

**GEHÄUSE 4-20
FÜLLSTANDS- UND
FERNÜBERWACHUNGSREGELUNG FÜR ESPACE, RCB UND ARPEGE
BEDIENUNGS- UND WARTUNGSANLEITUNG**

AIR LIQUIDE - DMC

Parc Gustave Eiffel - 8, avenue Gutenberg
Bussy-Saint-Georges - 77607 Marne La Vallée Cedex 3 - France
Tel.: 33 1 64.76.15.00 - Fax: 33 1 64.76.16.99
www.dmc.airliquide.com



Nur Personen, die die Anleitung zu Gerät und Arbeitsschutz (NH78380) vollständig gelesen haben, dürfen die darin beschriebenen Geräte bedienen und verwenden.

Wie jedes Gerät kann auch dieses elektrische, elektronische oder mechanische Störungen erleiden. Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung für die gelagerten Produkte unabhängig von deren Natur bzw. Schäden daran in Folge einer Störung. Dies gilt während des gesamten Garantiezeitraums.



Die Vorrichtung kann umweltschädliche elektronische Komponenten gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/EC enthalten. Daher muss sich jeder Betreiber betreffend der geeigneten Maßnahmen zur Wiederaufarbeitung mit dem Hersteller oder Händler in Verbindung setzen. Der Hersteller ist nicht haftbar für eine Wiederaufarbeitung eines Geräts, bei der nicht wie von ihm festgelegt vorgegangen wurde.

1 - PRÄSENTATION

Ziel dieser Bedienungsanleitung ist es, die Funktionsweise zu beschreiben und die verschiedenen Einstellungen des GEHÄUSES 4-20 zu erklären. Das GEHÄUSE 4-20 ist eine Peripherieoption zur Standardelektronik an Kryogenbehältern, nämlich die Füllstands- und Temperaturanzeiger, die physisch aus zwei blauen Gehäusen bestehen.

Die blauen Gehäuse, die an das GEHÄUSE 4-20 angeschlossen werden können, sind die Füllstandsanzeiger ACC-GNL-10 und die Temperaturanzeiger ACC-GNL-11.

Mit dem GEHÄUSE 4-20 kann der Stickstofffüllstand innerhalb eines mit Füllstands- und Temperaturanzeigern versehenen Behälters reguliert werden, und zwar für die Konservierung in der Flüssig- oder Gasphase. Dieses Produkt ermöglicht ebenfalls die Fernüberwachung des Füllstands und der Temperatur mit Hilfe von zwei 4-20mA-Schleifen.

Das GEHÄUSE 4-20 besteht aus einem perlgrauen Metallgehäuse mit einer Rückwandplatinenkarte (Mutterplatte), an die eine Füllstandsregelungskarte, eine Füllstandsfernüberwachungskarte in 4-20 mA und eine Temperaturfernüberwachungskarte in 4-20 mA angeschlossen sind. Das Gehäuse enthält in jedem Fall eine Regelungskarte und ist wahlweise mit einer oder zwei Fernüberwachungskarten ausgestattet.

Das Gehäuse 4-20 nimmt seinen Platz an der Seite des Kryogenbehälters ein, der damit ausgerüstet werden kann. Das GEHÄUSE 4-20 wird mit vier Halteschrauben an einer Platte aus nichtrostendem Stahl am Behälter befestigt, falls die Gefäßgeometrie keine physische Anbringung direkt an der Wand erlaubt, sonst am Gefäß selbst. Alle Behälter der Produktreihen ESPACE und RCB sowie ARPEGE 40/70/110/140/170 können mit dem Gehäuse ausgerüstet werden.

Jede Karte ist in der Lage, das Signal «DATA/CLOCK» aus den Füllstands- und Temperaturanzeigergehäusen auszuwerten, Alarmsignale zu erzeugen und Befehle und Trockenkontakte zu verwalten. Die Regelungskarte ist ebenfalls in der Lage, ein Magnetventil zu steuern, und die Fernüberwachungskarten können Daten (Messungen) analog an eine 4-20mA-Verbindung weitergeben.

2 – BESCHREIBUNG UND FUNKTIONSWEISE

2.1 – Allgemeine Beschreibung des GEHÄUSES 4-20

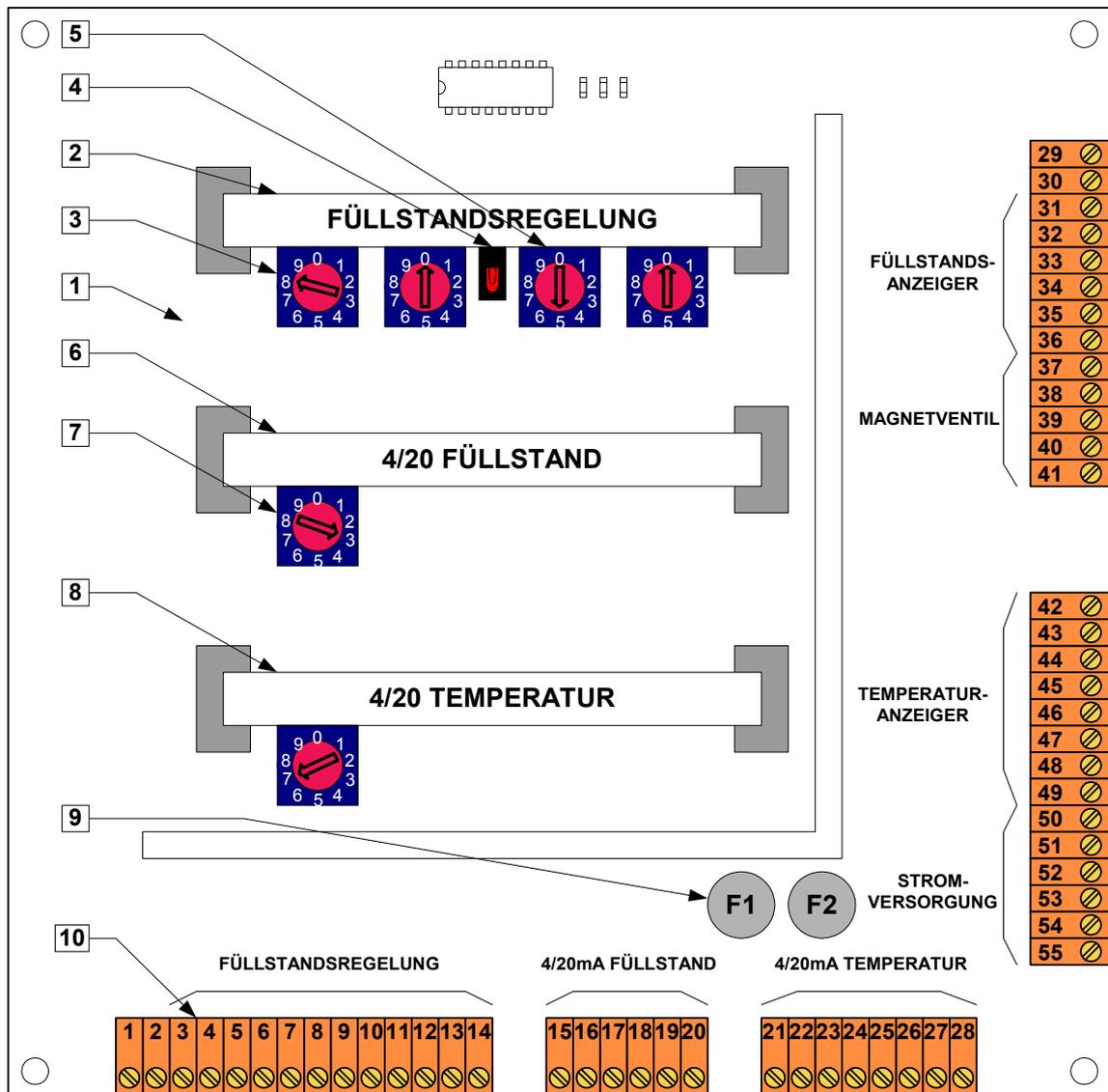


Abb. 5 - Darstellung des Basisgehäuses

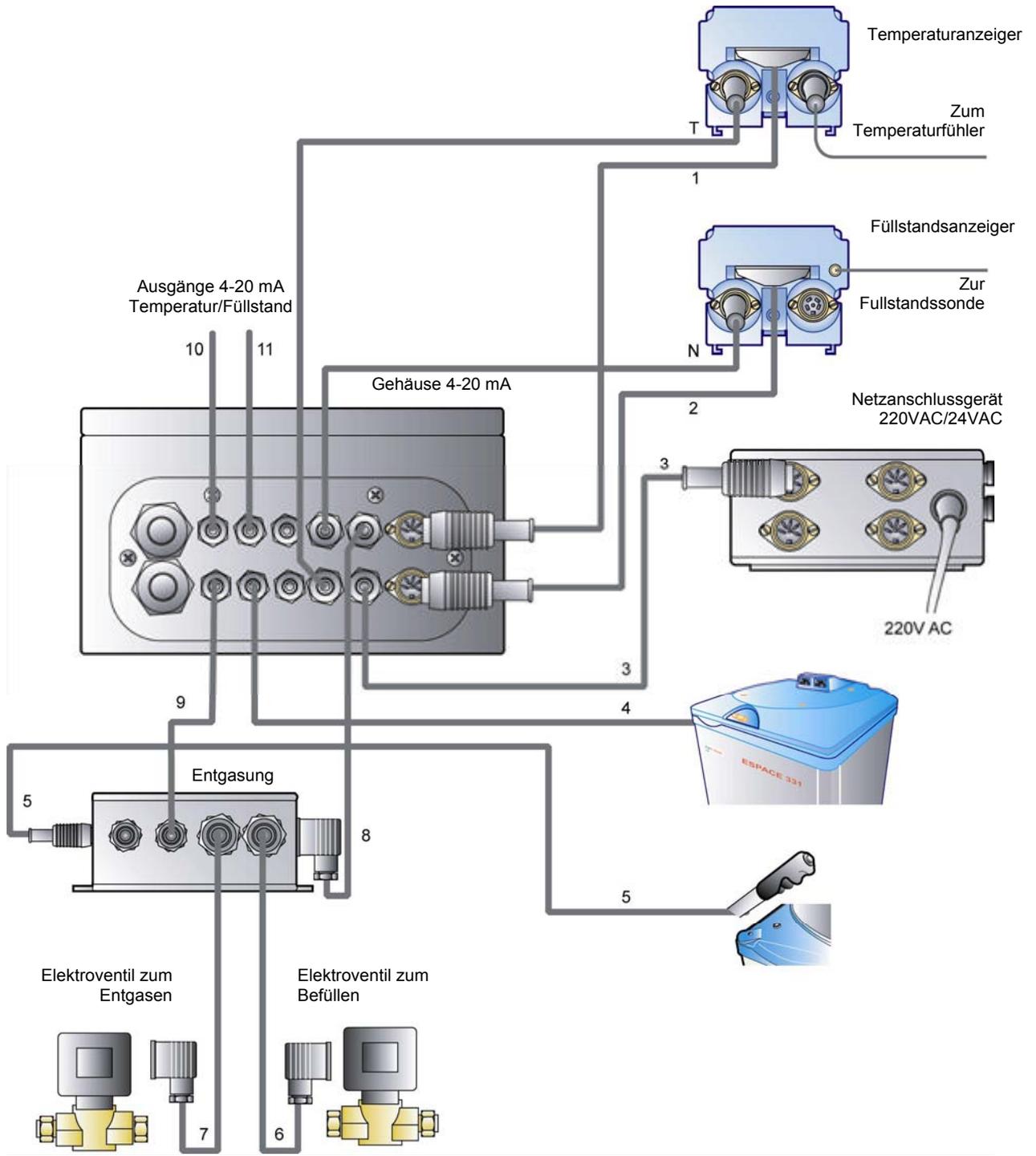
(Ausgestattet mit Regelungskarten, Füllstandsfernüberwachungs- und Temperaturfernüberwachungskarten)

- | | |
|---|--|
| 1 – Mutterkarte des Basisgehäuses | 6 – Karte Fernüberwachung Füllstand (Option) |
| 2 – Regelungskarte | 7 – Kodierungsräder Alarm Mindestfüllstand |
| 3 – Kodierungsräder Einstellung obere Schwelle | 8 – Karte Fernüberwachung Temperatur (Option) |
| 4 – Kodierungsräder Einstellung untere Schwelle | 9 – Sicherungen F1, F2: T2A |
| 5 – Anzeiger schlechte Einstellung der Schwellenwerte | 10 – Klemmleisten (siehe nachfolgende Details) |

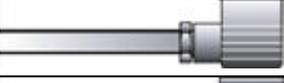
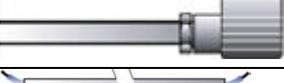
ANSCHLÜSSE AN DIE KLEMMLEISTEN

- Füllstandsanzeiger:
 - 31-32 Anzeiger unterer Füllstand (Eintritt)
 - 33 -36 Füllstand Signal DataClock
- Magnetventil:
 - 39-40 Erregerspule
 - 41 Erde
- Bedienung Magnetventil:
 - 37-38 Befehlstaste Befüllen von Hand
 - Befehl Befüllen durch Temperaturanzeiger
- Stromversorgung:
 - 54-55 24 V Wechselstrom
 - 53 Erde
- Karte Füllstandsregelung:
 - 3-4 Kontakt unterer Füllstand Anzeiger (Austritt)
 - 5-6 Kontakt Information Zustand Magnetventil
 - 7-8 Bedienung Simultanbefüllung (Austritt)
 - 9-10 Kontakt Alarm „Unterer Füllstand“
 - 11-12 Kontakt Alarm „Oberer Füllstand“
 - 13-14 Befehl Simultanbefüllung (Eintritt)
- Karte Fernüberwachung Füllstand:
 - 15-16 Kontakt Alarm „Mini-Schwelle N“ (Kodierungsrad)
 - 17-18 Kontakt Anschlussfehler
 - 19 - Schleife 4/20 mA N
 - 20 + Schleife 4/20 mA N
- Schaltschütz Deckel:
 - 29-30 Eintritt Schaltschütz
 - 1-2 Report Information Deckel
- Stromversorgungen Füllstands- und Temperaturanzeiger:
 - 51-52 24 V Wechselstrom
 - 50 Erde
- Temperaturanzeiger:
 - 44-45 Kontakt Alarm Temperaturanzeiger (Eintritt)
 - 46-49 Signal DataClock Temperatur
 - 42-43 Befehl Befüllen
- Karte Fernüberwachung Temperatur:
 - 21-22 Kontakt Alarm Thermometer (Austritt)
 - 23-24 Kontakt Anschlussfehler
 - 25-26 Kontakt Alarm „Mini-Schwelle T“ (Kodierungsrad)
 - 27 - Schleife 4/20 mA
 - 28 + Schleife 4/20 mA

Anschlussschema (mit Entgasung)



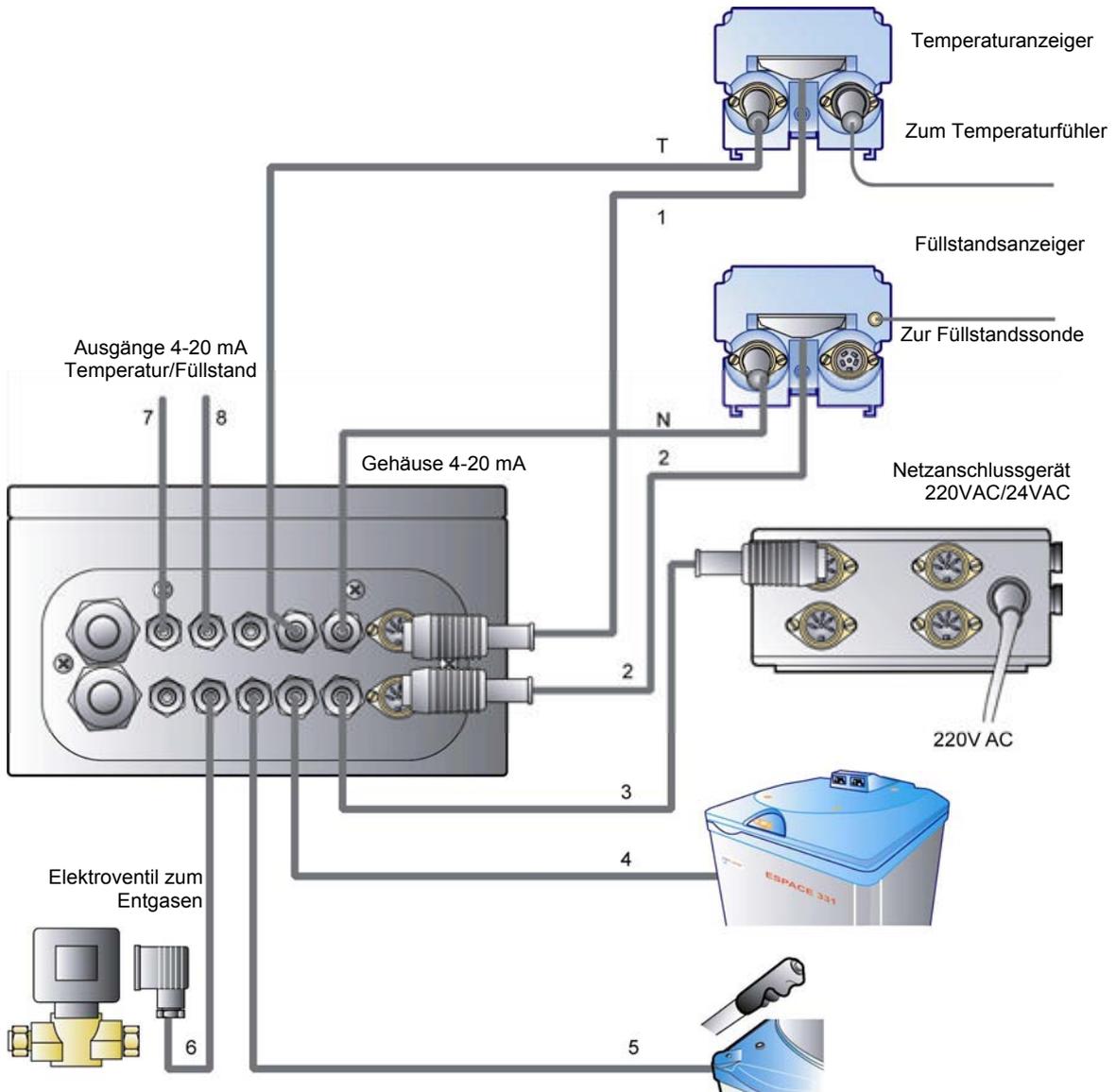
Beschreibung der Kabel (mit Entgasung)

| Nr. | Bezeichnung | Darstellung | Anfangspunkt | Endpunkt |
|-----|---|---|--------------------|----------------------------------|
| T | Messwertausgang Temperaturanzeiger |  | Temperaturanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| N | Messwertausgang Füllstandsanzeiger |  | Füllstandsanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| 1 | Stromversorgung für Temperaturanzeiger |  | Temperaturanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| 2 | Stromversorgung für Füllstandsanzeiger |  | Füllstandsanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| 3 | Stromversorgung für Gehäuse 4-20 mA |  | Netzanschlussgerät | Gehäuse 4-20 mA |
| 4* | Öffnungssignal Behälterdeckel |  | Behälter | Gehäuse 4-20 mA |
| 5* | Signal von der Befüllungstaste |  | Behälter | Gehäuse 4-20 mA |
| 6 | Ansteuerung des Elektroventils zum Befüllen |  | Entgasung | Elektroventil zum Befüllen |
| 7** | Ansteuerung des Elektroventils zum Entgasen |  | Entgasung | Elektroventil zum Entgasen |
| 8** | Ausgang Ansteuerung des Elektroventils |  | Gehäuse 4-20 mA | Entgasung |
| 9 | Übermittlung Drucktaste |  | Gehäuse 4-20 mA | Entgasung |
| 10* | Ausgang 4-20 mA (Temperaturwert) |  | Gehäuse 4-20 mA | Anwender- gerät |
| 11* | Ausgang 4-20 mA (Füllstandswert) |  | Gehäuse 4-20 mA | Anwender- gerät |

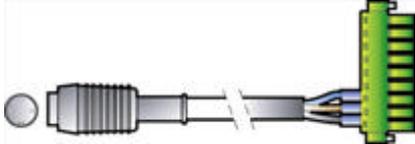
(*) Nicht von Air Liquide lieferbar.

(**) Im Lieferumfang der Entgasung enthalten.

Anschlussschema (ohne Entgasung)



Beschreibung der Kabel (ohne Entgasung)

| Nr. | Bezeichnung | Darstellung | Anfangspunkt | Endpunkt |
|-----|---|---|--------------------|-------------------------------|
| T | Messwertausgang Temperaturanzeiger |  | Temperaturanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| N | Messwertausgang Füllstandsanzeiger |  | Füllstandsanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| 1 | Stromversorgung für Temperaturanzeiger |  | Temperaturanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| 2 | Stromversorgung für Füllstandsanzeiger |  | Füllstandsanzeiger | Gehäuse 4-20 mA |
| 3 | Stromversorgung für Gehäuse 4-20 mA |  | Netzanschlussgerät | Gehäuse 4-20 mA |
| 4* | Öffnungssignal Behälterdeckel |  | Behälter | Gehäuse 4-20 mA |
| 5* | Signal von der Befüllungstaste |  | Behälter | Gehäuse 4-20 mA |
| 6 | Ansteuerung des Elektroventils zum Entgasen |  | Gehäuse 4-20 mA | Elektroventil zum Entgasen |
| 7* | Ausgang 4-20 mA (Temperaturwert) |  | Gehäuse 4-20 mA | Anwender- gerät |
| 8* | Ausgang 4-20 mA (Füllstandswert) |  | Gehäuse 4-20 mA | Anwender- gerät |

(*) Nicht von Air Liquide lieferbar.

2.2 – Detaillierte Beschreibung des GEHÄUSES 4-20

Der Behälter ist mit einem Basis-Anschluss- und Versorgungsgehäuse versehen. Dieses ist mittels des 8-poligen DIN-Steckers an die Füllstands- und Temperaturanzeiger angeschlossen. Die Befüllungsleitung ist mit einem Magnetventil versehen. Das Basisgehäuse ist mit zwei DIN-24VAC-Steckdosen versehen, die die beiden Anzeiger mit Strom versorgen können.

2.2.1 – Füllstandsregelung

In diesem Fall ist das Basisgehäuse mit einer elektronischen Regelungskarte ausgestattet. Die Karte ist mit 4 Kodierungsrädern ausgestattet, die es ermöglichen, die maximalen und minimalen Schwellen einzustellen, zwischen denen der Flüssigkeitsstand geregelt werden muss.

Die obere Füllstandsschwelle wird an den 2 linken Kodierungsrädern eingestellt (Zehner, Einer). Auf die gleiche Art und Weise wird die untere Füllstandsschwelle an den 2 rechten Kodierungsrädern eingestellt.

Ein Leuchtanzeiger zeigt dem Benutzer eine schlechte Konfiguration der Kodierungsräder an, insbesondere bei einer Umkehrung der Schwellen während der Einstellung sowie beim Überschreiten der für die beiden Schwellen zugelassenen Bereiche.

Die Füllstandsregelung kann auf 4 verschiedene Regelungsarten erfolgen, und zwar:

- Regelungsart Automatische Befüllung,
- Regelungsart Simultanbefüllung,
- Regelungsart Manuelle Befüllung,
- Regelungsart Halbautomatische Befüllung.

Die vorgegebene Regelungsart für den Behälter ist die automatische Regelungsart. Die ansonsten überwiegende Regelungsart ist die Regelungsart „Manuelle Befüllung“, um die Stickstoffbefüllung des Behälters bei Loslassen der Drucktaste stoppen zu können, wenn der Füllstand höher ist als die Schwelle „Unterer Füllstand“.

Automatische Regelung (quitter)

Bei Erreichen der Schwelle des unteren Befüllungslevels öffnet sich das Magnetventil. Bei Erreichen der Schwelle des oberen Befüllungslevels schließt sich das Magnetventil.

Parallel zum Magnetventil ist ein Trockenkontakt an der Klemmenleiste verfügbar, der es ermöglicht, den Befehlszustand des Magnetventils aus der Ferne zu überwachen (ein- oder ausgeschaltet, aktiviert oder nicht, geöffnet oder geschlossen).

Aus Sicherheitsgründen beträgt die minimale Schwelle des unteren Füllstands 10%. Desgleichen beträgt die maximale Schwelle des unteren Füllstands 90%.

Erfolgt die Befüllung normal, schließt sich das Magnetventil bei Erreichen der Schwelle des oberen Befüllungslevels. Schließt sich das Magnetventil nicht, öffnet sich ein

Alarmkontakt (Kontakt Alarm oberer Füllstand), sobald der Füllstand in der Flüssigphase auf 5 oder 10% oder 15% in der Gasphase über die Schwelle des oberen Befüllungs-niveaus angestiegen ist.. Der Alarmkontakt oberer Füllstand schließt sich erst, wenn der Füllstand auf die Schwelle des oberen Befüllungs-niveaus zurückgefallen ist (d.h. 5, 10 oder 15% unterhalb der Alarmauslösung).

Wenn die Befüllung aus irgendeinem Grund nicht erfolgen kann (Nachfüllbehälter leer oder Magnetventil defekt), öffnet sich ein anderer Alarmkontakt (unterer Alarmkontakt) wenn der Füllstand in der Flüssigphase auf 5 oder 10% oder in der Gasphase auf 15% unter die Schwelle des unteren Befüllungs-niveaus abgefallen ist.

Nur in der Flüssigphase und falls der Füllstand auf 10% unter die Schwelle des unteren Niveaus abfällt, wird aus Sicherheitsgründen die automatische Befüllung unterbunden (z.B. bei Versagen oder Ausschalten einer Füllstandssonde). Unter dieser Bedingung ist nur die manuelle Befüllung betriebsbereit.

Aus diesem Grund kann in der Flüssigphase die Anfangsbefüllung nur manuell erfolgen, bis die Sonde einen Wert misst, der höher ist als der oben angegebene (d.h.: 10% unter der Mini-Schwelle).

Wenn der am Füllstandsanzeiger abgelesene Wert unter 10% im Vergleich zur Schwelle des unteren Niveaus liegt, die auf der Füllstandskarte programmiert ist (Nachfüllbehälter leer oder Sondenfehler), werden die beiden Alarme „oben“ und „unten“ gleichzeitig ausgelöst.

Nur in der Gasphase und falls das Niveau auf einen Wert von 10% abfällt, wird die automatische Befüllung aus Sicherheitsgründen unterbunden (z.B. bei Versagen oder Ausschalten einer Füllstandssonde). Unter dieser Bedingung ist nur die manuelle Befüllung betriebsbereit.

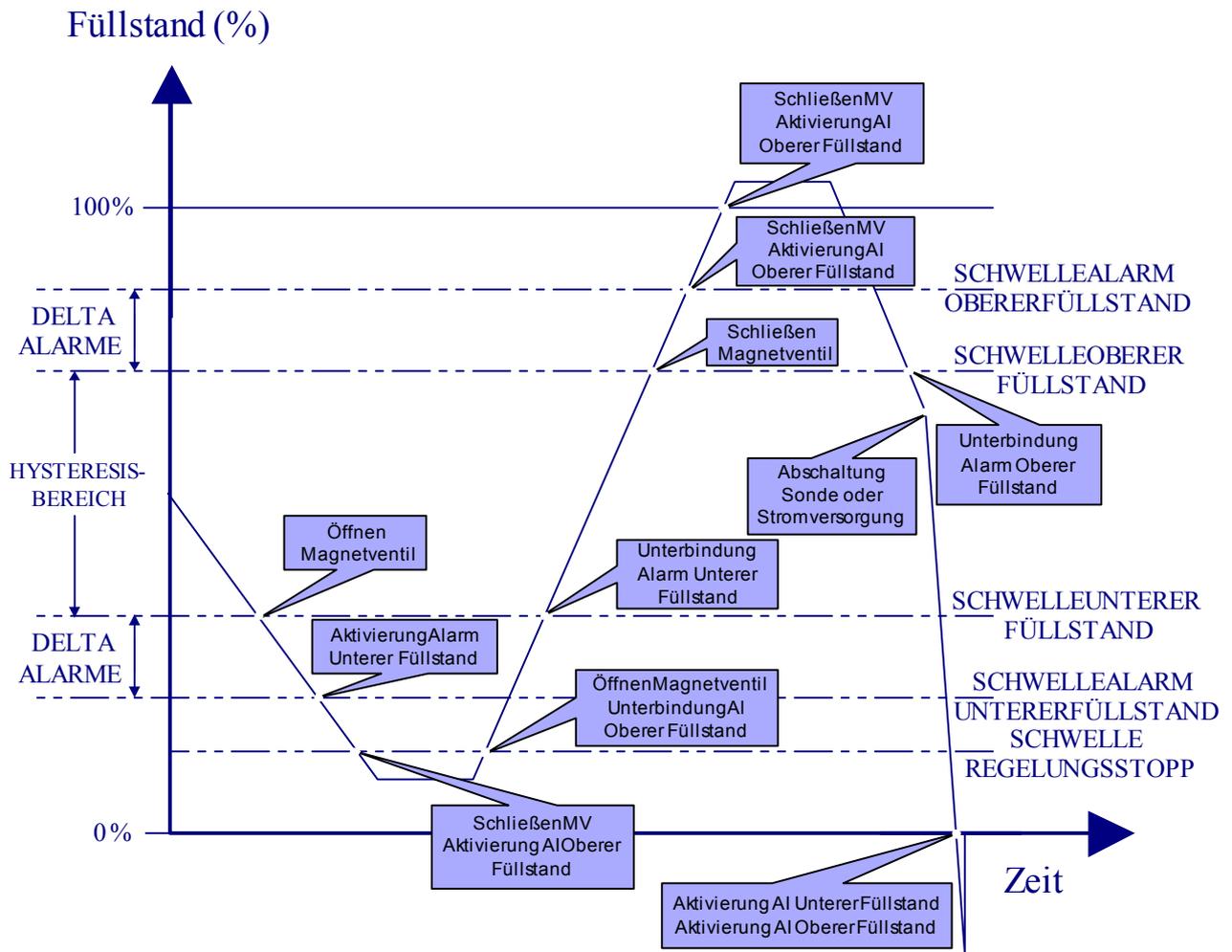
Aus diesem Grund kann in der Gasphase die Befüllung nur manuell erfolgen, bis die Sonde einen Wert über 10% misst.

Wenn der am Füllstandsanzeiger abgelesene Wert unter 10% liegt (Nachfüllbehälter leer oder Sondenfehler), werden die beiden Alarme „oben“ und „unten“ gleichzeitig ausgelöst.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Gesamtheit der Regelungszyklen in der automatischen Regelungsart in Abhängigkeit von der Zeit. Zum guten Verständnis der Kurve ist daran zu denken, dass die zu einem Zeitpunkt t_k vorgenommenen und in den eingerahmten Feldern angegebenen Aktionen die vorher zu den Zeitpunkten t_{k-1} , t_{k-2} , ... und t_0 vorgenommenen Aktionen berücksichtigen.

Wenn beispielsweise das Magnetventil bereits geöffnet ist und es geöffnet werden muss, wird die Aktion nicht erneut angezeigt.

FÜLLSTANDSREGELUNGSKURVE



| | |
|--------------|----------------------------|
| | SCHWELLE REGELINGSSTOPP |
| FLÜSSIGPHASE | UntereSchwelle-10% |
| GASPHASE | 10% |

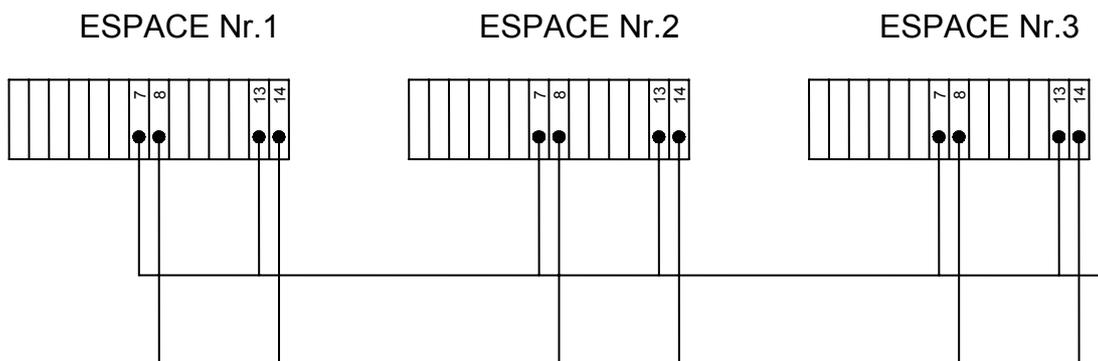
Simultanbetrieb

Bei einer Behälterverkopplung kann einer der zusammenschalteten Behälter über den Simultanmodus einen positiven Impuls von ca. 2 Sekunden an den Klemmen der Kontakte der **Automatischen Befüllung** durch momentanes Schließen des entsprechenden Relais erzeugen. Dieser Impuls wird erzeugt, wenn der Behälter das Untere Niveau der Regelung erreicht (nur bei Absenken des Füllstands).

Die anderen verkoppelten Behälter erhalten die Simultanbefüllungsinformation über die Kontakte **Externer Befehl**, die das Schließen eines Relais steuern, das den charakteristischen Impuls der Anforderung der simultanen Befüllung erzeugt.

Die so gesteuerte Befüllung eines angeschlossenen Behälters erfolgt nur, wenn sich das Stickstoffniveau im gesteuerten Behälter zwischen der Schwelle Regelungsstopp und der Schwelle Oberes Niveau befindet. Die Simultanbefüllung endet, sobald jeder der zusammenschalteten Behälter seine Schwelle Oberes Niveau erreicht. Dann gehen alle Behälter zurück zum automatischen Regelungsmodus.

Zur Erstellung einer korrekten Zusammenschaltung (am Beispiel ESPACE) ist folgende Verdrahtung vorzunehmen:



Die Befüllung kann vor Erreichen der unteren Füllstandsschwelle durch einen Befehl außerhalb des Behälters ausgelöst werden. Das Ende der Befüllung wird in jedem Fall durch die obere Füllstandsschwelle gesteuert. Falls sich der Behälter in einem fehlerhaften Zustand befindet (Füllstand 10% unter der Schwelle des unteren Niveaus in der Flüssigphase und unter 10% in der Gasphase), wird die Befüllung unterbunden.

Die Schwelle des Übergangs in den Fehlzustand des Behälters wird **Schwelle Regelungsstopp** genannt.

Dies kann nützlich sein, wenn mehrere Behälter an eine Vakuumleitung angeschlossen sind. Man nutzt dann die Abkühlung der Leitung, um alle Behälter gleichzeitig zu befüllen. Umgekehrt liefert die Regelungskarte einen Steuerungsimpuls zum Auslösen der Befüllung der benachbarten Behälter. In diesem Fall ist der Anschluss gemäß vorstehender Abbildung vorzunehmen.

So können maximal fünfzehn Behälter im Simultanmodus zusammenschaltet werden.

Diese Funktion kann auch zur Durchführung von periodisch programmierten Befüllungen durch eine externe Vorrichtung benutzt werden, die an das Behälternetz angeschlossen ist.

Manueller und Halbautomatischer Betrieb

Die Füllstandsregelungskarte hat auch einen Eingang, der sowohl zur Manuellen Befüllung als auch zur Halbautomatischen Befüllung über eine Drucktaste und zur Befüllung über den Temperaturanzeiger (Regelung durch die Temperatur) dient. Der Benutzer hat dann die Möglichkeit, eine manuelle Befüllung durch Betätigung der Drucktaste vorzunehmen, die sich an der Haube oder am Griffende des Behälters befindet. Diese Drucktaste zieht das Öffnen des Magnetventils nach sich, solange der Druck auf die Taste gehalten wird, ohne Veränderung der anfänglich programmierten Kalibrierung.

Wenn der Behälter leer ist (Füllstand unter 0%), ist das einzige Mittel zum Befüllen das Drücken der Taste. Der Dauerdruck der Taste führt zum Übergang auf den Modus Manuelle Befüllung des Behälters.

Wenn der Füllstand über 0% liegt, lässt 4-maliges aufeinander folgendes Drücken im Abstand von jeweils maximal 1,5 Sekunden den Behälter in den halbautomatischen Modus übergehen. Dann braucht die Taste nicht länger gedrückt zu bleiben. Die Befüllung wird unterbunden, sobald der Füllstand die Schwelle Oberes Regelungsniveau erreicht.

Die manuelle Befüllung kann also ohne unteren Schwellenwert aktiviert werden, und das bis zur Schwelle „Oberes Niveau“.

Die halbautomatische Befüllung kann dagegen nur unter 0% aktiviert werden, und das bis zur Schwelle „Oberes Niveau“.

Wichtiger Hinweis: Wenn das GEHÄUSE 4-20 mit einem Entgasungsset ausgestattet ist, führt der kontinuierliche Druck auf die Taste (manuelle Befüllung) zur Befüllung des Behälters **ohne** Entgasung der Stickstoffversorgungsleitung. Bei halbautomatischer Befüllungssteuerung (4-maliges aufeinander folgendes Drücken der Taste) erfolgt die Befüllung des Behälters dagegen **mit** vorheriger Entgasung der Stickstoffzuführungsleitung.

Verwaltung der Trockenkontakt-Alarme (Alarm oberer und unterer Füllstand)

Die Füllstandsregelungskarte verfügt über 2 Trockenkontaktpaare, die einen Alarm auslösen.

Der **Alarm Unterer Füllstand** (im Normalbetrieb geschlossener Kontakt) und der **Alarm Oberer Füllstand** (im Normalbetrieb geschlossener Kontakt) setzt sich bei jeweils 5 oder 10% unter und über den voreingestellten Unteren und Oberen Schwellen in Gang, und das bei einer Regelungskarte in der Flüssigphase bei 5 oder 10%.

Bei einer Regelungskarte in der Gasphase wird der Alarm bei 15% der nicht konfigurierbaren und auf 40 bzw. 80% festgelegten Unteren und Oberen Schwelle ausgelöst.

Der Alarm wird unterbunden, sobald der Füllstand wieder in den Regelungsbereich eintritt, d.h. zwischen die vorkonfigurierten Unteren und Oberen Schwelle.

Die Alarme „Unterer Füllstand“ und „Oberer Füllstand“ sind zur Auslösung auf 30 Sekunden abfallverzögert. Wenn der Füllstand nach Überschreiten einer der Alarmschwellen in den so genannten Regelungsbereich zurückkehrt und die Abfallverzögerung nicht beendet ist, bleibt der Alarm inaktiv und die Abfallverzögerung wird auf 30 Sekunden reinitialisiert.

Sobald der Füllstand in den Regelungsbereich zurückkehrt, schalten sich die aktiven Alarme aus, wenn sie vorher aktiv waren, und das ohne Abfallverzögerung.

Übernahme der Regelung durch den Temperaturanzeiger

Der Temperaturanzeiger löst einen Befüllungsbefehl am Behälter aus, sobald die Temperatur die Alarmschwelle $\Delta_T^{\circ}\text{C_ON}$ überschreitet, und zwar solange sie nicht unter die Alarmschwelle zurückfällt. $\Delta_T^{\circ}\text{C_OFF}$ (die Standard-Temperatur-Alarmschwelle ist auf -130°C am Niveau der Temperaturanzeiger eingestellt). $\Delta_T^{\circ}\text{C_ON}$ und $\Delta_T^{\circ}\text{C_OFF}$ betragen $+6^{\circ}\text{C}$ et $+16^{\circ}\text{C}$ für die Temperaturanzeiger ACC-GNL-11.

Dieser Befehl wird von der Regelungskarte verarbeitet, als ob es sich um eine Anforderung nach manueller Regelung handelte.

2.2.2 – Fernüberwachung von Füllstand und Temperatur

In diesem Fall ist das Basisgehäuse mit einer oder zwei Elektronikarten zur Fernüberwachung für die Verwaltung einer 4-20mA-Schleife des Füllstands oder der Temperatur oder von beiden versehen, je nach Anzahl und Position der Fernüberwachungskarte(n) im 4-20-Gehäuse.

Die Fernüberwachungskarten haben die Aufgabe, das Signal der Füllstands- und Temperaturanzeiger in Form eines Stroms von 4 bis 20 mA weiterzuleiten, um eine 4-20-Stromschleife zu bilden.

Das Ausgangssignal der 4-20mA-Fernüberwachungskarten ist somit durch die Stärke seines Stroms gekennzeichnet, die je nach Anwendung proportional zum Wert des Füllstands oder der Temperatur ist. So kann das Signal am Ausgang Stromstärkenwerte von 4 mA (minimaler zu übertragender Messwert) bis 20 mA (maximaler zu übertragenden Messwert) haben.

Beispiele:

- ein Strom von 4 mA entspricht einer Temperatur von 0°C und einem Füllstand von 0%,
- ein Strom von 8 mA entspricht einer Temperatur von -50°C und einem Füllstand von 25%,
- ein Strom von 12 mA entspricht einer Temperatur von -100°C und einem Füllstand von 50%,
- ein Strom von 16 mA entspricht einer Temperatur von -150°C und einem Füllstand von 75%.
- ein Strom von 20 mA entspricht einer Temperatur von -200°C und einem Füllstand von 100%.

Anschluss und Schutz der 4-20mA-Schleifen

Die 4-20mA-Schleife auf jeder der Karten wird nicht von den Fernüberwachungskarten gespeist. Der Empfänger muss sie also selbst versorgen, und zwar unter Gleichstrom möglich von 7,5 bis 36 Volt (die Benutzung einer stabilisierten Spannungsquelle von 24VDC wird nachdrücklich empfohlen). Beide Fernüberwachungskarten verfügen über einen Schutz gegen Stromspeisungsumkehrungen der Schleife.

Aus Sicherheitsgründen ist die Stromschleife, die die 4-20mA-Verbindung gewährleistet, zwischen Schleifensender und -empfänger so optoisoliert, dass ein elektrischer Schutz von nahezu 4kV sichergestellt wird.

Verwaltung der Trockenkontaktalarmler der Fernüberwachungskarten

Durch Einstellen des Kodierungsgrads auf jeder Fernüberwachungskarte kann, unabhängig von den anderen Alarmen, ein Alarmkontakt „Mini-Schwelle“ erzeugt werden. Die Einstellung ist möglich zwischen 0 und 90% in Schritten von 10%.

Ein zweiter Alarmkontakt wird im Fall eines Anschlussfehlers zwischen der Fernüberwachungskarte und dem Füllstandsanzeiger ausgelöst.

Die beiden Alarmkontakte sind unter normalen Füllstands- und/oder Temperaturbedingungen geschlossen (positive Sicherheit).

Die Temperatur-Fernüberwachungskarte verfügt über einen Alarm „Mini-Schwelle“ (bei Normalbetrieb geschlossener Kontakt), der sich unabhängig von den mit der Regelung verbundenen Alarmen auslöst, sobald die Temperatur über den vorher physisch auf der Karte in Prozent der vollen Skala eingestellten Grenzwert ansteigt, und der sich umgekehrt ausschaltet, sobald die Temperatur unter den Schwellenwert zurückfällt.

Wie quasi alle Alarme des GEHÄUSES 4-20 ist der Alarm „Mini-Schwelle“ auf 30 Sekunden abfallverzögert (einige nur auf 15 Sekunden). Wenn die Temperatur unter die Alarmschwelle sinkt und die Abfallverzögerung nicht beendet ist, bleibt der Alarm inaktiv und die Abfallverzögerung wird auf 30 Sekunden reinitialisiert.

Sobald die Temperatur unter die Alarmschwelle zurückfällt, schaltet sich der Alarm aus, falls er vorher aktiv war, und das ohne Abfallverzögerung.

Wenn beispielsweise der Alarm „Mini-Schwelle“ auf 70% voreingestellt ist, setzt die Abfallverzögerung ein, sobald die gemessene Temperatur über $-200^{\circ}\text{C} * 70\% = -140^{\circ}\text{C}$ liegt.

Der zweite Alarm (bei Normalbetrieb geschlossener Kontakt) zeigt einen **Anschlussfehler** zwischen dem Anzeiger, der den Messwert angibt, und dem Gehäuse 4-20 an. Der Alarm wird ausgelöst, wenn das Zeitintervall 15 Sekunden zwischen zwei Anzeigen des durch die Karte 4-20 Temperatur empfangenen Messwerts überschreitet, und wird sofort bei Erhalt eines neuen vom Anzeiger kommenden Messwerts unterbunden.

Die Aktivierung dieses Alarms zieht implizit und gleichzeitig die Unterbrechung der 4-20mA-Verbindung nach sich, was zur Nullstellung der Stärke des Schleifenstroms führt.

Die Fernüberwachungskarte des Füllstands verfügt über einen Alarm „Mini-Schwelle“ (bei Normalbetrieb geschlossener Kontakt), der sich unabhängig von den mit der Regelung verbundenen Alarmen auslöst, sobald der Füllstand unter den vorher physisch auf der Karte in Prozent der vollen Skala eingestellten Grenzwert fällt, und der sich umgekehrt ausschaltet, sobald der Füllstand wieder über den Schwellenwert ansteigt.

Wie ~~quasi~~ alle Alarme des Gehäuses 4-20 ist der Alarm „Mini-Schwelle“ auf 30 Sekunden abfallverzögert (einige nur auf 15 Sekunden). Wenn der Füllstand über die Alarmschwelle ansteigt und die Abfallverzögerung nicht beendet ist, bleibt der Alarm inaktiv und die Abfallverzögerung wird auf 30 Sekunden reinitialisiert.

Sobald der Füllstand über die Alarmschwelle ansteigt, schaltet sich der Alarm aus, falls er vorher aktiv war, und das ohne Abfallverzögerung.

Wenn beispielsweise der Alarm „Mini-Schwelle“ auf 30% voreingestellt ist, setzt die Abfallverzögerung ein, sobald der gemessene Füllstand über $100\% * 30\% = 30\%$ liegt.

Der zweite Alarm (bei Normalbetrieb geschlossener Kontakt) zeigt einen **Anschlussfehler** zwischen dem Anzeiger, der den Messwert angibt, und dem Gehäuse 4-20 an. Der Alarm wird ausgelöst, wenn das Zeitintervall 15 Sekunden zwischen zwei Anzeigen des durch die Karte 4-20 Niveau empfangenen Messwerts überschreitet, und wird sofort bei Erhalt eines neuen vom Anzeiger kommenden Messwerts unterbunden.

Die Aktivierung dieses Alarms zieht implizit und gleichzeitig die Unterbrechung der 4-20mA-Verbindung nach sich, was zur Nullstellung der Stärke des Schleifenstroms führt.

3 – EINSTELLEN DER KARTEN

3.1 – Parametrisierung der Regulationsschwellen (Karte Regelung)

Die Parametrisierung der Regulationsschwellen ermöglicht eine Einstellung des Regelungsbereichs. Jede Schwelle ist prozentgenau einstellbar. Die Dynamik dieses Bereichs beträgt mindestens 8% und muss über 10% und unter 99% liegen.

Die Konfiguration der oberen und unteren Regulationsschwellen der Karte kann während des Betriebs modifiziert werden und wird folglich in Echtzeit berücksichtigt.

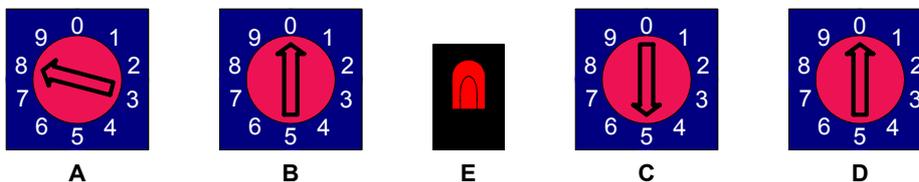
Zum Einstellen der Kodierungsräder vorzugsweise einen 3 mm breiten Flachkopfschraubenzieher benutzen, um diese nicht zu beschädigen.

Im Fall eines nicht eingehaltenen Dynamikbereichs oder im Fall einer Umkehrung der Parameter (obere und untere Schwellen) leuchtet ein Leuchtanzeiger auf, um den Benutzer der Karte auf deren schlechte Konfiguration aufmerksam zu machen. Der Anzeiger erlischt erst nach Beseitigung des bemerkten Einstellungsfehlers.

Die Konfiguration der Karte in der Gasphase impliziert das definitive Erlöschen des Leuchtanzeigers.

Jeder Einstellfehler der Schwellen führt zum automatischen Einsatz von Sicherheitsschwellen. So sind bei einer Umkehrung der Schwellen oder einer Parametrisierung außerhalb des Bereichs die dann eingesetzten Schwellen: 50% für die Schwelle Unterer Füllstand und 80% für die Schwelle Oberer Füllstand.

Die Einstellung der Schwellen wird nur für eine Regelungskarte berücksichtigt, die in der Gasphase auf 5 oder 10% konfiguriert wurde.



*Konfigurierbarer Teil der Regelungskarte
(Vorderansicht eingesteckte Karte)*

| ELEMENT | FUNKTION |
|---------|-----------------------------------|
| A | ZEHNER-SCHWELLE OBERER FÜLLSTAND |
| B | EINER-SCHWELLE OBERER FÜLLSTAND |
| C | ZEHNER-SCHWELLE UNTERER FÜLLSTAND |
| D | EINER-SCHWELLE UNTERER FÜLLSTAND |
| E | EINSTELLFEHLER |

3.2 – Einstellen der Fernüberwachungskarten

Um sich an jede Art von Empfangs- und Speisungshardware der Schleife anzupassen, müssen ihre Dynamik, d.h. die volle Skala, sowie das Offset, d.h. die 4mA, unabhängig voneinander verstellbar sein.

Die Einstellungen des 4mA und des 20mA sind erforderlich, zum einen bei der ersten Installation der Schleife am Standort und zum anderen in regelmäßigen Abständen alle 12 bis 18 Monate, um die Wartung sicherzustellen, die für die Genauigkeit der übertragenen Werte benötigt wird.

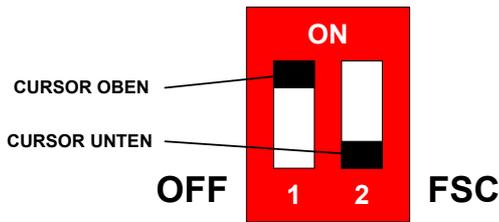
Zur Größenordnung: die Regelung der Dynamik ist verstellbar zwischen 14 und 18 mA und das Schleifenoffset zwischen 3 und 5 mA.

Einstellverfahren der 4-20mA-Schleife

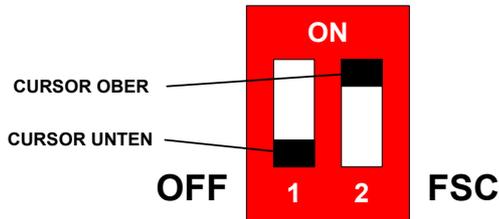
Im Fall eines kompletten Gehäuses, d.h. ausgestattet mit zwei Fernüberwachungskarten, das Einstellverfahren mit der Karte der Fernüberwachung des Füllstands beginnen.

1. Die Fernüberwachungskarte aus dem Gehäuse nehmen, die Cursor dann so konfigurieren, dass sich der Cursor OFF (für Offset) in der Position ON und der Cursor FSC (für full scale) in Position 2 befindet.
2. Die Karte wieder an ihrem Platz im Gehäuse einsetzen.
3. Die 4mA der Schleife durch Drehen des Potentiometers OFF vorzugsweise mit einem 1 mm breiten Flachkopfschraubenzieher einstellen.
4. Die Fernüberwachungskarte aus dem Gehäuse nehmen, die Cursors dann so konfigurieren, dass sich der Cursor OFF (für Offset) in Position 1 und der Cursor FSC (für full scale) in der Position ON befindet.
5. Die Karte wieder an ihrem Platz im Gehäuse einsetzen.
6. Die 20mA der Schleife durch Drehen des Potentiometers FSC vorzugsweise mit einem 1 mm breiter Flachkopfschraubenzieher einstellen.
7. Die Fernüberwachungskarte aus dem Gehäuse nehmen, die Cursors dann so konfigurieren, dass sich der Cursor OFF (für Offset) in Position 1 und der Cursor FSC (für full scale) in Position 2 befindet.
8. Die Karte wieder an ihrem Platz im Gehäuse einsetzen. Die Karte ist jetzt eingestellt..

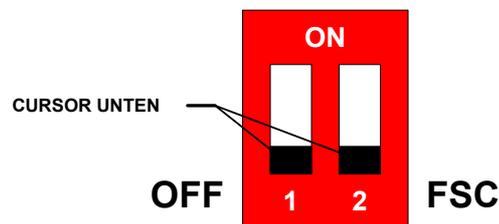
***Hinweis:** Der Bediener hat **etwas mehr als dreißig Minuten** Zeit, um jeden Parameter einzustellen. Wenn diese Zeit vorüber ist, fällt die 4-20-Schleife aus Sicherheitsgründen automatisch in den Normalmodus zurück. Um das System erneut in den Regelungsmodus zu bringen, braucht die betreffende Fernüberwachungskarte nur ausgeschaltet und neu angeschlossen zu werden.*



CURSORSTELLUNG FÜR 4 mA



CURSORSTELLUNG FÜR 20mA



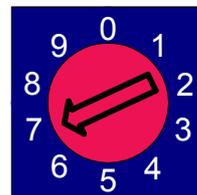
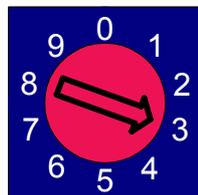
CURSORSTELLUNG FÜR NORMALMODUS

*Teil-Schleifeneinstellung der Fernüberwachungskarte
(Kartenansicht Seite der Komponenten)*

Parametrisierung des Alarms „Mini-Schwelle“

Die Parametrisierung des Alarms „Mini-Schwelle“ kann während des Betriebs erfolgen und wird folglich in Echtzeit berücksichtigt. Die Einstellung ist möglich zwischen 0 und 90% in Schritten von 10%.

Für die Einstellung des Kodierungsrads vorzugsweise einen 3 mm breiten Flachkopfschraubenzieher benutzen, um dieses nicht zu beschädigen.



*Standardeinstellung der Kodierungsräder der Karten
Fernüberwachung Füllstand(links) und Temperatur (rechts)*

4 – ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR

Einige während des Betriebs des Behälters besonders beanspruchte oder störungsbedingt beschädigte Teilsysteme können sich mit der Zeit verschlechtern und müssen ersetzt werden.

Nachstehende Liste gibt die Herstellerbezeichnungen der angebotenen Teile an, sodass Sie Ihre Bestellung korrekt ausführen können.

✓ *ZUSATZAUSRÜSTUNG FÜR DAS GEHÄUSE 4-20*

- | | |
|---|------------|
| - Füllstandsanzeiger | ACC-GNL-10 |
| - Temperaturanzeiger | ACC-GNL-11 |
| | |
| - Vierfach-Stromversorgungsgehäuse 230 / 24 V | ACC-GNL-19 |

✓ *GEHÄUSE 4-20:*

- | | |
|---|------------|
| - Baueinheit Regelung und Fernüberwachung Flüssigphase Alarme bei 5% | NH 102899 |
| - Baueinheit Regelung und Fernüberwachung Flüssigphase Alarme bei 10% | NH 102900 |
| - Baueinheit Regelung und Fernüberwachung Gasphase Alarme bei 15% | NH 102901 |
| | |
| - Metallgehäuse mit Rückwandplatinenkarte | ACC-GNL-3 |
| - Regelungskarte Flüssigphase Alarme bei 5% | ACC-GNL-15 |
| - Regelungskarte Flüssigphase Alarme bei 10% | ACC-GNL-16 |
| - Regelungskarte Gasphase Alarme bei 15% | ACC-GNL-17 |
| - Fernüberwachungskarte des Füllstands und der Temperatur | ACC-GNL-14 |

Wenn Sie Bezeichnungen anderer Teile der Ausrüstung Ihres Behälters suchen, wenden Sie sich bitte an Ihre Geschäftsstelle Air Liquide DMC.