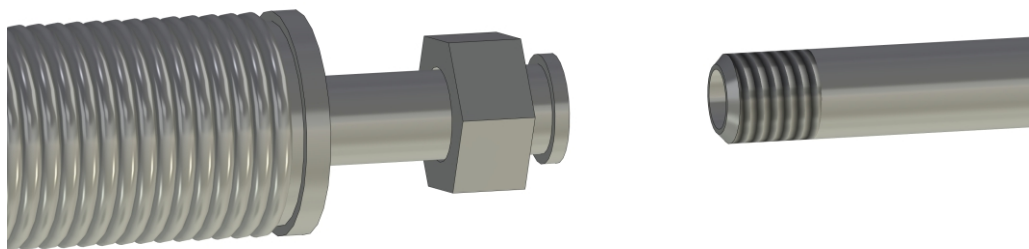
Anschlussvarianten



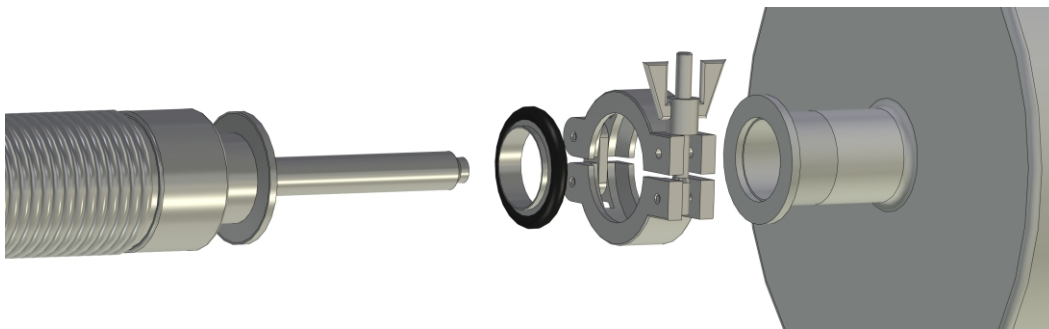
1. Außengewinde (Gewinde angeben)



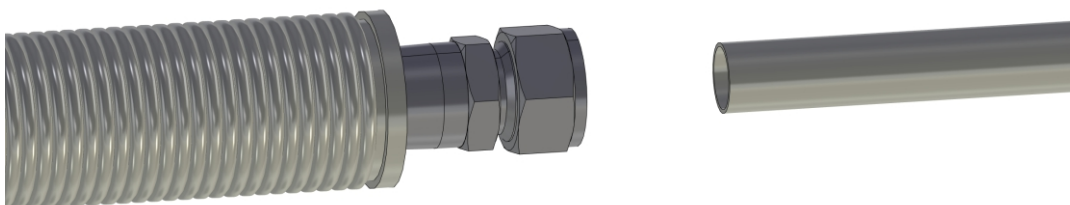
2. Überwurfmutter (UNF 3/4" Standardkryoanschluss)



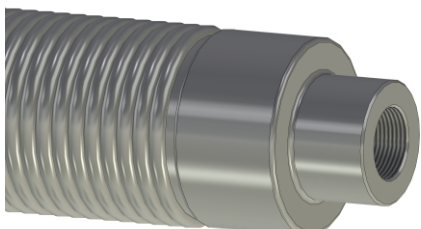
3. Johnston Kupplung (DN25/DN40) Gasaustrittsrohr (l=80/150/200mm)



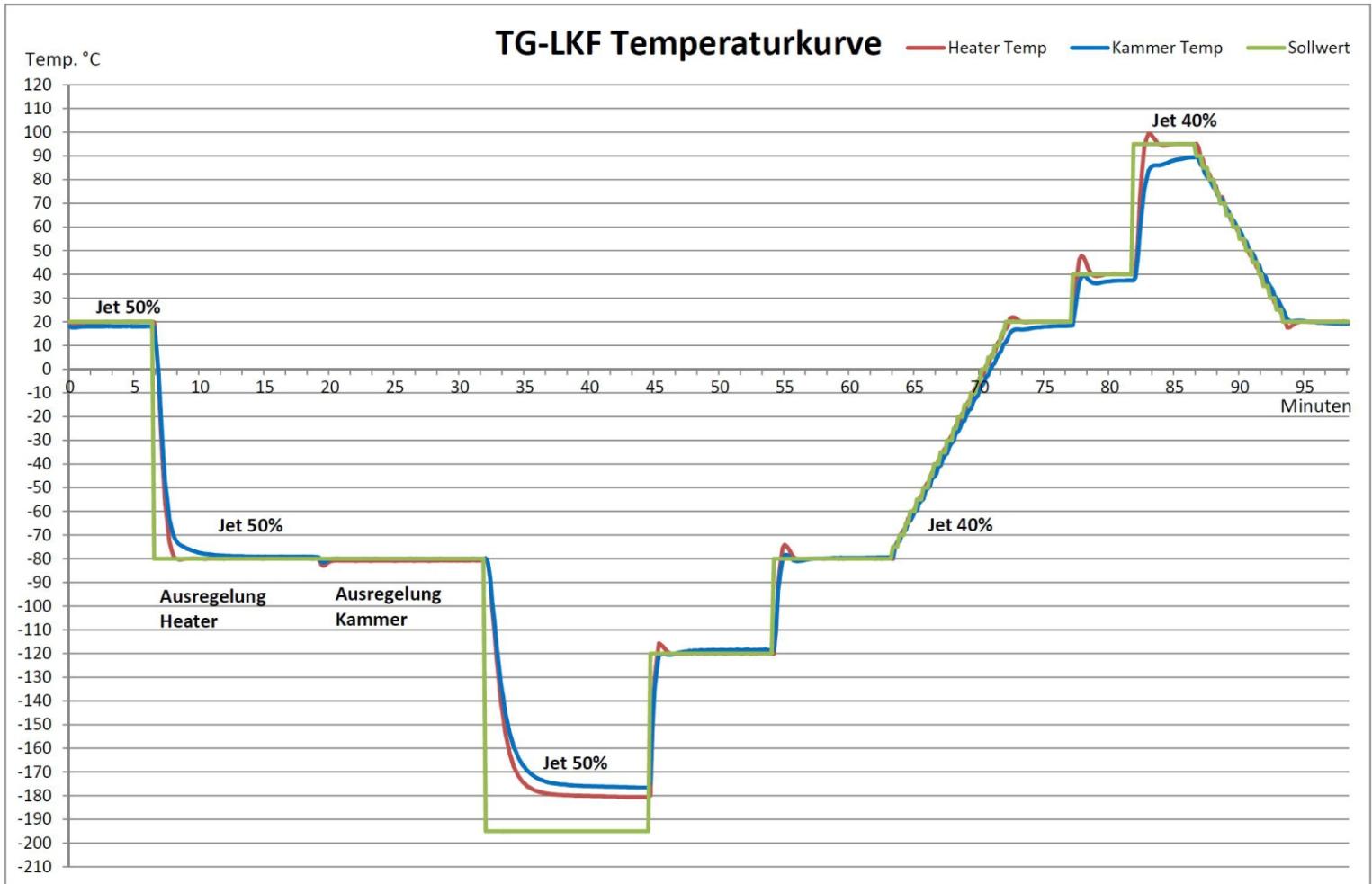
4. Swagelok (Rohrdurchmesser angeben)



5. Innengewinde (Gewinde angeben)

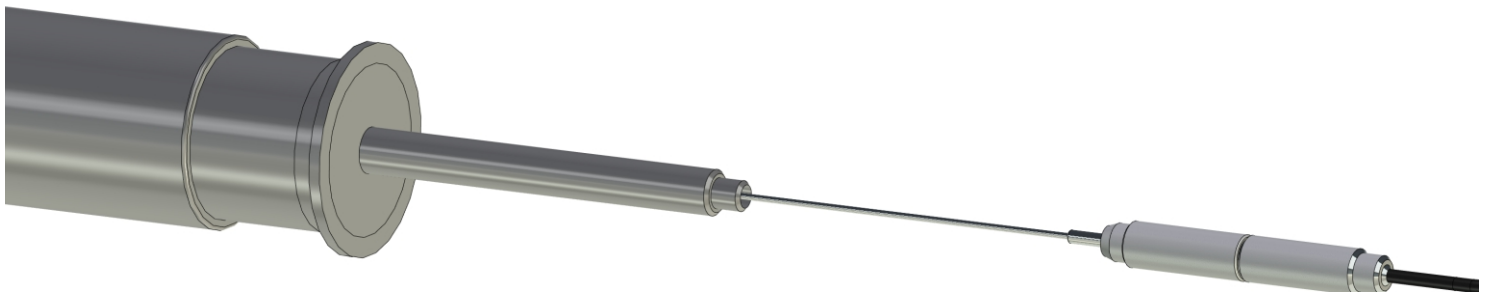


Temperaturkurve bei unterschiedlicher JET-Leistung



Excel-Daten auf Anfrage

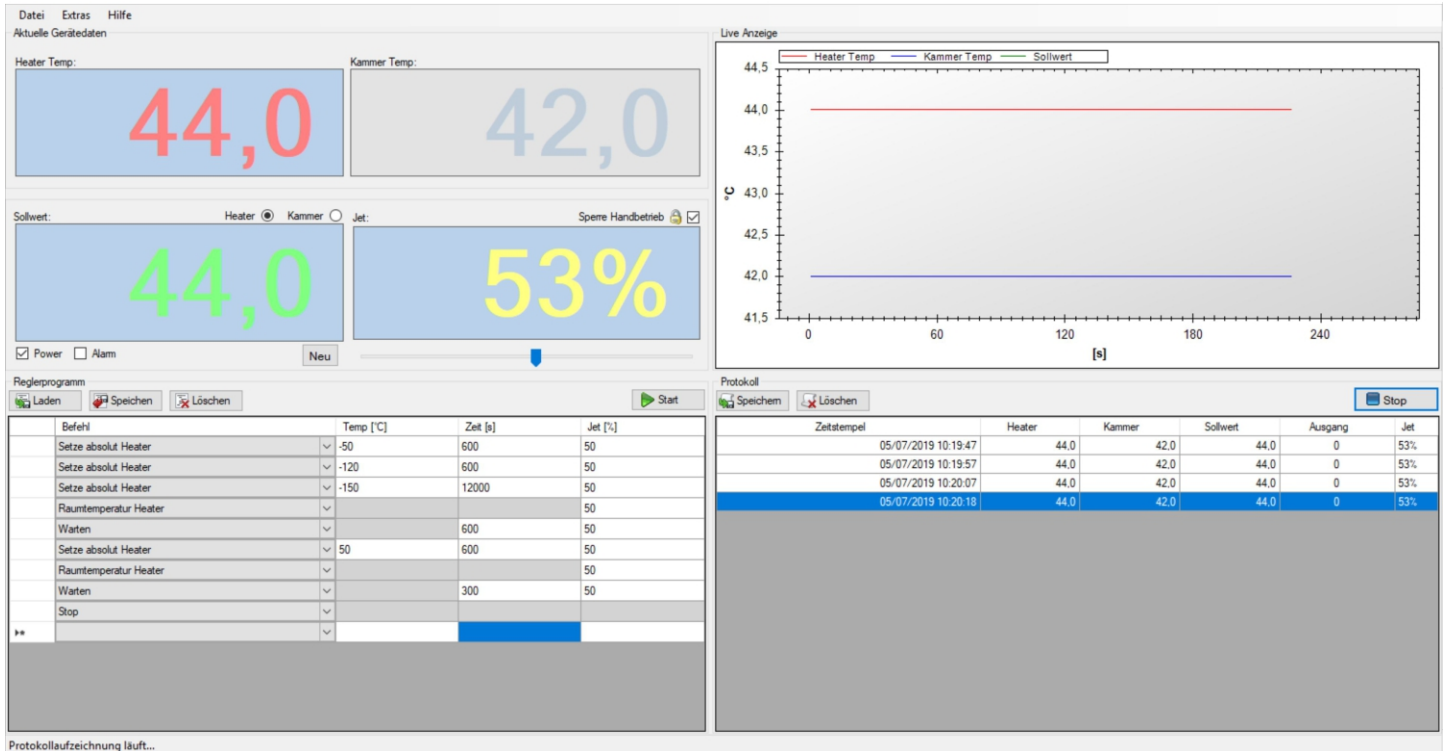
Messpunkt an der Gasaustrittsdüse



KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Die Programmoberfläche ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Geräteinstellungen.

Fühlertyp und einstellen

a) Linearisierung

b) Offset: "0" Punktverschiebung

c) Fühlerart

Anzeige

Ober Anzeige des Reglers einstellen

Über Anzeige des Reglers einstellen

Einheit °C oder K

Nachkommastelle der Temperaturanzeige

Allgemein

Sollwertgrenzen festlegen und einstellen.

Maximaler unterer Sollwert einstellen

Maximaler oberer Sollwert einstellen

The 'Geräteinstellungen' dialog box is used for configuring the control system. It is divided into several sections:

- Analogeingang 1:** Linearisierung: Pt100; Offset: 0,0; Fühlerart: Widerstandsthermometer in Dreileite.
- Analogeingang 2:** Linearisierung: Pt100; Offset: 0,0; Fühlerart: Widerstandsthermometer in Dreileite.
- Allgemein:** Binärausgang 1: 1. Reglerausgang; Binärausgang 2: ohne Funktion; Sollwertanfang: -180,0; Sollwertende: 120,0; 200; Disable Chamber (checkbox).
- Anzeige:** Obere Anzeige: Analogeingang 1; Untere Anzeige: Analogeingang 2; Kommastelle: eine Nachkommastelle.

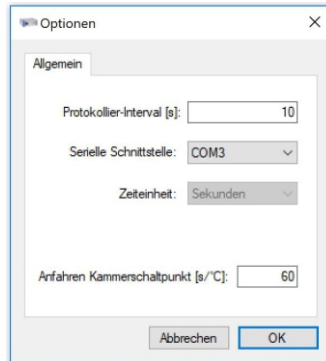
Buttons at the bottom include: Lese aktuelle Parameter, Standard Parameter, Autotune Heater, Autotune Kammer, and Schliessen.

KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Optionen

Hier hat man die Möglichkeit, den seriellen Port auszuwählen. Vergewissern Sie sich, an welchem Port Sie Ihren Regler angeschlossen haben und wählen Sie diesen in der Software aus. Zusätzlich kann der Interval der Protokollierdaten vorgegeben werden.



Beispielprogramm

Reglerprogramm: Test 18.02.2019

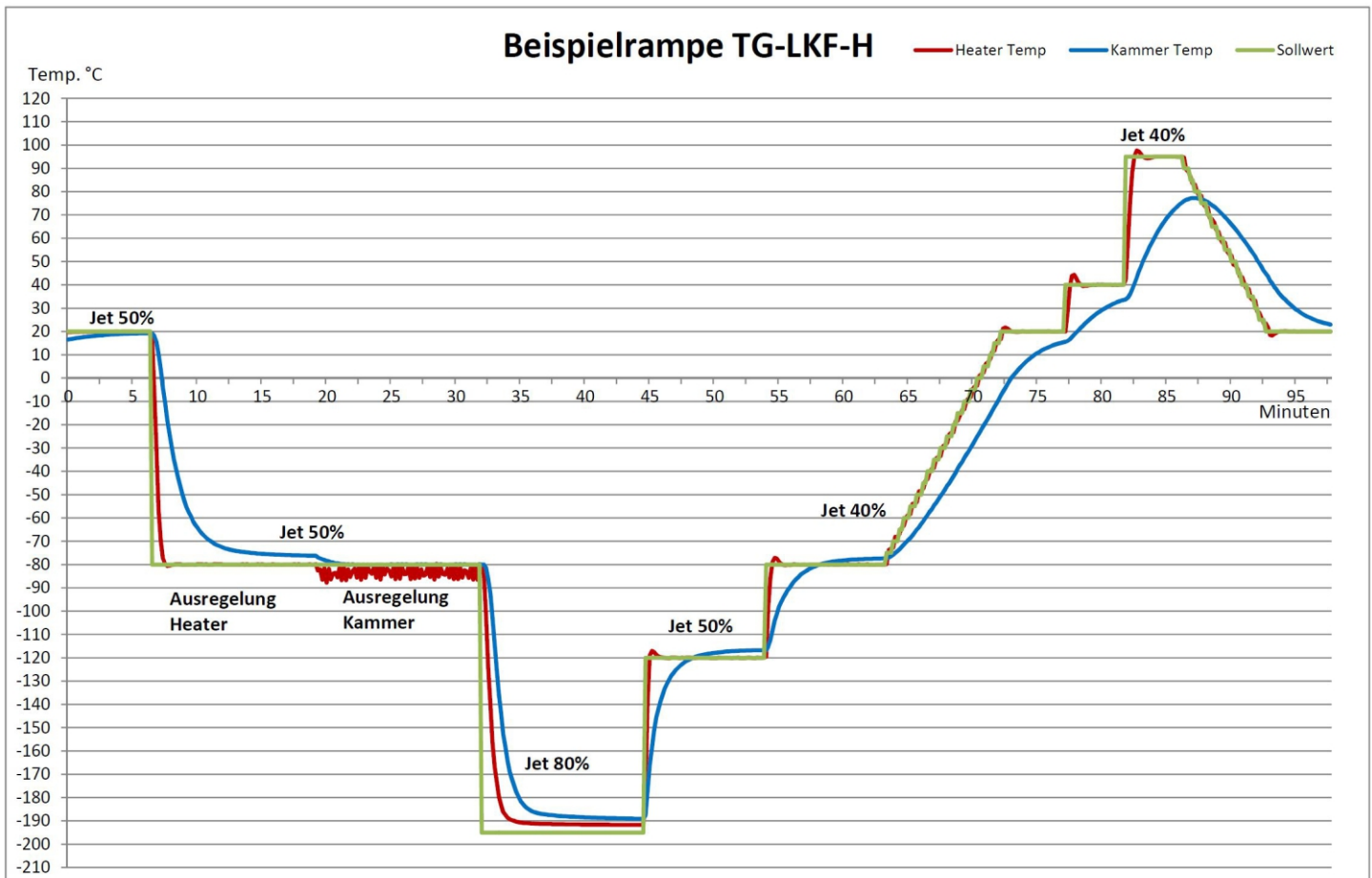
Laden | Speichern | Löschen | Start

Befehl	Temp [°C]	Zeit [s]	Jet [%]
Setze absolut Heater	20	400	50
Setze absolut Heater	-80	1800	50
Anfahren Kammer	-80	300	50
Setze absolut Kammer	-80	1800	50
Setze absolut Heater	-195	800	80
Setze absolut Heater	-120	600	50
Setze absolut Heater	-80	600	50
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Setze absolut Heater	40	300	40
Setze absolut Heater	95	300	40
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Stop			

Bereit.

Beispielrampe

(Excel Daten auf Anfrage)





Sicherheits-Controller für Tieftemperatur-Kühlsysteme mit zwei Temperaturfühleranschlüssen für einen Temperaturbereich von +100°C bis -196°C

von
+/- 100°C
KALTGAS

+/- 0°C
KALTGAS

bis
-196°C
KALTGAS



Sicherheits-Controller SC 5

Der Sicherheits-Controller SC 5 besteht aus drei Funktionskomponenten.

Die erste Komponente ist die Temperaturregelung. Der Temperaturregler ermöglicht dem Anwender, die von ihm gewünschte Sollwert-Temperatur des Gasstromes an der Frontseite oder über die Software des Reglers einzustellen. Der Regler zeigt dann entweder die Ist- und Sollwerttemperatur getrennt oder die beiden Temperaturen des Regel- und des externen Temperaturanzeigefühlers an. Zusätzlich besitzt der Sicherheits-Controller eine RS-485 Schnittstelle, die es dem Anwender ermöglicht den Regler per Software anzusprechen und Temperaturrampen vorzugeben. Zusätzlich hat der Regler eine "Autotuning" Funktion, mit der sich der Regler automatisch die notwendigen Regelungsparameter sucht und einliest, um eine hohe Regelstabilität zu erreichen. Der Regler hat die Möglichkeit, mit dem internen Temperaturfühler die Kaltgasanlage zu regeln und mit einem zweiten externen Temperatüfühler die Temperatur an der zu temperierenden Probe zu erfassen und anzuzeigen.

Die zweite Komponente ist die Sicherheitsüberwachung der Heizstäbe. Hierbei werden die beiden Heizstäbe auf die fest eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur überwacht. Sollte die interne Temperatur eines der beiden Heizstäbe (Jet und Heater) über die eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur ansteigen, so schaltet die Sicherheitseinrichtung die Kaltgasanlage aus und gibt Alarm. Die Anlage kann nur manuell wieder eingeschaltet werden.

Die dritte Komponente ist der LN2-Verdampfer. Durch einen Drehknopf wird die Gasleistung eingestellt. Diese Gasleistung kann zwischen 0 und 100% manuell ausgewählt werden. Die erzeugte kalte N₂-Gasmenge ist abhängig von der Leistung des Jet (LN₂-Verdampfer) und der eingestellten Verdampferleistung. Den LN₂ Verdampfer (Jet) gibt es in Leistungsgrößen von 100 bis 1000 Watt. Hat ein LN₂-Verdampfer eine Leistung von 1000 Watt, entspricht dieses einer maximalen N₂-Gaserzeugung von mehr als 14000 Liter kaltes Gas pro Stunde. (Jet- 100 Watt verdampfen ca. 2 Liter LN₂ pro Stunde, 1 Liter LN₂ ergeben ca. 700 Liter N₂-Gas)

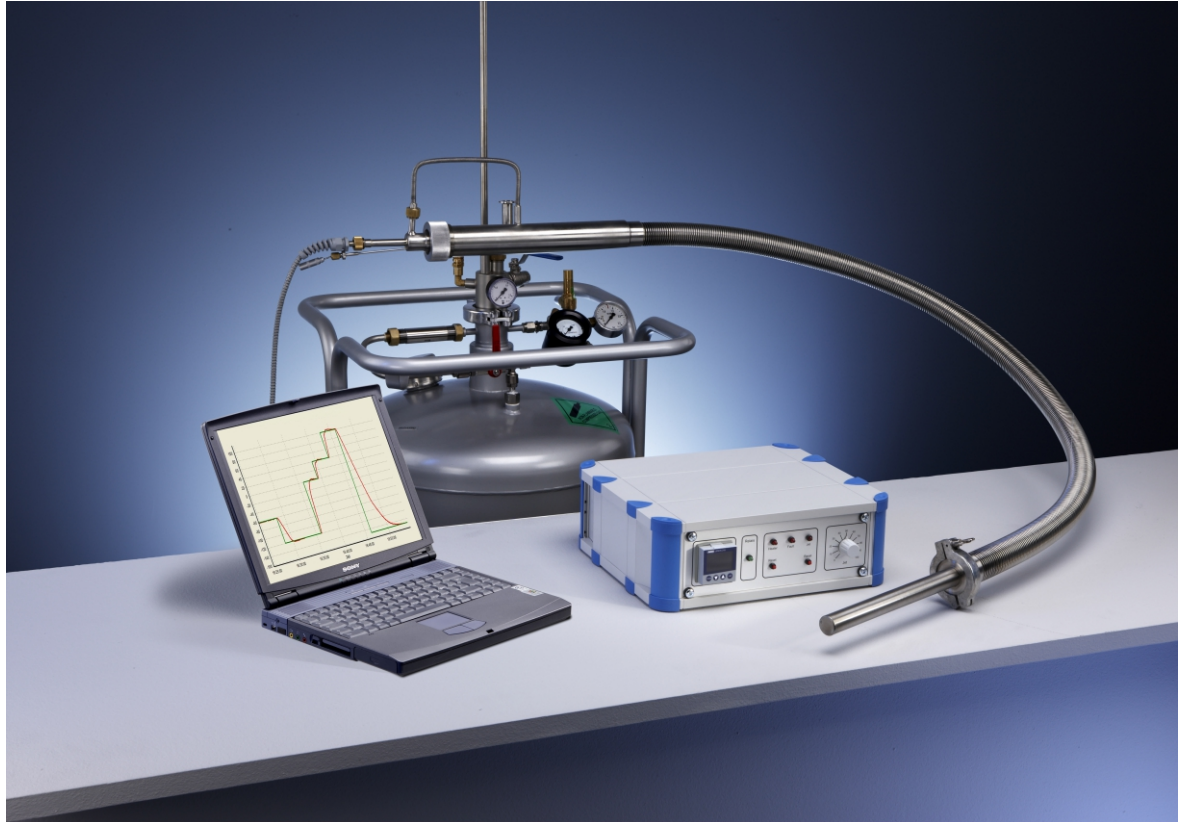


Tieftemperatur-Kühlsystem Typ TG-LKF-H für Temperierkammern aus Glas oder Metall Temperaturbereich von +100°C bis -180°C gemessen am internen Temperaturfühler

von
+100°C
KALTGAS

+/-0°C
KALTGAS

bis max.
-180°C
KALTGAS

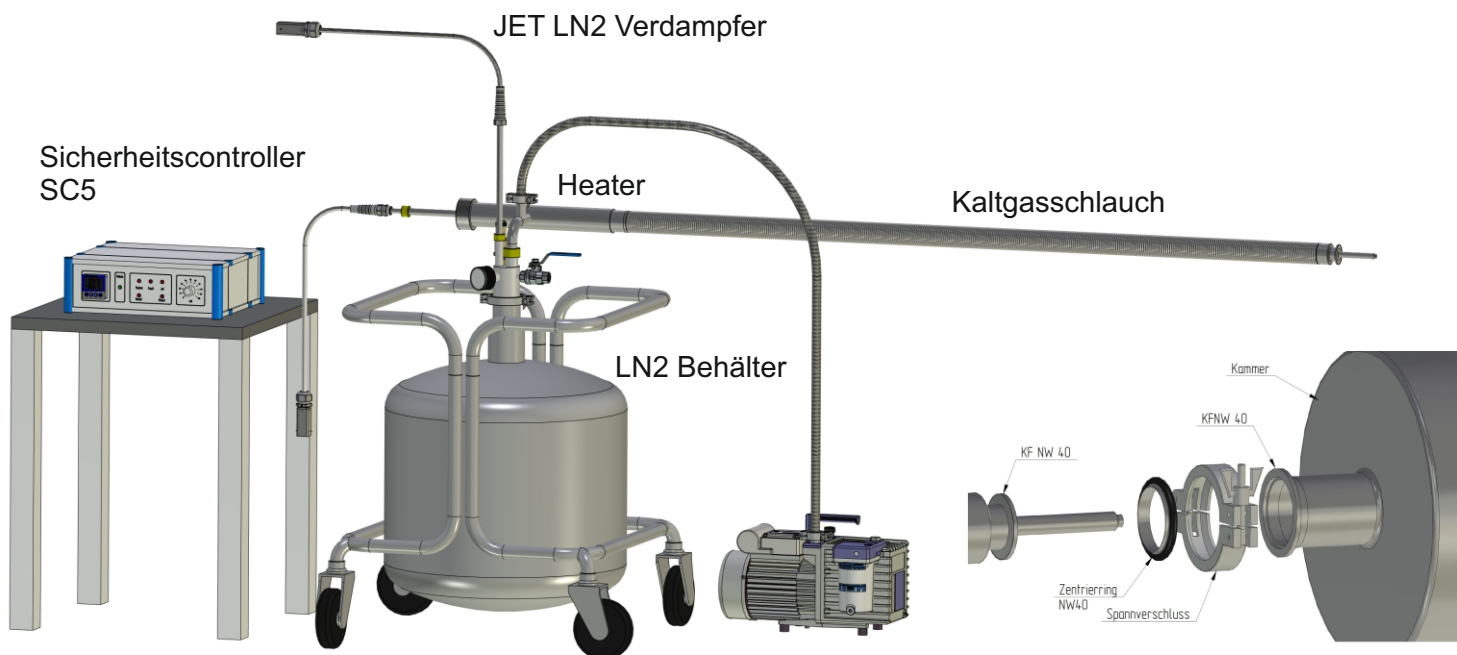


Tieftemperaturkühlung in einer Probekammern

Um den Forderungen nach schnellen Abkühlgeschwindigkeiten und tiefen Temperaturen nachkommen zu können, muss man mitunter von der konventionellen Thermostatenkühlung auf eine Flüssiggaskühlung wechseln. Für diesen Anwendungsfall hat KGW-ISOTHERM eine neue KALTGAS - Applikation entwickelt. Hierbei wird eine Probekammer mittels tiefkaltem Stickstoffgas gekühlt und ermöglicht somit schnelle Abkühlgeschwindigkeit. Um die Handhabung des Kaltgasschlauches zu erleichtern, wurde bei dieser Ausführung der Heater des Kaltgasschlauches auf den Heber des Behälters gesetzt. Durch diese Änderung wurde das Anschließen des Kaltgasschlauches erheblich vereinfacht.

KALTGAS ist ein Temperierungssystem, das auf der tiefen Temperatur des flüssigen Stickstoffes als Kältemittel aufbaut. Der flüssige Stickstoff wird in einem Kryobehälter mittels einer Heizung (Jet) verdampft. Hierdurch wird ein konstanter, tiefkalter Gasstrom erzeugt. Durch Variieren der Heizung (Jet) am Sicherheits-Controller (SC5), kann sowohl die Kühlleistung, als auch das Gasstromvolumen verändert werden, ebenso kann man durch Variieren der Jet-Leistung der LN2-Verbrauch auf ein Minimum reduzieren. Der tiefkalte Gasstrom wird anschließend durch eine vakuumisolierte, flexible Metallleitung zu einem Wärmetauscher (Heater) geführt. Der Wärmetauscher hat die Aufgabe, den kalten Gasstrom auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Somit steht am Ausgang des Kaltgasschlauches ein fest definierter Gasstrom mit einer fest definierten Temperatur als Kühlgas zur Verfügung. Ein KALTGAS-System kann innerhalb von wenigen Minuten einen -170°C kalten Gasstrom erzeugen. Der Einsatz verschiedener Temperaturregler, ermöglicht den optimalen kundenspezifischen Aufbau eines KALTGAS-Systems. Je nach Anforderung des Kunden kann eine Temperaturstabilität bis $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, durch Verwendung eines optimierten Reglers erreicht werden. Mit einem Standard Sicherheits-Controller (SC5) erreicht man eine Temperaturstabilität kleiner $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

Mit diesem konstanten Gasstrom kann zum Beispiel eine Kammer temperiert werden. (siehe Typ TGK). Neben der hohen Abkühlgeschwindigkeit und der guten Regelstabilität ist der modulare Aufbau ein weiterer Vorteil von KALTGAS-Systemen. Durch Austauschen einzelner Bauteile, wie z.B. der N₂-Gasleitung, des Jets oder des Heaters, kann die Abkühlgeschwindigkeit oder der LN₂ Verbrauch, sowie die Einsatzart, verändert werden. Die Grundmodule wie LN₂-Behälter, Vakuumpumpe oder Temperaturregelung bleiben unverändert.



Die Kaltgasanlage Typ TG-LKF-H 63/50 besteht aus einem Temperaturregler mit Ist- und Sollwertanzeige, einem Sicherheits-Controller, einem Heber KF-NW 50 mit LN₂-Verdampfer (Jet), einer evakuierbaren, flexiblen N₂-Gasleitung mit eingebautem Nachheizmodul (Heater) und einem PT100 Temperaturfühler, sowie einer Vakuumpumpe mit Zubehör.

Technische Daten für

Typ TG-LKF-H 63/50

(Heater = 630Watt / Jet = 500 Watt / LN₂ Verbrauch ca. 1,1 l/h bis 11 l/h Liter pro Stunde
Rohrleitung V2A, Länge 1,8 Meter, Gasaustrittsdüse = KF NW 40, evakuierbar mit Vak. Pumpe
Heber für LN₂-Behälter mit KF NW 50)

- Best. Nr: TG-LKF-H 63/50-1 (Außengewinde)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/50-2 (Überwurfmutter)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/50-3 (Johnston Kupplung)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/50-4 (Swagelok)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/50-5 (Innengewinde)

Typ TG-LKF-H 63/100

(Heater = 630Watt / Jet = 1000 Watt / LN₂ Verbrauch ca. 2,2 l/h bis 22 l/h Liter pro Stunde
Rohrleitung V2A, Länge 1,8 Meter, Gasaustrittsdüse = KF NW 40, evakuierbar mit Vak. Pumpe
Heber für LN₂-Behälter mit KF NW 50)

- Best. Nr: TG-LKF-H 63/100-1 (Außengewinde)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/100-2 (Überwurfmutter)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/100-3 (Johnston Kupplung)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/100-4 (Swagelok)
- Best. Nr: TG-LKF-H 63/100-5 (Innengewinde)

Zubehör

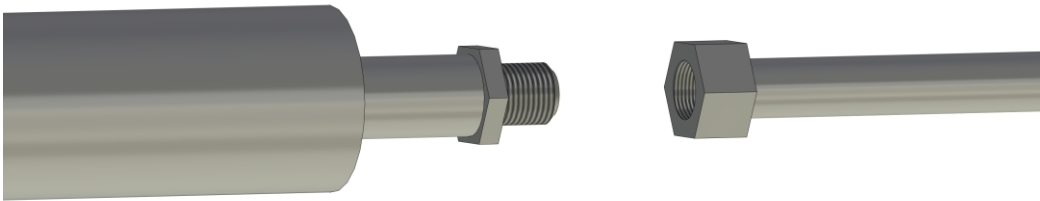
LN₂-Behälter von 20 Liter bis 300 Liter Volumen

**Höhere + Temperaturen von KALTGAS-Systemen auf Anfrage
Technische Änderungen vorbehalten**

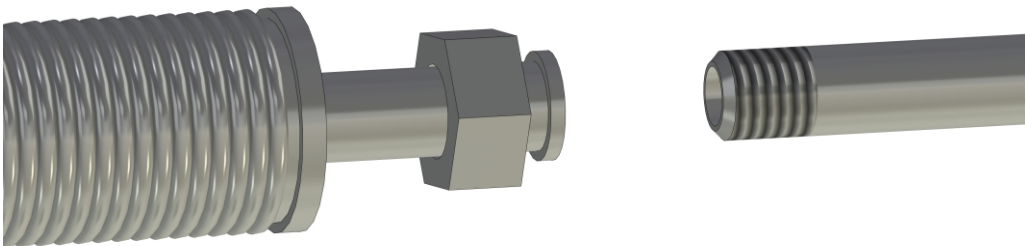
Anschlussvarianten



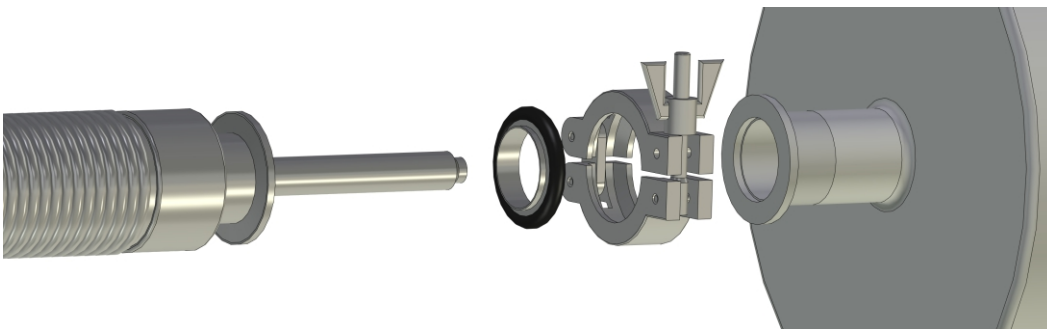
1. Außengewinde (Gewinde angeben)



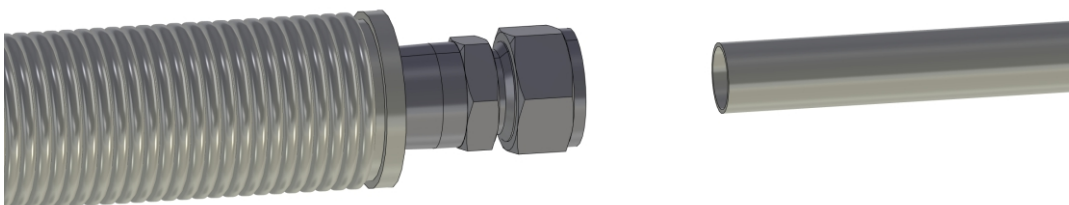
2. Überwurfmutter (UNF 3/4" Standardkryoanschluss)



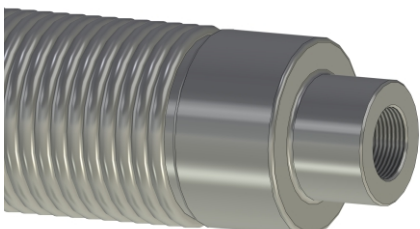
3. Johnston Kupplung (DN25/DN40) Gasaustrittsrohr (l=80/150/200mm)



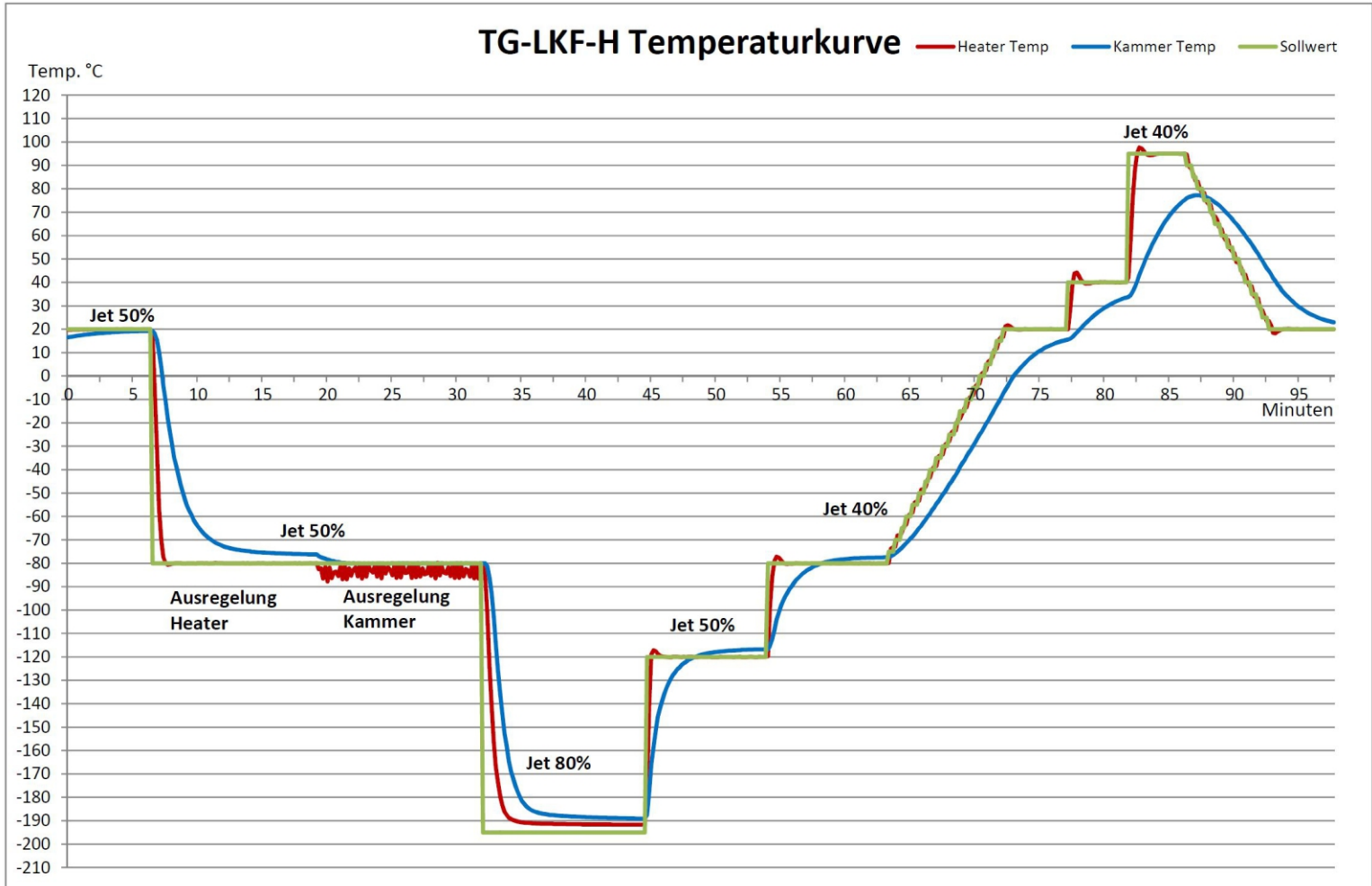
4. Swagelok (Rohrdurchmesser angeben)



5. Innengewinde (Gewinde angeben)

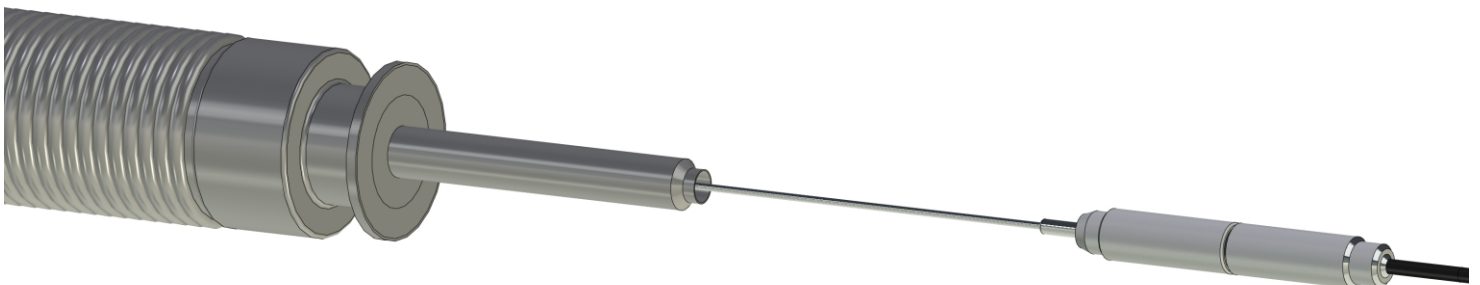


Temperaturkurve bei unterschiedlicher JET-Leistung



Excel-Daten auf Anfrage

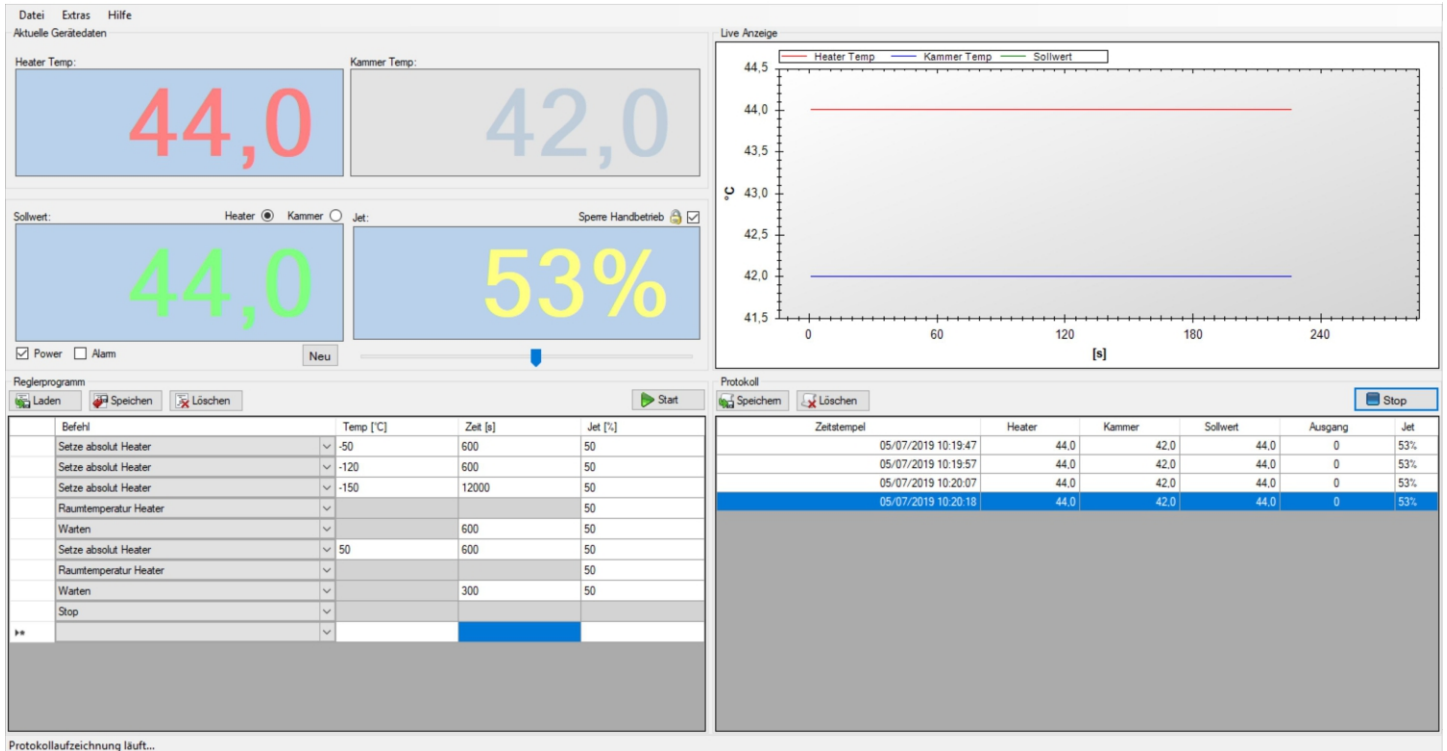
Messpunkt an der Gasaustrittsdüse



KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Die Programmoberfläche ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Geräteeinstellungen.

Fühlertyp und einstellen

a) Linearisierung

b) Offset: "0" Punktverschiebung

c) Fühlerart

Anzeige

Ober Anzeige des Reglers einstellen

Über Anzeige des Reglers einstellen

Einheit °C oder K

Nachkommastelle der Temperaturanzeige

Allgemein

Sollwertgrenzen festlegen und einstellen.

Maximaler unterer Sollwert einstellen

Maximaler oberer Sollwert einstellen

The 'Geräteeinstellungen' dialog box is divided into several sections for configuring the control system:

- Analogeingang 1 & 2:** Linearisierung (Pt100), Offset (0,0), Fühlerart (Widerstandsthermometer in Dreileite).
- Allgemein:** Binärausgang 1 (1. Reglerausgang), Binärausgang 2 (ohne Funktion), Sollwertanfang (-180,0), Sollwertende (120,0), Disable Chamber (checkbox), Autotune Heater, Autotune Kammer.
- Anzeige:** Obere Anzeige (Analogeingang 1), Untere Anzeige (Analogeingang 2), Kommastelle (eine Nachkommastelle).

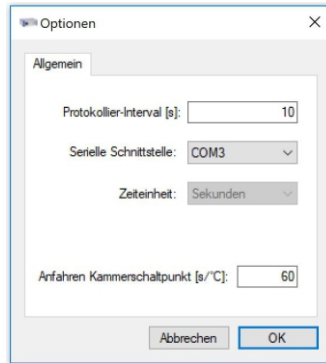
Buttons at the bottom include: Lese aktuelle Parameter, Standard Parameter, Autotune Heater, Autotune Kammer, and Schliessen.

KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Optionen

Hier hat man die Möglichkeit, den seriellen Port auszuwählen. Vergewissern Sie sich, an welchem Port Sie Ihren Regler angeschlossen haben und wählen Sie diesen in der Software aus. Zusätzlich kann der Interval der Protokollierdaten vorgegeben werden.



Beispielprogramm

Reglerprogramm: Test 18.02.2019

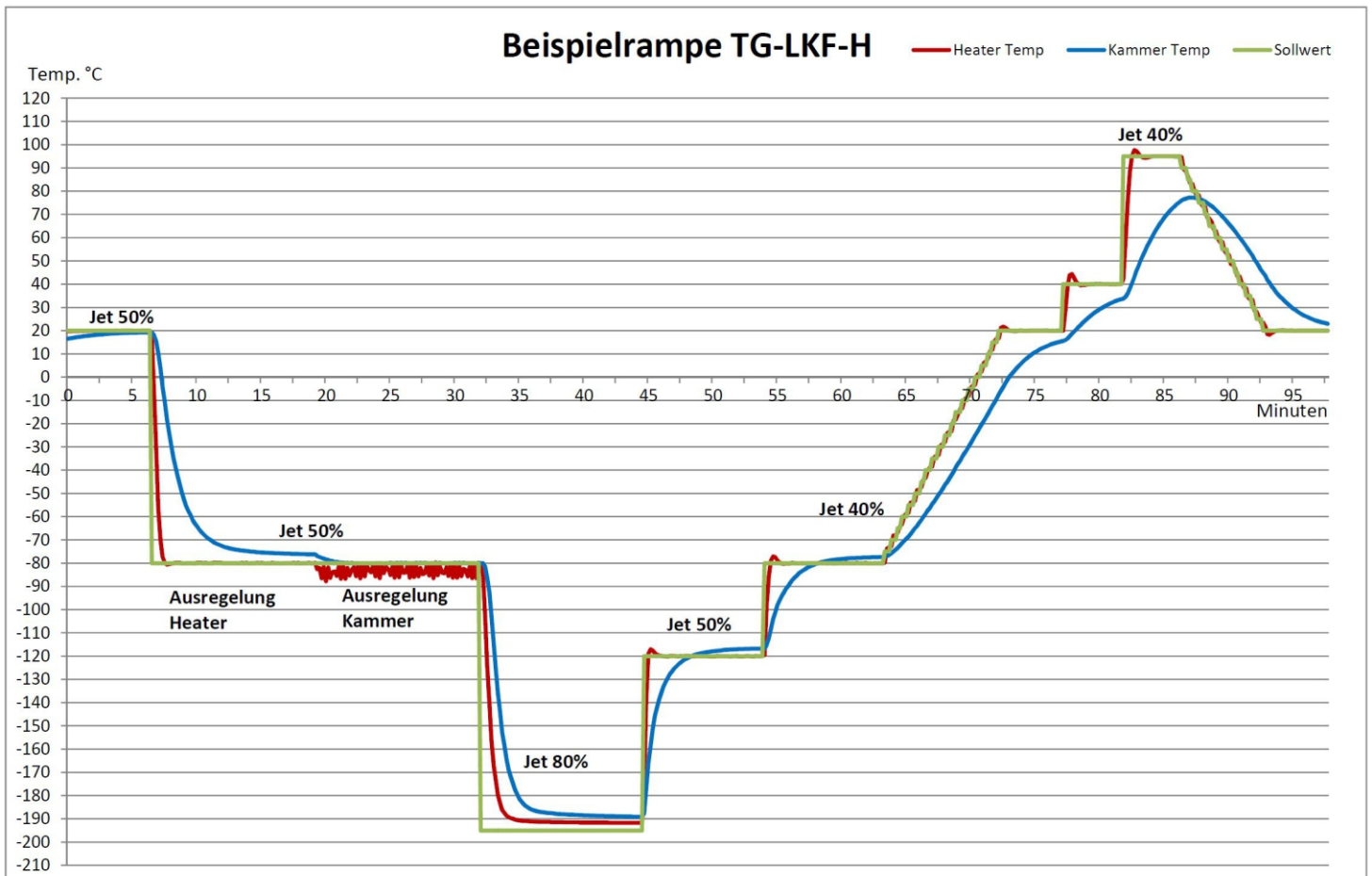
Laden | Speichern | Löschen | Start

Befehl	Temp [°C]	Zeit [s]	Jet [%]
Setze absolut Heater	20	400	50
Setze absolut Heater	-80	1800	50
Anfahren Kammer	-80	300	50
Setze absolut Kammer	-80	1800	50
Setze absolut Heater	-195	800	80
Setze absolut Heater	-120	600	50
Setze absolut Heater	-80	600	50
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Setze absolut Heater	40	300	40
Setze absolut Heater	95	300	40
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Stop			

Bereit.

Beispielrampe

(Excel Daten auf Anfrage)





Sicherheits-Controller für Tieftemperatur-Kühlsysteme mit zwei Temperaturfühleranschlüssen für einen Temperaturbereich von +100°C bis -196°C

von
+/- 100°C
KALTGAS

+/- 0°C
KALTGAS

bis
-196°C
KALTGAS



Sicherheits-Controller SC 5

Der Sicherheits-Controller SC 5 besteht aus drei Funktionskomponenten.

Die erste Komponente ist die Temperaturregelung. Der Temperaturregler ermöglicht dem Anwender, die von ihm gewünschte Sollwert-Temperatur des Gasstromes an der Frontseite oder über die Software des Reglers einzustellen. Der Regler zeigt dann entweder die Ist- und Sollwerttemperatur getrennt oder die beiden Temperaturen des Regel- und des externen Temperaturanzeigefühlers an. Zusätzlich besitzt der Sicherheits-Controller eine RS-485 Schnittstelle, die es dem Anwender ermöglicht den Regler per Software anzusprechen und Temperaturrampen vorzugeben. Zusätzlich hat der Regler eine "Autotuning" Funktion, mit der sich der Regler automatisch die notwendigen Regelungsparameter sucht und einliest, um eine hohe Regelstabilität zu erreichen. Der Regler hat die Möglichkeit, mit dem internen Temperaturfühler die Kaltgasanlage zu regeln und mit einem zweiten externen Temperatursfühler die Temperatur an der zu temperierenden Probe zu erfassen und anzuzeigen.

Die zweite Komponente ist die Sicherheitsüberwachung der Heizstäbe. Hierbei werden die beiden Heizstäbe auf die fest eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur überwacht. Sollte die interne Temperatur eines der beiden Heizstäbe (Jet und Heater) über die eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur ansteigen, so schaltet die Sicherheitseinrichtung die Kaltgasanlage aus und gibt Alarm. Die Anlage kann nur manuell wieder eingeschaltet werden.

Die dritte Komponente ist der LN₂-Verdampfer. Durch einen Drehknopf wird die Gasleistung eingestellt. Diese Gasleistung kann zwischen 0 und 100% manuell ausgewählt werden. Die erzeugte kalte N₂-Gasmenge ist abhängig von der Leistung des Jet (LN₂-Verdampfer) und der eingestellten Verdampferleistung. Den LN₂ Verdampfer (Jet) gibt es in Leistungsgrößen von 100 bis 1000 Watt. Hat ein LN₂-Verdampfer eine Leistung von 1000 Watt, entspricht dieses einer maximalen N₂-Gaserzeugung von mehr als 14000 Liter kaltes Gas pro Stunde. (Jet- 100 Watt verdampfen ca. 2 Liter LN₂ pro Stunde, 1 Liter LN₂ ergeben ca. 700 Liter N₂-Gas)



Kompaktes Tieftemperatur-Kühlsystem Typ TG-KKK für Temperierkammern aus Glas oder Metall von +100°C bis -180°C gemessen am internen Temperaturfühler

von
+100°C
KALTGAS

+/-0°C
KALTGAS

bis
-180°C
KALTGAS



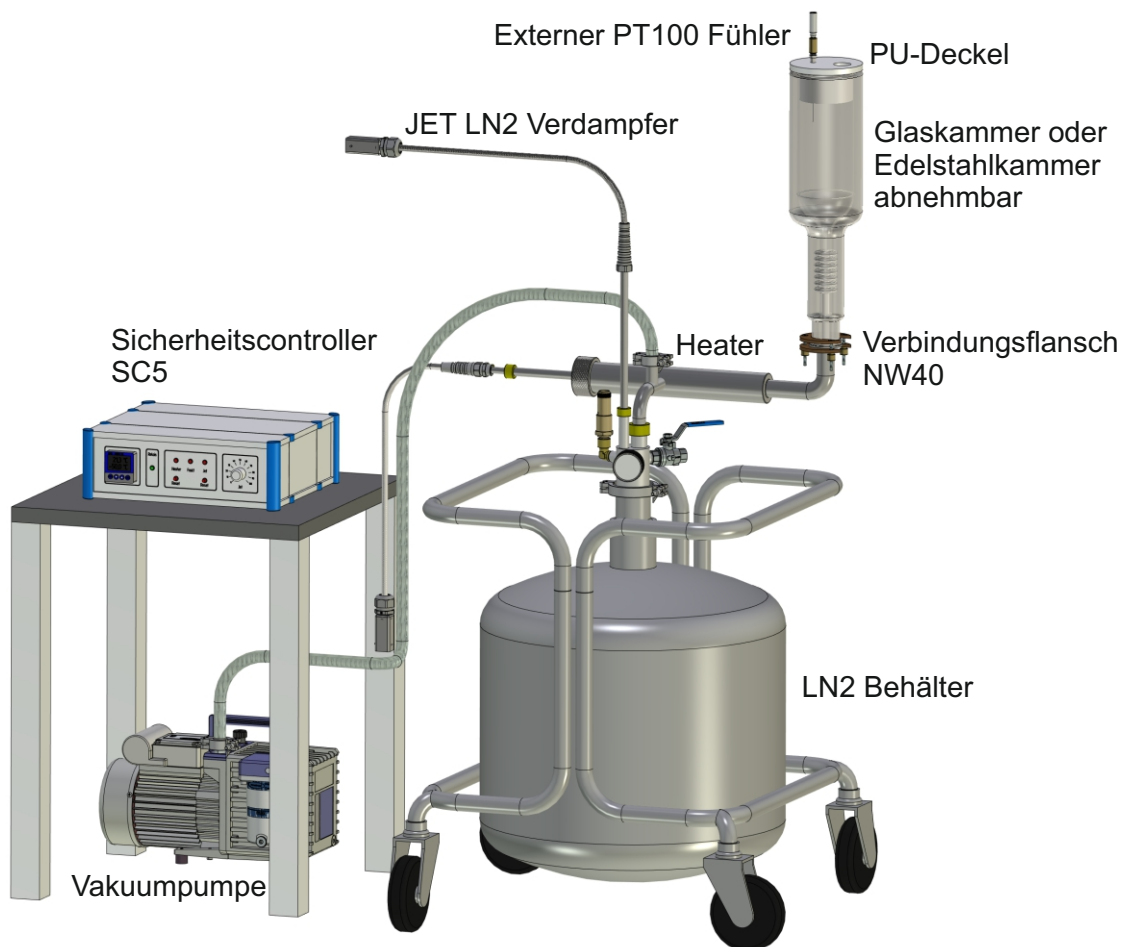
Kompakte Tieftemperaturkühlung für kleine Probekammern von +100°C bis -180°C

Um den Forderungen nach schnellen Abkühlgeschwindigkeiten und tiefen Temperaturen nachkommen zu können, muss man mitunter von der konventionellen Thermostatenkühlung auf eine Flüssiggaskühlung wechseln. Für diesen Anwendungsfall hat KGW-ISOTHERM eine neue KALTGAS-Applikation entwickelt. Hierbei wird eine Probekammer mittels tiefkaltem Stickstoffgas gekühlt und ermöglicht somit schnelle Abkühlgeschwindigkeit auf tiefe Temperaturen. Die Kaltgasanlage ist sehr kompakt und besitzt einen Flanschanschluss, um unterschiedliche Kammern aus Glas oder Metall direkt an die Gasaustrittsdüse anzuschließen.

KGW - ISOTHERM
76185 Karlsruhe Gablonzerstraße 6
Tel: 0721 95897-0 Fax: 0721 95897-77
E-mail: info@kgw-isotherm.de
Internet: www.kgw-isotherm.de

KALTGAS ist ein Temperierungssystem, das auf der tiefen Temperatur des flüssigen Stickstoffes als Kältemittel aufbaut. Der flüssige Stickstoff wird in einem Kryobehälter mittels einer Heizung (Jet) verdampft. Hierdurch wird ein konstanter, tiefkalter Gasstrom erzeugt. Durch Variieren der Heizung (Jet) am Sicherheits-Controller (SC5) kann sowohl die Kühlleistung als auch das Gasstromvolumen verändert werden, ebenso kann man durch Variieren der Jet-Leistung der LN2-Verbrauch auf ein Minimum reduzieren. Der tiefkalte Gasstrom wird anschließend durch eine vakuumisolierte Metalleitung zu einem Wärmetauscher (Heater) geführt. Der Wärmetauscher hat die Aufgabe, den kalten Gasstrom auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Somit steht am Ausgang der Gasaustrittsdüse ein fest definierter Gasstrom mit einer fest definierten Temperatur als Kühlmittel zur Verfügung. Eine KALTGAS-Anlage kann innerhalb von wenigen Minuten einen -170°C kalten Gasstrom erzeugen. Der Einsatz verschiedener Temperaturregler, ermöglicht den optimalen kundenspezifischen Aufbau eines KALTGAS - Systems. Je nach Anforderung des Kunden, kann eine Temperaturstabilität bis $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, durch Verwendung des optimalen Reglers erreicht werden. Mit einem Standard Sicherheits-Controller (SC5) erreicht man eine Temperaturstabilität kleiner $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Mit diesem konstanten Gasstrom kann man eine auf die Anlage angeflanschte Kammer temperieren.

Neben der hohen Abkühlgeschwindigkeit und der guten Regelstabilität ist der modulare Aufbau ein wesentlicher Vorteil von KALTGAS-Anlagen. Durch Austauschen der Temperierkammer können die unterschiedlichsten Teile, wie z.B. Fühler, elektrische Bauteile oder Proberöhrchen, temperiert werden.



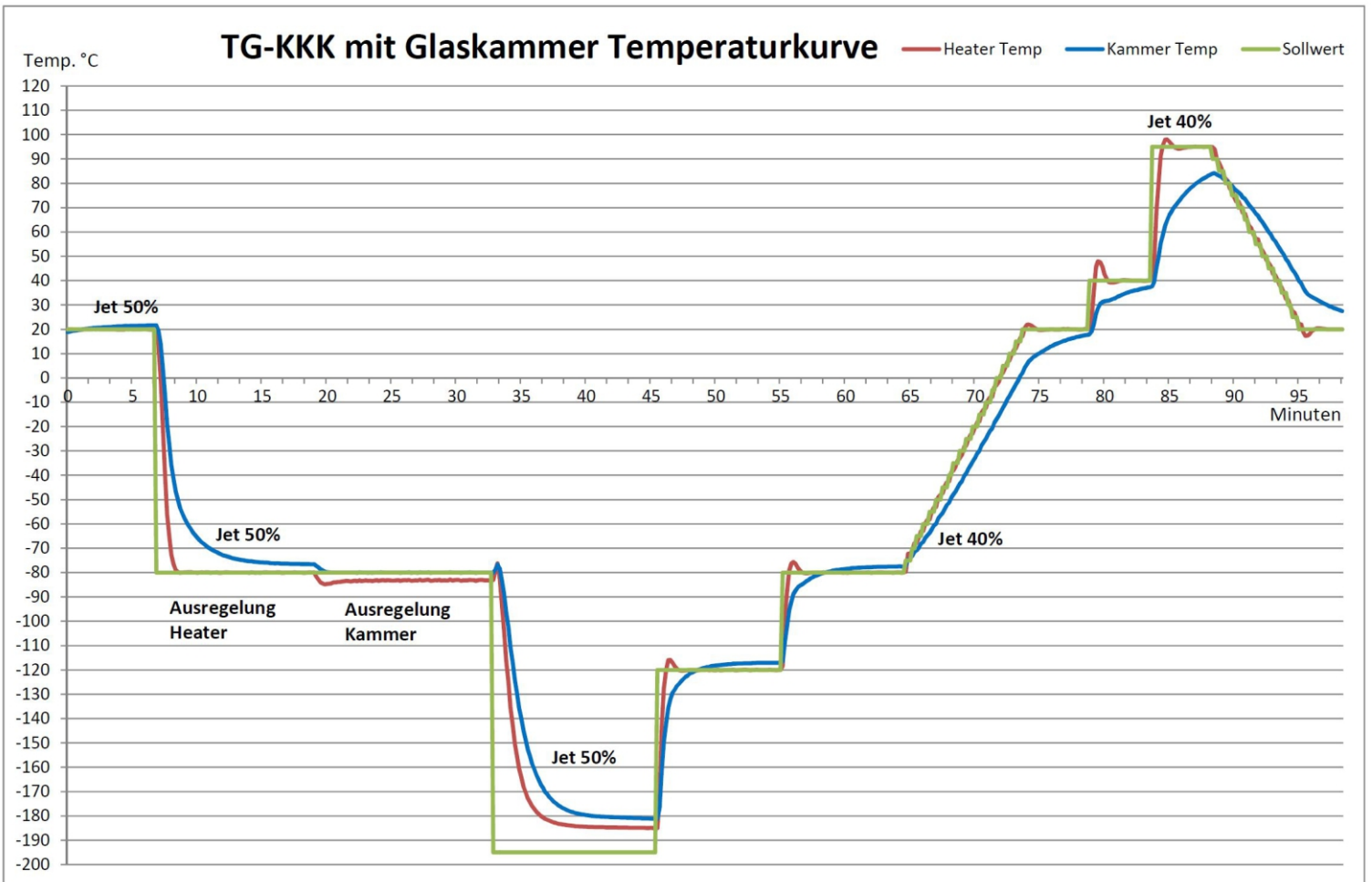
Die Kaltgasanlage Typ TG-KKK 63/50 besteht aus einem Temperaturregler mit Ist- und Sollwertanzeige, einem Sicherheits-Controller und Schnittstelle, einem Heber KF-NW 50 mit LN2-Verdampfer (Jet), einem evakuierbaren, kompakten N2-Gasaufbau mit eingebautem Nachheizmodul (Heater) und einem PT100 Temperaturfühler, sowie einer Vakuumpumpe mit Zubehör.

Technische Daten für **Typ TG-KKK 63/50**
 (Heater = 630Watt / Jet = 500 Watt / LN2 Verbrauch ca. 1,1 l/h bis 11l/h Liter pro Stunde
 Rohrleitung V2A, Gasaustrittsdüse =KF NW 40, evakuierbar mit Vak. Pumpe
 Heber für LN2-Behälter mit KF NW 50)
Best.Nr. TG-KKK 63/50

Zubehör LN2-Behälter von 20 Liter bis 300 Liter Volumen

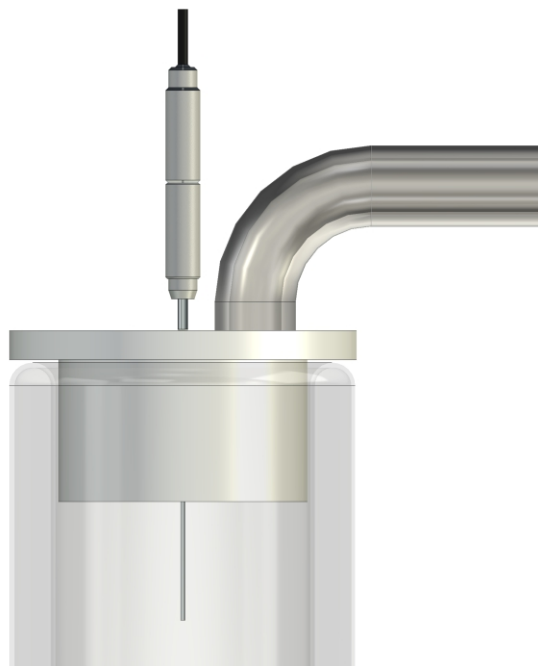
Weitere Leistungen von KALTGAS-Systemen auf Anfrage
Technische Änderungen vorbehalten

Temperaturkurve bei unterschiedlicher JET-Leistung



Excel-Daten auf Anfrage

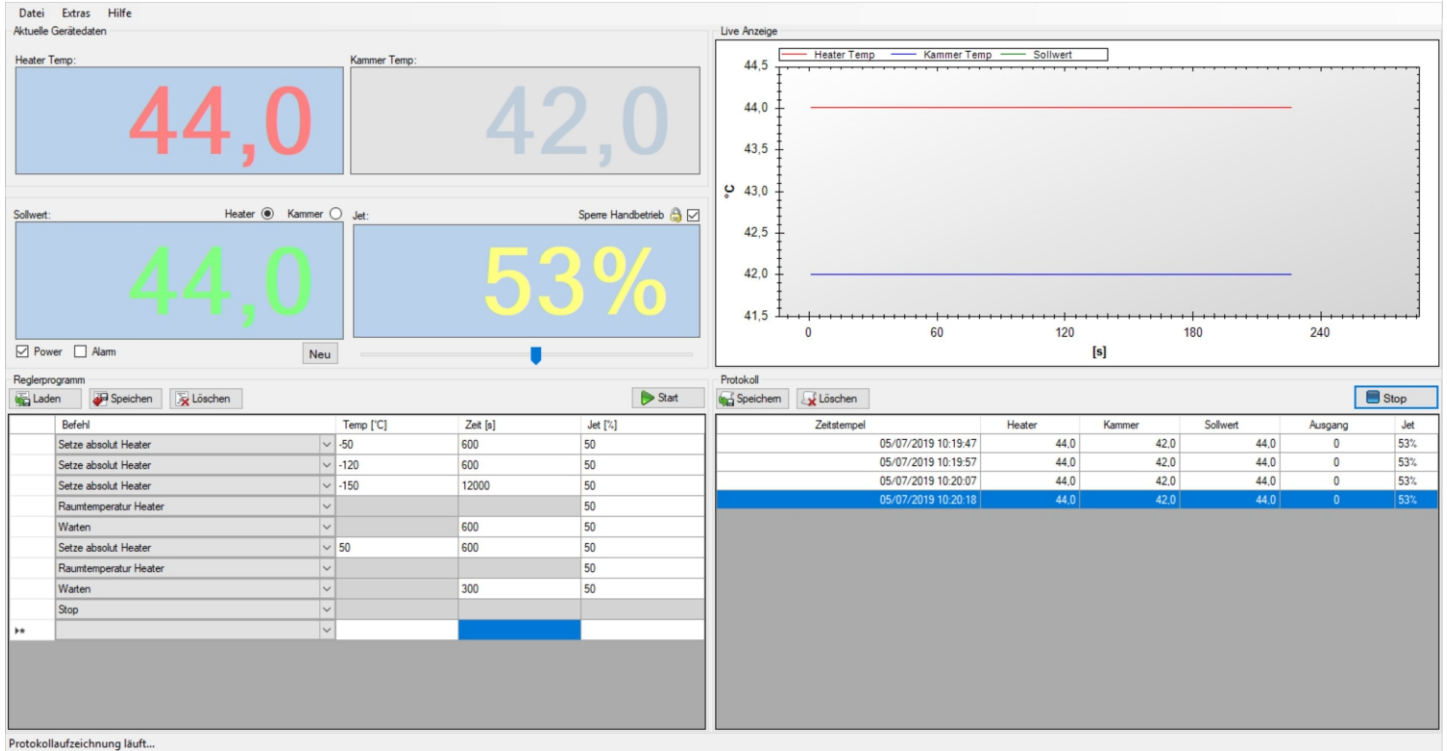
Messpunkt in der Kammermitte



KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Die Programmoberfläche ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Geräteinstellungen.

Fühlertyp und einstellen

a) Linearisierung

b) Offset: "0" Punktverschiebung

c) Fühlerart

Anzeige

Ober Anzeige des Reglers einstellen

Über Anzeige des Reglers einstellen

Einheit °C oder K

Nachkommastelle der Temperaturanzeige

Allgemein

Sollwertgrenzen festlegen und einstellen.

Maximaler unterer Sollwert einstellen

Maximaler oberer Sollwert einstellen

The 'Geräteinstellungen' dialog box is divided into several sections for configuring the control system:

- Analogeingang 1:** Linearisierung: Pt100; Offset: 0,0; Fühlerart: Widerstandsthermometer in Dreileite.
- Analogeingang 2:** Linearisierung: Pt100; Offset: 0,0; Fühlerart: Widerstandsthermometer in Dreileite.
- Allgemein:** Binärausgang 1: 1. Reglerausgang; Binärausgang 2: ohne Funktion; Sollwertanfang: -180,0; Sollwertende: 120,0; Disable Chamber: .
- Anzeige:** Obere Anzeige: Analogeingang 1; Untere Anzeige: Analogeingang 2; Kommastelle: eine Nachkommastelle.

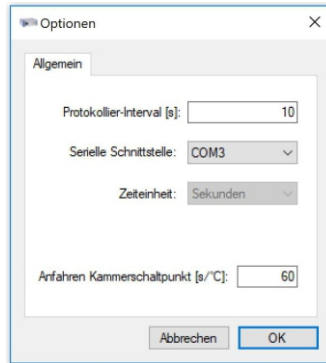
Buttons at the bottom include: Lese akute Parameter, Standard Parameter, Autotune Heater, Autotune Kammer, and Schliessen.

KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Optionen

Hier hat man die Möglichkeit, den seriellen Port auszuwählen. Vergewissern Sie sich, an welchem Port Sie Ihren Regler angeschlossen haben und wählen Sie diesen in der Software aus. Zusätzlich kann der Interval der Protokollierdaten vorgegeben werden.



Beispielprogramm

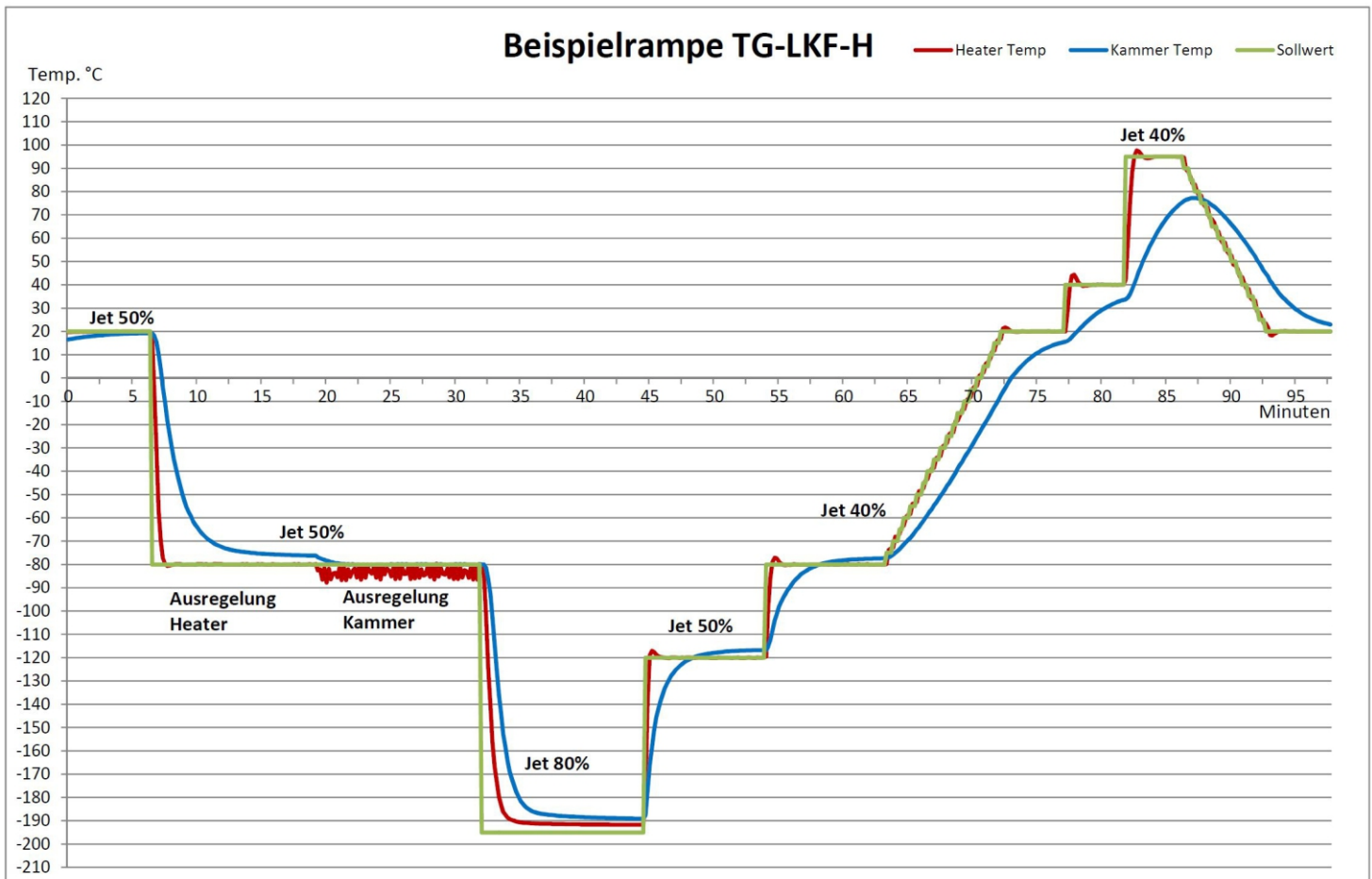
Reglerprogramm: Test 18.02.2019

Befehl	Temp [°C]	Zeit [s]	Jet [%]
Setze absolut Heater	20	400	50
Setze absolut Heater	-80	1800	50
Anfahren Kammer	-80	300	50
Setze absolut Kammer	-80	1800	50
Setze absolut Heater	-195	800	80
Setze absolut Heater	-120	600	50
Setze absolut Heater	-80	600	50
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Setze absolut Heater	40	300	40
Setze absolut Heater	95	300	40
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Stop			

Bereit.

Beispielrampe

(Excel Daten auf Anfrage)





Sicherheits-Controller für Tieftemperatur-Kühlsysteme mit zwei Temperaturfühleranschlüssen für einen Temperaturbereich von +100°C bis -196°C

von
+/- 100°C
KALTGAS

+/- 0°C
KALTGAS

bis
-196°C
KALTGAS



Sicherheits-Controller SC 5

Der Sicherheits-Controller SC 5 besteht aus drei Funktionskomponenten.

Die erste Komponente ist die Temperaturregelung. Der Temperaturregler ermöglicht dem Anwender, die von ihm gewünschte Sollwert-Temperatur des Gasstromes an der Frontseite oder über die Software des Reglers einzustellen. Der Regler zeigt dann entweder die Ist- und Sollwerttemperatur getrennt oder die beiden Temperaturen des Regel- und des externen Temperaturanzeigefühlers an. Zusätzlich besitzt der Sicherheits-Controller eine RS-485 Schnittstelle, die es dem Anwender ermöglicht den Regler per Software anzusprechen und Temperaturrampen vorzugeben. Zusätzlich hat der Regler eine "Autotuning" Funktion, mit der sich der Regler automatisch die notwendigen Regelungsparameter sucht und einliest, um eine hohe Regelstabilität zu erreichen. Der Regler hat die Möglichkeit, mit dem internen Temperaturfühler die Kaltgasanlage zu regeln und mit einem zweiten externen Temperatfühler die Temperatur an der zu temperierenden Probe zu erfassen und anzuzeigen.

Die zweite Komponente ist die Sicherheitsüberwachung der Heizstäbe. Hierbei werden die beiden Heizstäbe auf die fest eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur überwacht. Sollte die interne Temperatur eines der beiden Heizstäbe (Jet und Heater) über die eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur ansteigen, so schaltet die Sicherheitseinrichtung die Kaltgasanlage aus und gibt Alarm. Die Anlage kann nur manuell wieder eingeschaltet werden.

Die dritte Komponente ist der LN2-Verdampfer. Durch einen Drehknopf wird die Gasleistung eingestellt. Diese Gasleistung kann zwischen 0 und 100% manuell ausgewählt werden. Die erzeugte kalte N₂-Gasmenge ist abhängig von der Leistung des Jet (LN₂-Verdampfer) und der eingestellten Verdampferleistung. Den LN₂ Verdampfer (Jet) gibt es in Leistungsgrößen von 100 bis 1000 Watt. Hat ein LN₂-Verdampfer eine Leistung von 1000 Watt, entspricht dieses einer maximalen N₂-Gaserzeugung von mehr als 14000 Liter kaltes Gas pro Stunde. (Jet- 100 Watt verdampfen ca. 2 Liter LN₂ pro Stunde, 1 Liter LN₂ ergeben ca. 700 Liter N₂-Gas)



Tieftemperatur-Kühlsystem Typ TG-RD für Reaktionsgefäße aus Glas Temperaturbereich von +100°C bis -180°C gemessen am internen Temperaturfühler

von
+100°C
KALTGAS

+/-0°C
KALTGAS

bis
-180°C
KALTGAS



Tieftemperaturkühlung für Reaktionsgefäße bis -180°C

Um den Forderungen nach schnellen Abkühlgeschwindigkeiten und tiefen Temperaturen nachkommen zu können, kann man mitunter von der konventionellen Thermostatenkühlung auf eine Flüssiggaskühlung wechseln. Für diesen Anwendungsfall hat KGW-ISOTHERM eine neue KALTGAS-Applikation entwickelt. Hierbei wird der Reaktor mittels tiefkaltem Stickstoffgas gekühlt und ermöglicht somit hohe Abkühlgeschwindigkeit.

KGW - ISOTHERM
76185 Karlsruhe Gablonzerstraße 6
Tel: 0721 95897-0 Fax: 0721 95897-77
E-mail: info@kgw-isotherm.de
Internet: www.kgw-isotherm.de

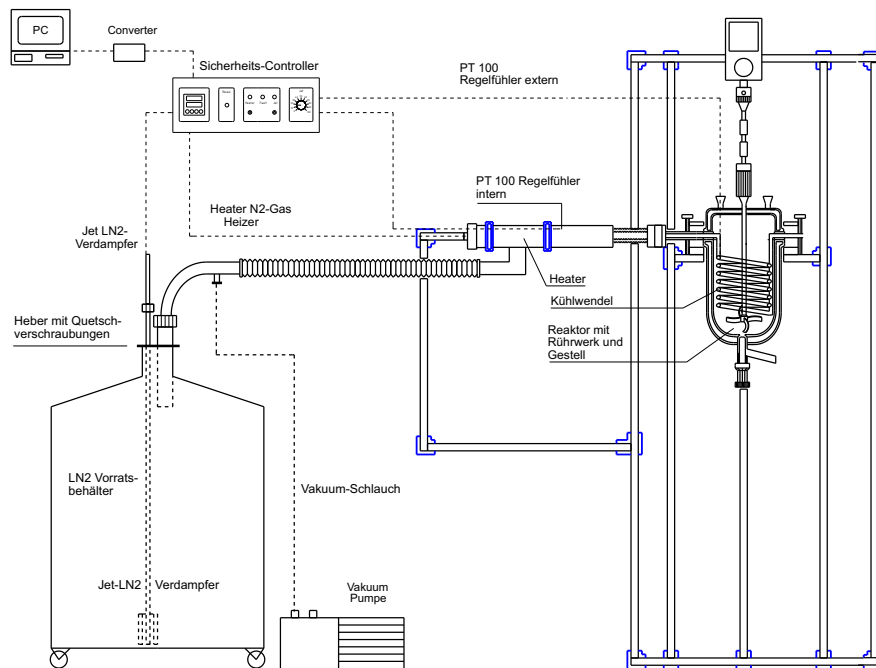
KALTGAS ist ein Temperierungssystem, das auf der tiefen Temperatur des flüssigen Stickstoffes als Kältemittel aufbaut. Der flüssige Stickstoff wird in einem Kryobehälter mittels einer Heizung (Jet) verdampft. Hierdurch wird ein konstanter, tiefkalter Gasstrom erzeugt. Durch Variieren der Heizung (Jet) am Sicherheits-Controller (SC5) kann sowohl die Kühlleistung, als auch das Gasstromvolumen verändert werden, ebenso kann man durch Variieren der Jet-Leistung der LN2-Verbrauch auf ein Minimum reduzieren. Der tiefkalte Gasstrom wird anschließend durch eine vakuumisolierte, flexible Metallleitung zu einem Wärmetauscher (Heater) geführt. Der Wärmetauscher hat die Aufgabe, den kalten Gasstrom auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Somit steht am Ausgang des Wärmetauschers ein fest definierter Gasstrom mit einer fest definierten Temperatur als Kühlmittel zur Verfügung. Dieser konstante Gasstrom wird durch eine Kühlwendel, die im Reaktionsgefäß eingehängt ist, geleitet und kühlt das im Gefäß befindliche Medium ab. Die Kühlwendel kann man durch einen Schnellverschluss an der Kaltgasanlage ankoppeln, so dass die Montage schnell und einfach durchgeführt werden kann. Dieses KALTGAS-System nennt man eine direkte Temperierung bei Reaktionsgefäßen.

Bei diesem KALTGAS-System erreicht man die hohe Abkühlgeschwindigkeit des Mediums im Reaktionsgefäß durch den großen Temperaturunterschied zwischen dem kalten Gas und dem zu temperierenden Medium.

Eine KALTGAS-Anlage erzeugt innerhalb von wenigen Minuten einen -170°C kalten Gasstrom. Dieser extrem kalte Gasstrom ermöglicht eine schnelle Abkühlung des Mediums im Reaktionsgefäß. Mit dem Standard Sicherheits-Controller (SC5) wird eine Temperaturstabilität des Gasstromes kleiner $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ im ausgeregelten Zustand erreicht. Durch den Einsatz eines Kaskadenreglers, kann nicht nur die Gastemperatur, sondern auch die Mediumtemperatur im Reaktionsgefäß geregelt werden. Bei Annäherung der Ist- zur Sollwerttemperatur wird diese Temperaturdifferenz durch den Temperaturregler kontinuierlich verringert, so dass im ausgeregelten Zustand eine Temperaturstabilität von ca. $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ erreicht werden kann.

Neben der hohen Abkühlgeschwindigkeit und der guten Regelstabilität ist ein weiterer wesentlicher Vorteil von KALTGAS - Anlagen ihr modulare Aufbau. Durch Austauschen einzelner Bauteile, wie z.B. der Gasleitung, des Jets oder des Heaters, kann sowohl die Kühlleistung, als auch die Abkühlgeschwindigkeit, verändert werden. Die Grundmodule, wie LN2-Behälter, Vakuumpumpe oder Temperaturregelung, bleiben unverändert.

Ein weiterer Vorteil liegt im Reaktionsgefäß. Dieses kann bei diesem Aufbau auch mit einem Ablassventil versehen werden. Da die Temperierung über Stickstoffgas erfolgt, ist ein Wechseln des Reaktionsgefäßes ohne den üblichen Problemen des Thermostatenöls möglich. Die Reinigung des Reaktionsgefäßes beschränkt sich nur noch auf den Reaktionsraum des Gefäßes und nicht mehr auf die zusätzliche Reinigung des Temperiermantels.



In einem Reaktionsgefäß werden 1,5 Liter Methanol innerhalb von ca. 50 Minuten von $+20^{\circ}\text{C}$ auf -95°C abgekühlt. Der LN2-Verbrauch während der Abkühlphase liegt bei 5 – 6 Liter LN2. Um das Methanol auf -95°C zu halten, benötigt der Reaktor nur noch ca. 1,2 Liter LN2 pro Stunde.

Technische Daten für **Typ TG-RD**
 Jet = 500 Watt
 Heater = 630Watt
 Reaktor = 2 Liter Volumen vakuumisoliert mit einem Sichtstreifen
 Deckel = 3 x NS 29/32 seitlich / mittig 1 x NS 29/32 ; vakuumisoliert
 Gestell aus Aluminium
 Rohrleitung aus V2A, Länge 1,5 Meter, evakuierbar mit Vak. Pumpe
 Heber für LN2-Behälter mit KF NW 50
Best. Nr: TG-RD 63/50

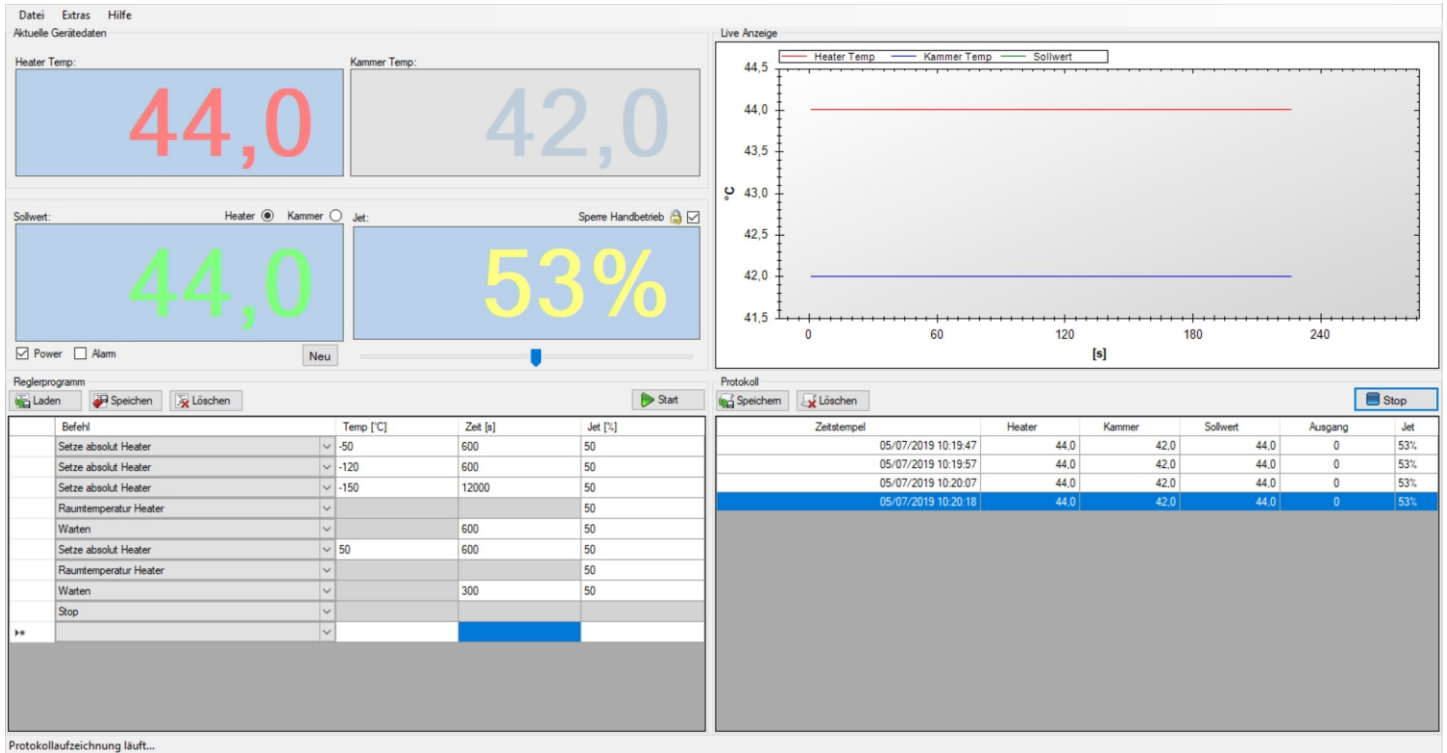
Zubehör
 LN2-Behälter von 20 Liter bis 300 Liter Volumen
 Rührer, Rührwerk und Rührverschluss
 Reaktoren mit größeren Volumen

Weitere Größen von Reaktoren und Kaltgasleistungen auf Anfrage
Technische Änderungen vorbehalten

KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Die Programmoberfläche ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Geräteeinstellungen.

Fühlertyp und einstellen

a) Linearisierung

b) Offset: "0" Punktverschiebung

c) Fühlerart

Anzeige

Ober Anzeige des Reglers einstellen

Über Anzeige des Reglers einstellen

Einheit °C oder K

Nachkommastelle der Temperaturanzeige

Allgemein

Sollwertgrenzen festlegen und einstellen.

Maximaler unterer Sollwert einstellen

Maximaler oberer Sollwert einstellen

The 'Geräteeinstellungen' dialog box is divided into several sections for configuring the hardware and display.

Analogeingang 1:

- Linearisierung: Pt100
- Offset: 0,0
- Fühlerart: Widerstandsthermometer in Dreileite

Analogeingang 2:

- Linearisierung: Pt100
- Offset: 0,0
- Fühlerart: Widerstandsthermometer in Dreileite

Allgemein:

- Binärausgang 1: 1. Reglerausgang
- Binärausgang 2: ohne Funktion
- Sollwertanfang: -180,0 Disable Chamber
- Sollwertende: 120,0 200

Anzeige:

- Oberer Anzeige: Analogeingang 1
- Untere Anzeige: Analogeingang 2
- Kommastelle: eine Nachkommastelle

Buttons:

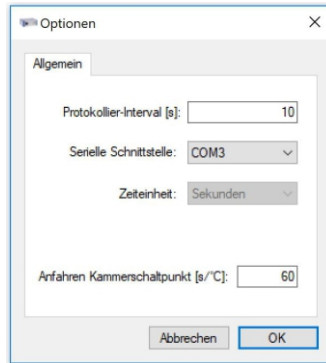
- Lese aktuelle Parameter
- Standard Parameter
- Autotune Heater
- Autotune Kammer
- Schliessen

KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Optionen

Hier hat man die Möglichkeit, den seriellen Port auszuwählen. Vergewissern Sie sich, an welchem Port Sie Ihren Regler angeschlossen haben und wählen Sie diesen in der Software aus. Zusätzlich kann der Interval der Protokollierdaten vorgegeben werden.



Beispielprogramm

Reglerprogramm: Test 18.02.2019

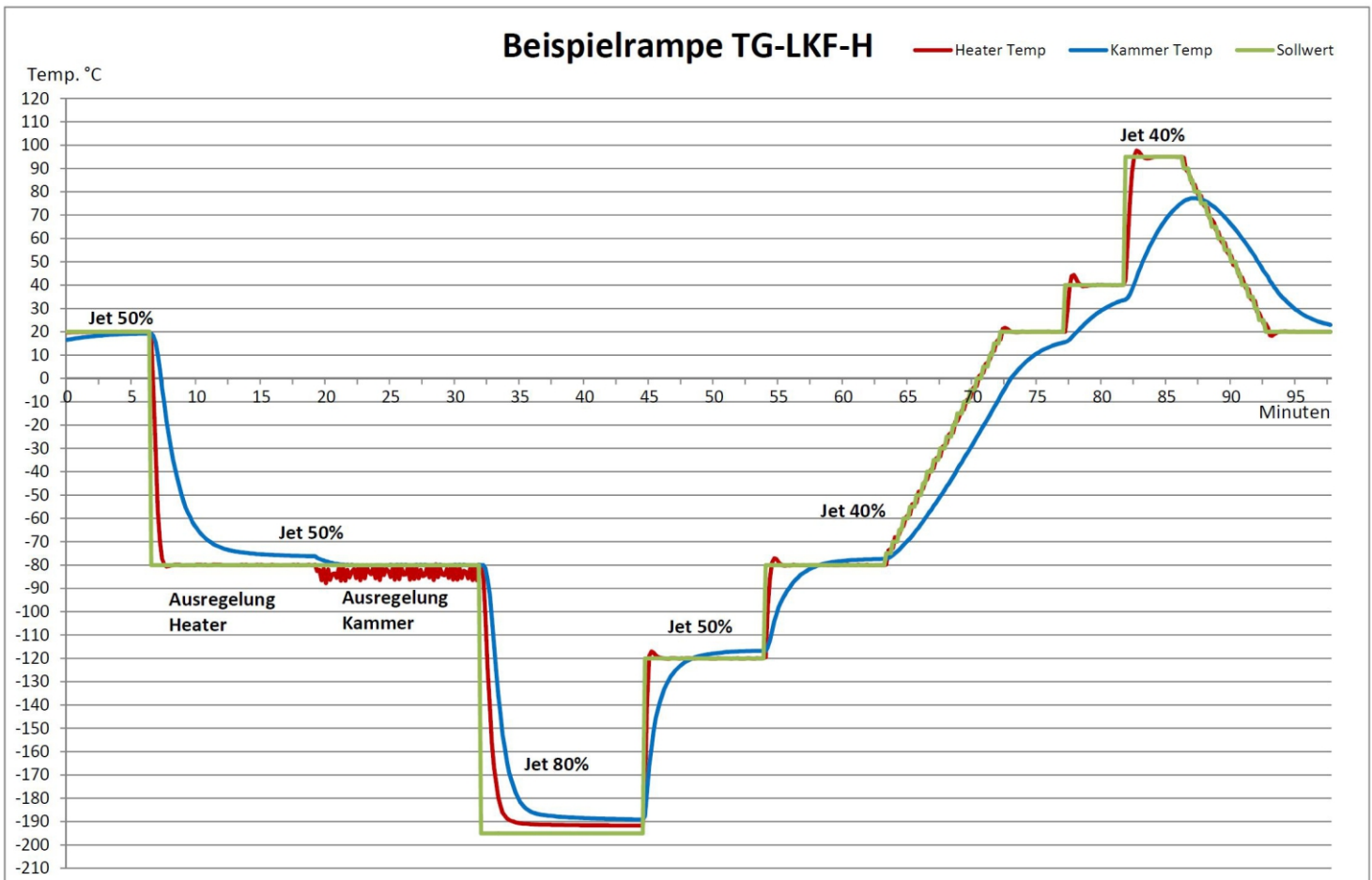
Laden | Speichern | Löschen | Start

Befehl	Temp [°C]	Zeit [s]	Jet [%]
Setze absolut Heater	20	400	50
Setze absolut Heater	-80	1800	50
Anfahren Kammer	-80	300	50
Setze absolut Kammer	-80	1800	50
Setze absolut Heater	-195	800	80
Setze absolut Heater	-120	600	50
Setze absolut Heater	-80	600	50
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Setze absolut Heater	40	300	40
Setze absolut Heater	95	300	40
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Stop			

Bereit.

Beispielrampe

(Excel Daten auf Anfrage)





Sicherheits-Controller für Tieftemperatur-Kühlsysteme mit zwei Temperaturfühleranschlüssen für einen Temperaturbereich von +100°C bis -196°C

von
+/- 100°C
KALTGAS

+/- 0°C
KALTGAS

bis
-196°C
KALTGAS



Sicherheits-Controller SC 5

Der Sicherheits-Controller SC 5 besteht aus drei Funktionskomponenten.

Die erste Komponente ist die Temperaturregelung. Der Temperaturregler ermöglicht dem Anwender, die von ihm gewünschte Sollwert-Temperatur des Gasstromes an der Frontseite oder über die Software des Reglers einzustellen. Der Regler zeigt dann entweder die Ist- und Sollwerttemperatur getrennt oder die beiden Temperaturen des Regel- und des externen Temperaturanzeigefühlers an. Zusätzlich besitzt der Sicherheits-Controller eine RS-485 Schnittstelle, die es dem Anwender ermöglicht den Regler per Software anzusprechen und Temperaturrampen vorzugeben. Zusätzlich hat der Regler eine "Autotuning" Funktion, mit der sich der Regler automatisch die notwendigen Regelungsparameter sucht und einliest, um eine hohe Regelstabilität zu erreichen. Der Regler hat die Möglichkeit, mit dem internen Temperaturfühler die Kaltgasanlage zu regeln und mit einem zweiten externen Temperatursfühler die Temperatur an der zu temperierenden Probe zu erfassen und anzuzeigen.

Die zweite Komponente ist die Sicherheitsüberwachung der Heizstäbe. Hierbei werden die beiden Heizstäbe auf die fest eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur überwacht. Sollte die interne Temperatur eines der beiden Heizstäbe (Jet und Heater) über die eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur ansteigen, so schaltet die Sicherheitseinrichtung die Kaltgasanlage aus und gibt Alarm. Die Anlage kann nur manuell wieder eingeschaltet werden.

Die dritte Komponente ist der LN2-Verdampfer. Durch einen Drehknopf wird die Gasleistung eingestellt. Diese Gasleistung kann zwischen 0 und 100% manuell ausgewählt werden. Die erzeugte kalte N₂-Gasmenge ist abhängig von der Leistung des Jet (LN₂-Verdampfer) und der eingestellten Verdampferleistung. Den LN₂ Verdampfer (Jet) gibt es in Leistungsgrößen von 100 bis 1000 Watt. Hat ein LN₂-Verdampfer eine Leistung von 1000 Watt, entspricht dieses einer maximalen N₂-Gaserzeugung von mehr als 14000 Liter kaltes Gas pro Stunde. (Jet- 100 Watt verdampfen ca. 2 Liter LN₂ pro Stunde, 1 Liter LN₂ ergeben ca. 700 Liter N₂-Gas)



Tieftemperatur-Kühlsystem Typ TG-RID für Reaktionsgefäße aus Glas Temperaturbereich von +100°C bis -180°C gemessen am internen Temperaturfühler

von
+100°C
KALTGAS

+/-0°C
KALTGAS

bis
-180°C
KALTGAS



Indirekte Tieftemperaturkühlung für Reaktionsgefäße von + 100°C bis – 180°C

Um den Forderungen nach hohen Abkühlgeschwindigkeiten und tiefen Temperaturen nachkommen zu können, kann man mitunter von der konventionellen Thermostatenkühlung auf eine für diese Aufgabe entwickelte Flüssiggaskühlung wechseln. Für diesen Anwendungsfall hat KGW-ISOTHERM eine neue KALTGAS–Applikation konzipiert. Hierbei wird der Reaktor mittels tiefkaltem Stickstoffgas gekühlt und ermöglicht somit eine hohe Abkühlgeschwindigkeit. Die einfache Handhabung und hohe Betriebssicherheit vereinfachen den Einstieg in diese Kühltechnologie.

KALTGAS ist ein Temperierungssystem, das auf der tiefen Temperatur des flüssigen Stickstoffes als Kältemittel aufbaut. Der flüssige Stickstoff wird in einem Kryobehälter mittels einer Heizung (Jet) verdampft. Hierdurch wird ein konstanter, tiefkalter Gasstrom erzeugt. Durch Variieren der Heizung (Jet) am Sicherheits-Controller (SC5) kann sowohl die Kühlleistung, als auch das Gasstromvolumen verändert werden, ebenso kann man durch Variieren der Jet-Leistung der LN2-Verbrauch auf ein Minimum reduzieren. Der tiefkalte Gasstrom wird anschließend durch eine vakuumisolierte, flexible Metallleitung zu einem Wärmetauscher (Heater) geführt. Der Wärmetauscher hat die Aufgabe, den kalten Gasstrom auf die gewünschte Temperatur zu erwärmen. Somit steht am Ausgang des Wärmetauschers ein fest definierter Gasstrom mit einer fest definierten Temperatur als Kühlmittel zur Verfügung. Dieser konstante Gasstrom wird durch den Temperiermantel des Reaktionsgefäßes geleitet und kühlt das im Gefäß befindliche Medium ab. Dieses KALTGAS-System bezeichnet man als eine indirekte Temperierung von Reaktionsgefäßen.

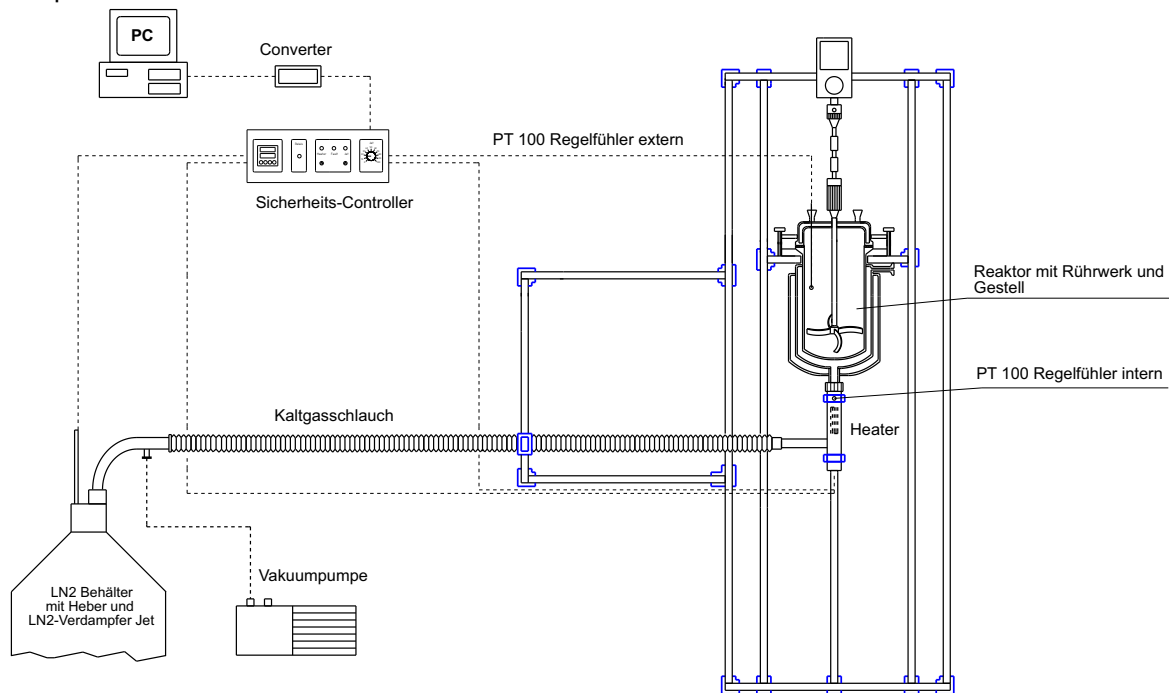
Bei diesem KALTGAS-System erreicht man die hohe Abkühlgeschwindigkeit des Mediums im Reaktionsgefäß durch die großen Temperaturunterschiede zwischen dem kalten Gas und dem zu temperierenden Medium.

Eine KALTGAS-Anlage erzeugt innerhalb von wenigen Minuten einen -170°C kalten Gasstrom. Dieser extrem kalte Gasstrom ermöglicht eine schnelle Abkühlung des Mediums im Reaktionsgefäß. Mit dem Standard Sicherheits-Controller (SC5) wird eine Temperaturstabilität des Gasstromes kleiner $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ im ausgeregelten Zustand erreicht.

Durch den Einsatz eines Kaskadenreglers, kann nicht nur die Gastemperatur, sondern auch die Mediumtemperatur im Reaktionsgefäß geregelt werden. Bei Annäherung der Ist- zur Sollwerttemperatur wird diese Temperaturdifferenz durch den Temperaturregler kontinuierlich verringert, so dass im ausgeregelten Zustand eine Temperaturstabilität von ca. $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ erreicht werden kann.

Neben der hohen Abkühlgeschwindigkeit und der guten Regelstabilität, ist ein weiterer wesentlicher Vorteil von KALTGAS-Anlagen der modulare Aufbau. Durch Austauschen einzelner Bauteile wie z.B. der Gasleitung, des Jet oder des Heater, kann die Kühlleistung wie auch die Abkühlgeschwindigkeit verändert werden. Die Grundmodule, wie LN2-Behälter, Vakuumpumpe oder Temperaturregelung, bleiben unverändert.

Ein weiterer Vorteil liegt im Kältemittel selbst. Das Stickstoffgas ist inert und somit ist ein Wechseln des Reaktionsgefäßes ohne den üblichen Problemen des Thermostatenöls möglich. Auch die Reinigung des Reaktionsgefäßes beschränkt sich nur noch auf den Reaktionsraum des Gefäßes und nicht mehr die auf zusätzliche Reinigung des Temperiermantels.



In einem Reaktionsgefäß werden 1,5 Liter Methanol innerhalb von ca. 60 Minuten von $+20^{\circ}\text{C}$ auf -95°C abgekühlt. Der LN2-Verbrauch während der Abkühlphase liegt bei 5 – 6 Liter LN2. Um das Methanol auf einer Temperatur von -95°C zu halten, werden nur noch ca. 1,2 Liter LN2 pro Stunde benötigt.

Technische Daten für

Typ TG-RID

Jet = 500 Watt

Heater = 630Watt

Reaktor = 2 Liter Volumen vakuumisoliert mit einem Sichtstreifen

Deckel = 3 x NS 29/32 seitlich /mittig 1 x NS 29/32 ; vakuumisoliert

Gestell aus Aluminium

Rohrleitung aus V2A , Länge 1,5 Meter, evacuierbar mit Vak. Pumpe

Heber für LN2-Behälter mit KF NW 50

Best. Nr: TG-RID 63/50

Zubehör

LN2-Behälter von 20 Liter bis 300 Liter Volumen

Rührer , Rührwerk und Rührverschluß

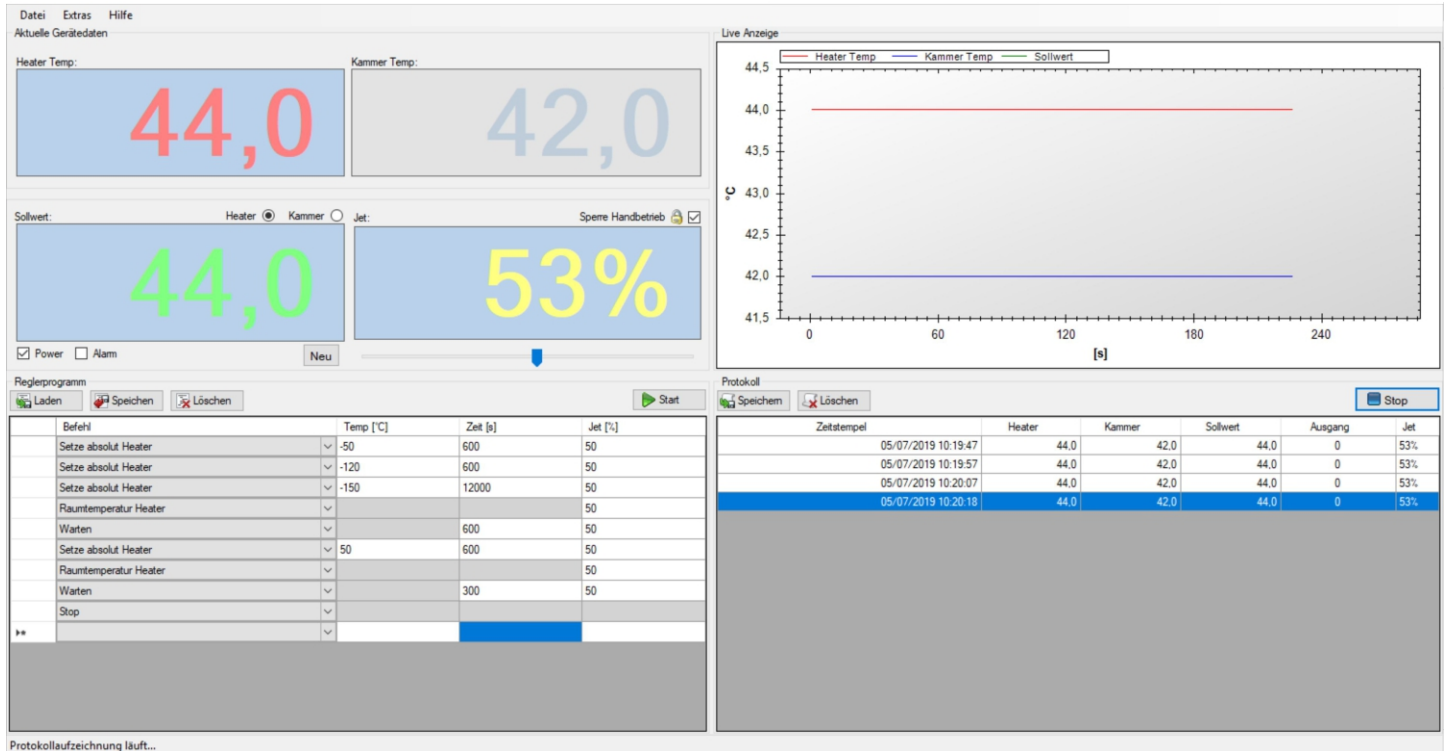
Reaktoren mit größeren Volumen

**Weitere Größen von Reaktoren und Kühlleistungen auf Anfrage
Technische Änderungen vorbehalten**

KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Die Programmoberfläche ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Geräteinstellungen.

Fühlertyp und einstellen

a) Linearisierung

b) Offset: "0" Punktverschiebung

c) Fühlerart

Anzeige

Ober Anzeige des Reglers einstellen

Über Anzeige des Reglers einstellen

Einheit °C oder K

Nachkommastelle der Temperaturanzeige

Allgemein

Sollwertgrenzen festlegen und einstellen.

Maximaler unterer Sollwert einstellen

Maximaler oberer Sollwert einstellen

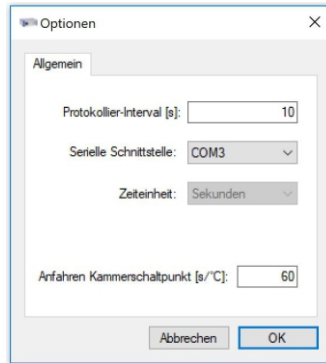
The 'Geräteinstellungen' dialog box is divided into several sections for configuring the control system. It includes settings for two analog inputs (Analogeingang 1 and 2), general settings (Allgemein), and display settings (Anzeige). The 'Allgemein' section includes binary output settings and setpoint range configuration. The 'Anzeige' section allows for selecting the display source and the number of decimal places for the temperature display.

KALTGAS TOOL

Software zur Regelung von Kaltgasanlagen

Optionen

Hier hat man die Möglichkeit, den seriellen Port auszuwählen. Vergewissern Sie sich, an welchem Port Sie Ihren Regler angeschlossen haben und wählen Sie diesen in der Software aus. Zusätzlich kann der Interval der Protokollierdaten vorgegeben werden.



Beispielprogramm

Reglerprogramm: Test 18.02.2019

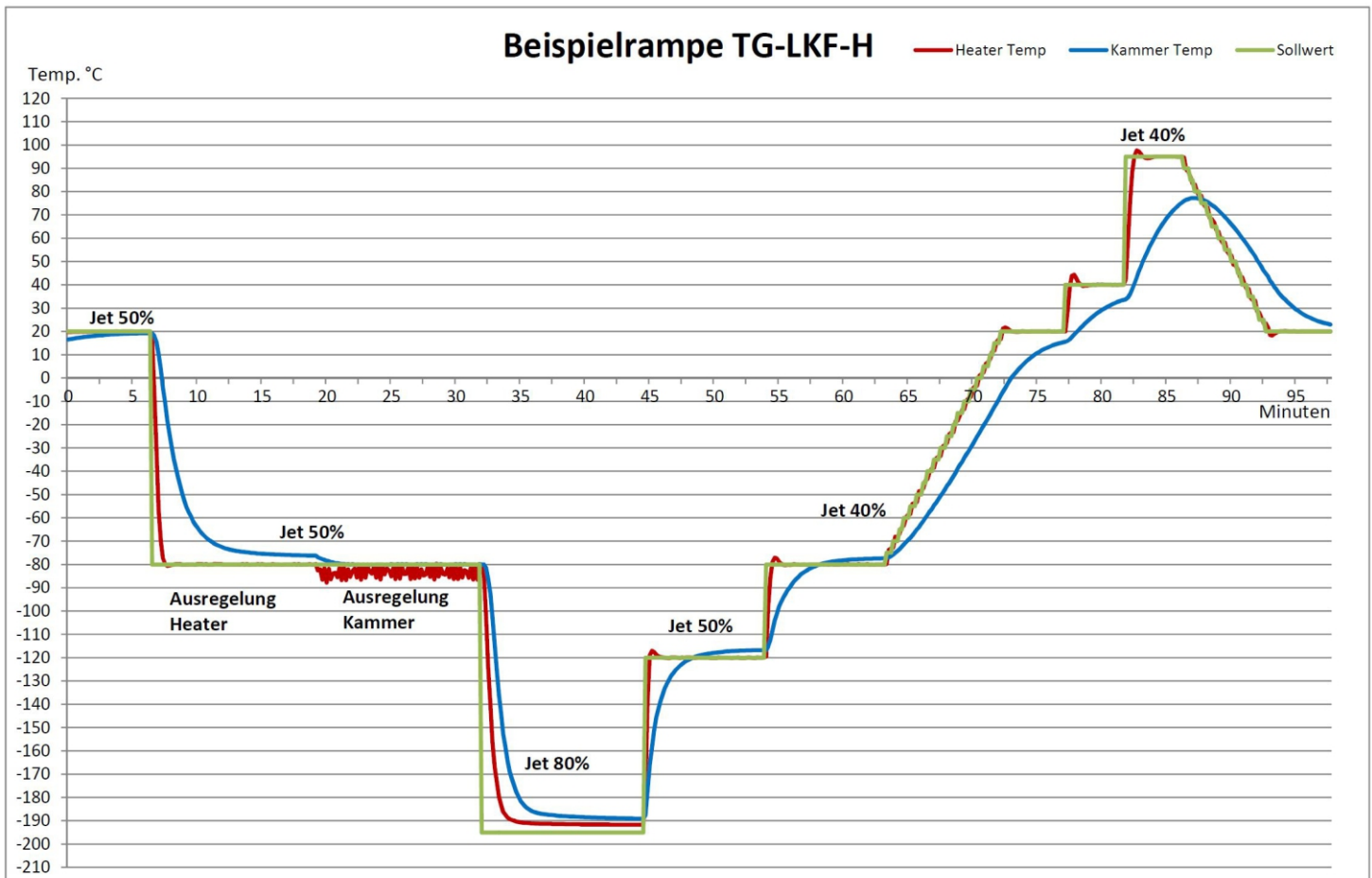
Laden | Speichern | Löschen | Start

Befehl	Temp [°C]	Zeit [s]	Jet [%]
Setze absolut Heater	20	400	50
Setze absolut Heater	-80	1800	50
Anfahren Kammer	-80	300	50
Setze absolut Kammer	-80	1800	50
Setze absolut Heater	-195	800	80
Setze absolut Heater	-120	600	50
Setze absolut Heater	-80	600	50
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Setze absolut Heater	40	300	40
Setze absolut Heater	95	300	40
Raumtemperatur Heater			40
Warten		300	40
Stop			

Bereit.

Beispielrampe

(Excel Daten auf Anfrage)





Sicherheits-Controller für Tieftemperatur-Kühlsysteme mit zwei Temperaturfühleranschlüssen für einen Temperaturbereich von +100°C bis -196°C

von
+/- 100°C
KALTGAS

+/- 0°C
KALTGAS

bis
-196°C
KALTGAS



Sicherheits-Controller SC 5

Der Sicherheits-Controller SC 5 besteht aus drei Funktionskomponenten.

Die erste Komponente ist die Temperaturregelung. Der Temperaturregler ermöglicht dem Anwender, die von ihm gewünschte Sollwert-Temperatur des Gasstromes an der Frontseite oder über die Software des Reglers einzustellen. Der Regler zeigt dann entweder die Ist- und Sollwerttemperatur getrennt oder die beiden Temperaturen des Regel- und des externen Temperaturanzeigefühlers an. Zusätzlich besitzt der Sicherheits-Controller eine RS-485 Schnittstelle, die es dem Anwender ermöglicht den Regler per Software anzusprechen und Temperaturrampen vorzugeben. Zusätzlich hat der Regler eine "Autotuning" Funktion, mit der sich der Regler automatisch die notwendigen Regelungsparameter sucht und einliest, um eine hohe Regelstabilität zu erreichen. Der Regler hat die Möglichkeit, mit dem internen Temperaturfühler die Kaltgasanlage zu regeln und mit einem zweiten externen Temperatfühler die Temperatur an der zu temperierenden Probe zu erfassen und anzuzeigen.

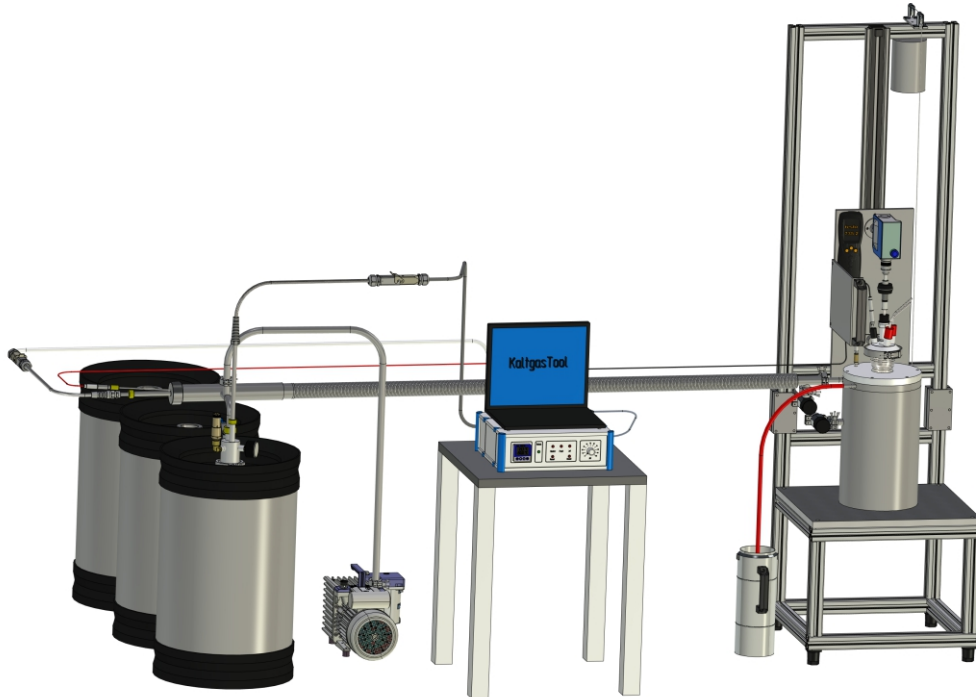
Die zweite Komponente ist die Sicherheitsüberwachung der Heizstäbe. Hierbei werden die beiden Heizstäbe auf die fest eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur überwacht. Sollte die interne Temperatur eines der beiden Heizstäbe (Jet und Heater) über die eingestellte Sicherheitsgrenztemperatur ansteigen, so schaltet die Sicherheitseinrichtung die Kaltgasanlage aus und gibt Alarm. Die Anlage kann nur manuell wieder eingeschaltet werden.

Die dritte Komponente ist der LN2-Verdampfer. Durch einen Drehknopf wird die Gasleistung eingestellt. Diese Gasleistung kann zwischen 0 und 100% manuell ausgewählt werden. Die erzeugte kalte N₂-Gasmenge ist abhängig von der Leistung des Jet (LN₂-Verdampfer) und der eingestellten Verdampferleistung. Den LN₂ Verdampfer (Jet) gibt es in Leistungsgrößen von 100 bis 1000 Watt. Hat ein LN₂-Verdampfer eine Leistung von 1000 Watt, entspricht dieses einer maximalen N₂-Gaserzeugung von mehr als 14000 Liter kaltes Gas pro Stunde. (Jet- 100 Watt verdampfen ca. 2 Liter LN₂ pro Stunde, 1 Liter LN₂ ergeben ca. 700 Liter N₂-Gas)

Sonder Kaltgasanlagen

Typ TG-LKF-H-S1

Kaltgasanlage mit Reaktor in kompakter Bauweise für den Einsatz in einem Laborabzug für den Temperaturbereich von +100°C bis -180°C gemessen am internen Fühler.



Typ TG-LKF-H-S2

Kaltgasanlage mit angebauter vakuumisolierten Kammer zur Temperierung von kleinen Proben wie z.B Kerbschlagproben, Kryoampullen, kleine technische Bauteile für den Temperaturbereich von +100°C bis -180°C gemessen am Regelfühler.

