

TCL/PCL Anwendungshinweise

Funktion

Für die Überwachung und/oder Regelung von Füllständen werden Niveauekontrollen auf elektronischer Basis benötigt. Die Produkte mit der Typenbezeichnung TCL, PCL und TCL3 stellen solche Geräte dar. Aus Einfachheitsgründen werden alle diese Geräte in diesem Dokument als Niveauekontrollen bezeichnet. Bei Unterschieden zwischen den Geräten wird gesondert darauf eingegangen.

Einsatzbereich

Die Erfüllung folgender Punkte sind Voraussetzung für den Einsatz der Niveauekontrolle:

- Die zu messende Flüssigkeit muss leitfähig sein.
 - Die zu messende Flüssigkeit darf nicht leicht entzündbar sein.
 - Die zu messende Flüssigkeit muss ihre Leitfähigkeit innerhalb des zu Verfügung stehenden Messbereichs haben.
 - Die Sensorleitungen sind in einem geschirmten Kabel entfernt von Netz- oder Motorleitungen verlegt.
-

Leitfähige Flüssigkeiten

Berechnung der Widerstandes

Die Berechnung des Widerstands des Mediums ist möglich, dafür muss jedoch die Größe der Elektroden sowie der Abstand derselben bekannt sein.

$$R = \frac{1}{c * p} * \frac{d}{A}$$

- A = Fläche der Elektroden [cm²]
d = Abstand der Elektroden [cm]
c = Konzentration [val/cm³]
p = äquivalente Leitfähigkeit [Scm²/val]

Ein Äquivalent ist die Anzahl der Moleküle der Flüssigkeit. Es gibt ein Molekül mit positiver Ladung und ein Molekül mit negativer Ladung. Als Beispiel, ein Molekül NaCl ergibt Na⁺ + CL⁻ so ist das Äquivalent 1. Ein Molekül von CaCl₂ ergibt Ca⁺⁺ + 2CL⁻ so ist das Äquivalent ½.

Üblicherweise wird die Elektrodengröße nicht gemessen, aber das Verhältnis von d/A wird bei einer Messung des Widerstands einer Zelle mit einer definierten Konzentration und einer bekannten äquivalenten Leitfähigkeit ermittelt. Unter Umständen ist die Zellenkonstante bei der Anpassung für die Messung mit der Niveauekontrolle notwendig.

Leitfähige und nicht leitfähige Flüssigkeiten

leitfähige Flüssigkeiten	nicht leitfähige Flüssigkeiten
Stadtwasser	reines Wasser
Meerwasser	Gas
Wasser Glykol-Mischung	Öl
Kaffee	Bremsflüssigkeit
	Alkohol
	Paraffin
	Whiskey

Messen von leitfähigen Flüssigkeiten

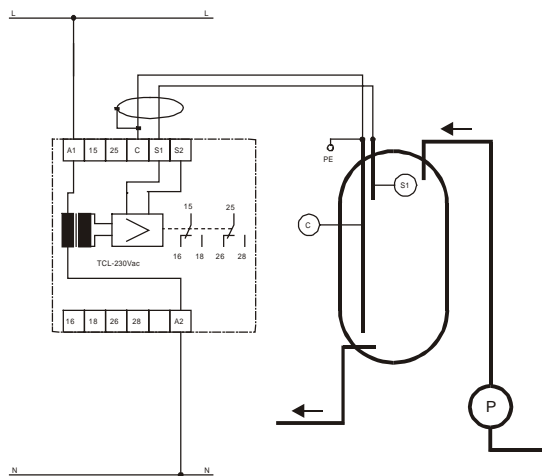
Die Messung von leitfähigen Flüssigkeiten ist leider nicht so einfach wie eine Widerstandsmessung von ohmschen Widerständen. Zum Einen verhalten sich die Flüssigkeiten leider nicht vollkommen ohmsch und zum Anderen muss eine Materialwanderung verhindert werden.

Das TCL berücksichtigt diese Probleme und verwendet daher einen sehr kleinen Wechselstrom für die Widerstandsmessung.

Funktionsbeschreibung

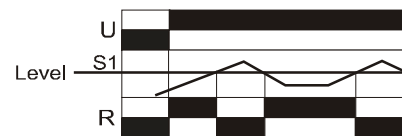
Niveaueüberwachung mit einem Füllstand

Füllen

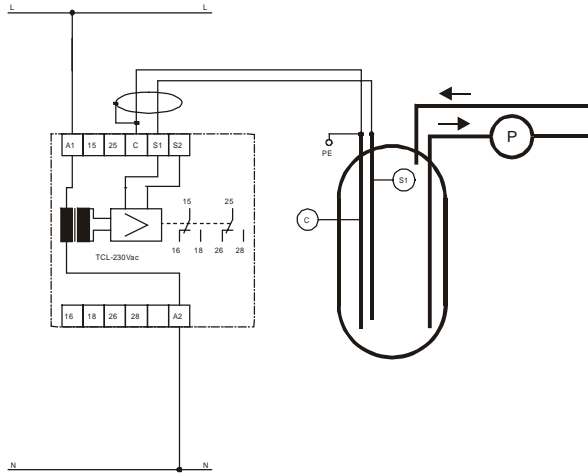


Funktion:

Der Relais (R) ist so lange aktiv bis der Füllstand den S1 erreicht hat.

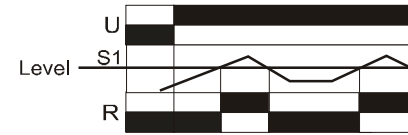


Entleeren



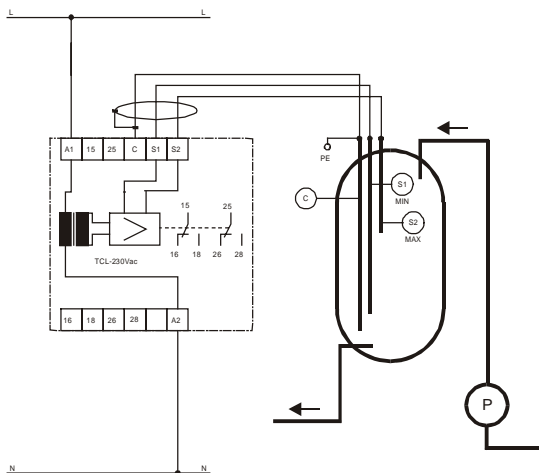
Funktion:

Solange der Füllstand S1 erreicht, solange ist das Relais (R) aktiv.



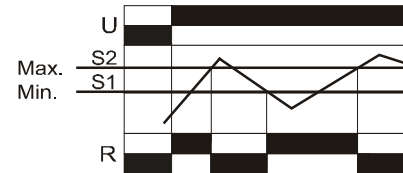
Niveauüberwachung mit zwei Füllständen

Füllen

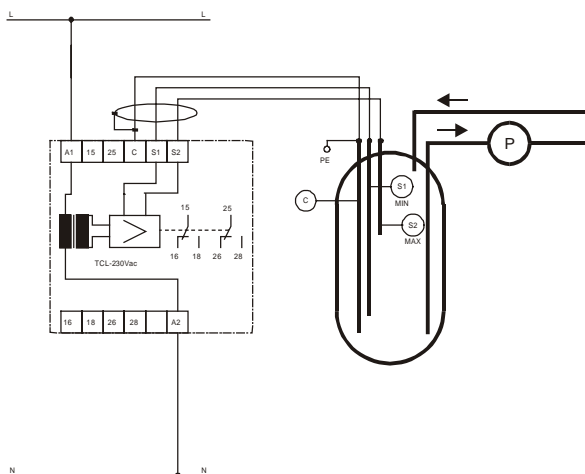


Funktion:

Das Relais (R) wird aktiv sobald beide Sensoren (S1, S2) nicht bedeckt sind und schaltet erst wieder aus wenn beide Sensoren mit dem Medium in Kontakt sind.

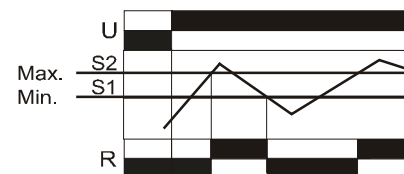


Entleeren



Funktion:

Das Relais (R) wird aktiv sobald beide Sensoren (S1, S2) bedeckt sind und schaltet erst wieder aus wenn beide Sensoren mit dem Medium nicht mehr in Kontakt sind.



Verdrahtung

Galvanisch getrenntes Netzteil

Meist sind die Behältnisse für die zu überwachenden Flüssigkeiten aus Metall und geerdet. In diesem Fall ist eine Niveauekontrolle mit galvanisch getrennter Versorgung zu wählen. Grundsätzlich sind dies alle Niveauekontrollen mit Trafo, erkenntlich an der AC-Versorgungsspannung.

Ist der Behälter aus Kunststoff, isoliert montiert und ist die Versorgungsspannung auch nicht geerdet, dann kann eine Niveauekontrolle ohne galvanisch getrennter Versorgung eingesetzt werden. Erfahrungsgemäß kann dieser Fall jedoch ausgeschlossen werden und der Einsatz der Geräte ohne galvanisch getrennter Versorgung wird daher auch nicht empfohlen.

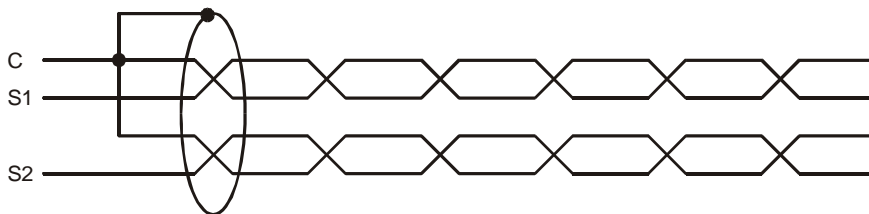
Erdung

Aus Sicherheitsgründen ist der Anschluss "C" vom TCL nahe am Flüssigkeitsbehälter zu erden. Die jeweiligen Vorschriften müssen dabei wie immer beachtet werden.

Leitung

Für die Verkabelung ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Der Schirm selbst wird an der Niveauekontrolle mit dem Anschluss "C" verbunden. Dabei sollten die Messleitungen so kurz als möglich gehalten werden, jedoch stellen Anschlusslängen von 100m kein Problem dar, sofern die Verdrahtung Einstreuungen in die Messleitungen verhindert. Die Positionierung der Niveauekontrolle direkt beim zu messenden Behälter wird aber auf jeden Fall empfohlen.

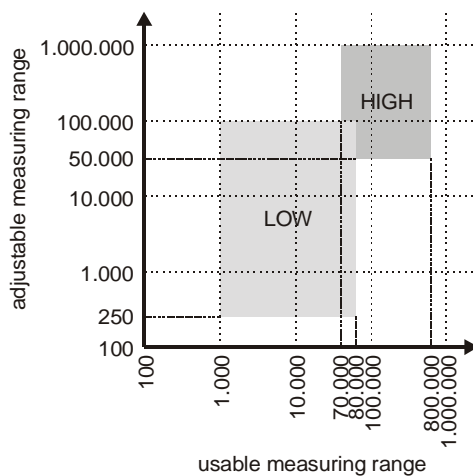
Eine zusätzliche Verbesserung wird durch das Verwenden von verdrehten und geschirmten Kabeln erreicht. Als verdrehte Leiter sind dann "C" und "S1" sowie "C" und "S2" zu führen. Die Schirmung ist immer an "C" anzuschließen.



Leitungsverlegung

Die Auswertung des Flüssigkeitsstandes erfolgt mit sehr kleinen Spannungen und Strömen, aus diesem Grunde ist eine Verlegung in der Nähe von Netzspannung führenden Leitungen unbedingt zu vermeiden. Sollte dies nicht eingehalten werden können sind zusätzliche Schirmmaßnahmen zu setzen.

Messbereich



Das TCL besitzt zwei umschaltbare Messbereiche (Empfindlichkeiten). Der erste Messbereich geht von 250 Ohm bis 100kOhm (LOW) und der zweite Messbereich geht von 50kOhm bis 1MOhm (HIGH). Durch Schalthysteresen, bauteilbedingte Toleranzen und anlagespezifische Eigenheiten sind die Messbereiche nur in einem bestimmten Bereich sinnvoll einsetzbar.

Daher unterscheiden wir zwei unterschiedliche Messbereiche, den einstellbaren Messbereich und den benutzbaren Messbereich.

	einstellbarer Messbereich adjustable measuring range	benutzbaren Messbereich usable measuring range
LOW	250Ohm ... 100kOhm	1kOhm ... 80kOhm
HIGH	50kOhm ... 1MOhm	70kOhm ... 800kOhm

Die Überlappung der Messbereiche ist gewünscht und sollte die Einstellung der Niveauekontrolle erleichtern.

Einstellen der Empfindlichkeit

Da die Impedanz des zu messenden Mediums sich mit der Temperatur, den gelösten Salzen und dem PH-Wert ändert, weiters die Messgröße von der Eintauchtiefe der Sensoren, der Sensoren selbst und des Behälters des zu messenden Mediums abhängig ist, ist auf den Abgleich besonderes Augenmerk zu legen.

Die folgenden Kalibriervorschriften ermöglichen eine sichere und einfache Einstellung der Niveauekontrollen. Andere Varianten der Justierung sind denkbar und können von erfahrenen Technikern durchgeführt werden.

Wenn die Niveauekontrolle über eine Zeitverzögerung verfügt (z.B. TCL3), so muss diese bei der Kalibrierung auf Minimum eingestellt und nach beendeter Einstellarbeit auf den gewünschten Wert gesetzt werden.

Niveaueüberwachung mit einem Füllstand

Füllen

Die Niveauekontrolle vollständig anschließen und den Sensor in Position bringen. Den Behälter so füllen, dass der Sensor ein wenig eintaucht (maximaler Füllstand des Behälters). Frontseitige Schalter einstellen auf: one level, filling, high sensitivity. Potentiometer im Uhrzeigersinn auf Anschlag bringen. Das Relais (R) darf nicht aktiv sein. Nun das Potentiometer langsam gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn der linke Anschlag des Potentiometers erreicht ist, wieder in den rechten Anschlag bringen, den frontseitigen Schalter auf low sensitivity schalten und wieder das Potentiometer gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn nun das Relais schaltet wurde die Impedanz der Flüssigkeit unterschritten. Nun muss das Potentiometer eine halbe Umdrehung zurückgedreht werden, sollte dies nicht möglich sein, da der rechte Anschlag früher erreicht

ist, dann ist wieder auf high sensitivity zurückzuschalten und hier die halbe Umdrehung nach rechts durchführen.

Die Niveauekontrolle ist nun eingestellt.

Niveaueüberwachung mit einem Füllstand

Entleeren

Die Niveauekontrolle vollständig anschließen und den Sensor in Position bringen. Den Behälter so füllen, dass der Sensor ein wenig eintaucht (etwas über minimalen Füllstand des Behälters).

Frontseitige Schalter einstellen auf: one level, filling, high sensitivity. Potentiometer im Uhrzeigersinn auf Anschlag bringen. Das Relais (R) darf nicht aktiv sein. Nun das Potentiometer langsam gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn der linke Anschlag des Potentiometers erreicht ist, wieder in den rechten Anschlag bringen, den frontseitigen Schalter auf low sensitivity schalten und wieder das Potentiometer gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn nun das Relais schaltet wurde die Impedanz der Flüssigkeit unterschritten. Nun muss das Potentiometer eine halbe Umdrehung zurückgedreht werden, sollte dies nicht möglich sein, da der rechte Anschlag früher erreicht ist, dann ist wieder auf high sensitivity zurückzuschalten und hier die halbe Umdrehung nach rechts durchführen. Frontseitigen Schalter auf emptying stellen, nun sollte das Relais sollte aktiv werden.

Die Niveauekontrolle ist nun eingestellt.

Niveaueüberwachung mit zwei Füllständen

Füllen

Die Niveauekontrolle vollständig anschließen und die Sensoren in Position bringen. Den Behälter so füllen, dass der Sensor S2 ein wenig eintaucht (maximaler Füllstand des Behälters).

Frontseitige Schalter einstellen auf: two level, filling, high sensitivity. Potentiometer im Uhrzeigersinn auf Anschlag bringen. Das Relais (R) darf nicht aktiv sein. Nun das Potentiometer langsam gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn der linke Anschlag des Potentiometers erreicht ist, wieder in den rechten Anschlag bringen, den frontseitigen Schalter auf low sensitivity schalten und wieder das Potentiometer gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn nun das Relais schaltet wurde die Impedanz der Flüssigkeit unterschritten. Nun muss das Potentiometer eine halbe Umdrehung zurückgedreht werden, sollte dies nicht möglich sein, da der rechte Anschlag früher erreicht ist, dann ist wieder auf high sensitivity zurückzuschalten und hier die halbe Umdrehung nach rechts durchführen.

Die Niveauekontrolle ist nun eingestellt.

Niveaueüberwachung mit zwei Füllständen

Entleeren

Die Niveauekontrolle vollständig anschließen und die Sensoren in Position bringen. Den Behälter so füllen, dass der Sensor S2 ein wenig eintaucht (etwas über maximalen Füllstand des Behälters).

Frontseitige Schalter einstellen auf: two level, filling, high sensitivity. Potentiometer im Uhrzeigersinn auf Anschlag bringen. Das Relais (R) darf nicht aktiv sein. Nun das Potentiometer langsam gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn der linke Anschlag des Potentiometers erreicht ist, wieder in den rechten Anschlag bringen, den frontseitigen Schalter auf low sensitivity schalten und wieder das Potentiometer gegen den Uhrzeigersinn nach links drehen. Wenn nun das Relais schaltet wurde die Impedanz der Flüssigkeit unterschritten. Nun muss das Potentiometer eine halbe Umdrehung zurückgedreht werden, sollte dies nicht möglich sein, da der rechte Anschlag früher erreicht ist, dann ist wieder auf high sensitivity zurückzuschalten und hier die halbe Umdrehung nach

rechts durchführen. Frontseitigen Schalter auf emptying stellen, nun sollte das Relais sollte aktiv werden.
Die Niveauekontrolle ist nun eingestellt.

Inhaltsverzeichnis

TCL/PCL ANWENDUNGSHINWEISE	1
FUNKTION.....	1
EINSATZBEREICH	1
LEITFÄHIGE FLÜSSIGKEITEN.....	1
Berechnung der Widerstandes.....	1
Leitfähige und nicht leitfähige Flüssigkeiten	2
Messen von leitfähigen Flüssigkeiten	2
FUNKTIONSBESCHREIBUNG.....	2
Niveauüberwachung mit einem Füllstand.....	2
Niveauüberwachung mit zwei Füllständen	3
VERDRAHTUNG	4
Galvanisch getrenntes Netzteil.....	4
Erdung.....	4
Leitung.....	4
Leitungsverlegung	4
MESSBEREICH	5
EINSTELLEN DER EMPFINDLICHKEIT.....	5
Niveauüberwachung mit einem Füllstand.....	5
Niveauüberwachung mit einem Füllstand.....	6
Niveauüberwachung mit zwei Füllständen	6
Niveauüberwachung mit zwei Füllständen	6
INHALTSVERZEICHNIS	8

Copyright 2003 HIQUEL GmbH, Bairisch Kölldorf 266, A-8344 Bad Gleichenberg

Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Artikel veröffentlichten Beiträge, insbesondere alle Aufsätze und Artikel sowie alle Entwürfe, Pläne, Zeichnungen und Illustrationen sind urheberrechtlich geschützt. Ihre auch nur auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung ist grundsätzlich nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Die in diesem Artikel vorhandenen Informationen werden ohne Rücksicht auf einen vorhandenen Patentschutz veröffentlicht. Bei der Erstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Eventuell vorhandene Fehler können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Die HIQUEL GmbH sowie der Autor können jedoch keine Haftung jeweiliger Art für fehlerhafte Angaben und der Folgen übernehmen.