



in-case

Füllstandsüberwachung /
Liquid level monitoring

ICL

HIQUEL GmbH
Bairisch Kölldorf 266
8344 Bad Gleichenberg
AUSTRIA

Tel.: +43-(0)3159-3001
Fax: +43-(0)3159-3001-4
Email: hiquel@hiquel.com
<http://www.hiquel.com>

01.02

Die veröffentlichten Beiträge in dieser Unterlage sind urheberrechtlich geschützt. Ihre auch nur auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung ist ausnahmslos nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die HIQUEL GmbH sowie die Autoren können für eventuell vorhandene Fehler keine Haftung jeweiliger Art für fehlerhafte Angaben und deren Folgen übernehmen.

This documentation and the accompanying illustrations are copyrighted. This manual may not be copied in part or whole in any form including electronic media without the written consent of HIQUEL GmbH. The editors and publishers accept no responsibility for any inadvertent omission of entries or for typographical or other errors herein. Nor can they be held responsible or liable for consequences arising from any errors herein.

BESCHREIBUNG / FEATURES

- Überwachung von 1 oder 2 Füllständen leitender Flüssigkeiten
- Füllen oder Entleeren einstellbar
- Trockenlaufschutz oder Überfüllschutz einstellbar
- Empfindlichkeit 100Ω bis 100kΩ
- Automatischer oder manueller Reset wählbar
- Fehlerspeicherfunktion
- 2 Ausgangsrelais mit 1 Wechsler
- LED Anzeige für Versorgungsspannung, Sensoren, Fehler und Status der Ausgangsrelais
- Gehäusebreite: 22,5mm klemmbar
- Monitors 1 or 2 levels of conductive liquids
- Programmable filling or emptying mode
- Selectable mode for protection against dry running / overflow
- Adjustable sensitivity 100Ω to 100kΩ
- Automatic or manual reset selectable
- Alarm memory function
- 2 x SPCO output relay
- LED indicator for power supply, sensor status, failure and status of the output relays
- 22,5mm DIN rail mount housing

BESTELLDATEN / ORDERING INFORMATION

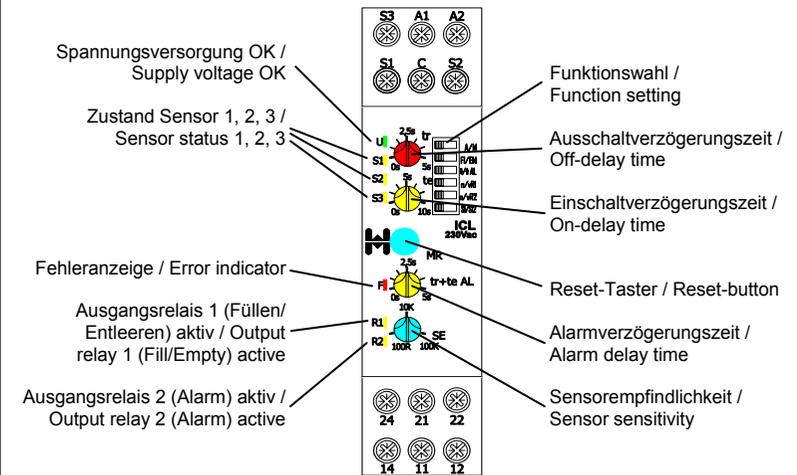
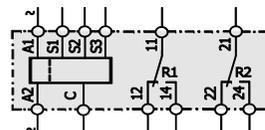
Artikel / Article	Nennspannung / nominal voltage	
ICL 24Vac	24Vac	2,5VA / 1W
ICL 115Vac	115Vac	2,5VA / 1W
ICL 230Vac	230Vac	2,5VA / 1W
ICL 400Vac	400Vac	2,5VA / 1W

TECHNISCHE DATEN / SPECIFICATION

Spannungsbereich / supply voltage variation	Nennspannung / nominal voltage -20%..+10%
Zulässige Frequenz / frequency range	48 - 63 Hz
Einschaltdauer / duty cycle	100%
Wiederholgenauigkeit / repeat accuracy	<1%
Ausgangsstufe / output relay specification	max. 6A 230V~
Ue/Ie AC-15*	24V/1,5A 115V/1,5A 230V/1,5A
Ue/Ie DC-13*	24V/1A
Lebensdauer / expected life time	2 x 1 Wechsler / 2 x SPCO
Mechanisch / mechanical	10 x 10 ⁶ Schaltspiele / operations
Elektrisch / electrical	8 x 10 ⁴ Schaltspiele / operations
Schrauben / screws	Pozidrive 1
Anzugsdrehmoment / screw tight. torque	0,6...0,8Nm
Arbeitsbedingungen / operating conditions	-20 bis +60 C nicht kondensierend / non condensing

* EN 60947-5-1 VDE 0435

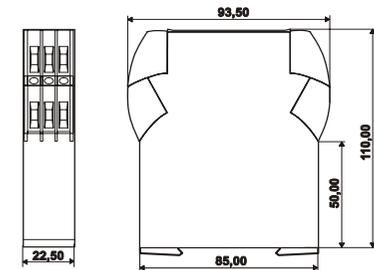
ANSCHLUSS / CONNECTION BLOCK DIAGRAM



ZULASSUNG & KENNZEICHNUNG / TYPE APPROVAL INFORMATION



ABMESSUNGEN / DIMENSIONS (mm)



MONTAGE / MOUNTING

Die Montage ist mittels Schnapp-Befestigung auf einer symmetrischen Hutschiene nach DIN EN 50022 vorzunehmen. Die Geräte sind für dicht an dicht Montage bei einer Umgebungstemperatur von -20 bis + 60°C geeignet.

Lever opens the spring clip on the base to mount device on a symmetrical DIN rail according to DIN EN 50022. The devices are suitable for mounting side by side without an air gap with an ambient temperature range from -20 to + 60°C.

Detailbeschreibung (Deutsch)

Das Kontrollrelais ICL aus der *in-case* Serie ermöglicht die Überwachung und/oder Regelung von bis zu 3 Füllständen. Die Ein- und Ausschaltverzögerungszeiten des Füll- und Entleerrelais sowie des Alarmrelais können über Potentiometer an der Frontseite eingestellt werden. Die Ausgangsrelais sind als 1-fache Wechsler ausgeführt.

SPANNUNGSVERSORGUNG

(A1) L / L1

(A2) N / L2

Hinweis: Der zulässige Spannungsbereich ist von der Nennspannung des jeweiligen Gerätes abhängig!

MESSUNG

(S1) Niveaufühler für „Füllen/Leeren“

(S2) Niveaufühler für „Füllen/Leeren“ (nur bei Betriebsart „2 Sensoren“)

(S3) Niveaufühler für „Alarm“



Auf Grund des Messverfahrens, sind Sicherheits- und funktions-technisch folgende Einschränkungen zu beachten:

- Die Leitfähigkeit muss innerhalb des zulässigen Bereichs liegen!
- Die Flüssigkeit darf sich durch die Messung nicht entzünden!
- Die Sensorleitungen müssen geschirmt ausgeführt und getrennt von den Netzleitungen verlegt werden!

ANZEIGEELEMENTE

U grün EIN Die Versorgungsspannung ist vorhanden.

S1 gelb BLINKEND Sensor 1 ist bedeckt.

S2 gelb BLINKEND Sensor 2 ist bedeckt.

S3 gelb BLINKEND Sensor 3 ist bedeckt.

F rot EIN Es liegt entweder ein Einstellungsfehler oder ein interner Programmfehler vor oder das Gerät führt gerade einen Funktionswechsel durch.

R1 gelb EIN Das Ausgangsrelais 1 (Füllen/Entleeren) ist aktiv.

R2 gelb EIN Das Ausgangsrelais 2 (Alarm) ist aktiv.

BEDIENELEMENTE

Alle Bedienelemente der *in-case* Serie sind farbcodiert. Zeiteinstellungen sind generell in gelb, Reaktionszeiten in rot, Einstellwerte in blau und Hysteresen in grau gehalten.

tr rot Potentiometer zur Einstellung der Ausschaltverzögerungszeit des Ausgangsrelais 1 „Füllen/Entleeren“. (Einstellbereich: 0-5 Sekunden).

te gelb Potentiometer zur Einstellung der Einschaltverzögerungszeit des Ausgangsrelais 1 „Füllen/Entleeren“. (Einstellbereich: 0-10 Sekunden).

MR blau Wurde ein Fehlerzustand erkannt, kann durch Drücken der MR-Taste der (gespeicherte) Fehlerzustand zurückgesetzt werden.

Hinweis: Das ICL unterstützt zwei unterschiedliche Varianten des manuellen Zurücksetzens:

NICHT Nullspannungssicher (Auslieferungszustand): Bei Ausfall der Versorgungsspannung wird ein gegebenenfalls vorhandener Fehlerzustand zurückgesetzt.

Nullspannungssicher: Bei Ausfall der Versorgungsspannung bleibt ein gegebenenfalls vorhandener Fehlerzustand gespeichert. Ein Fehlerzustand kann nur durch Anlegen der Versorgungsspannung und anschließender Betätigung des MR-Tasters zurückgesetzt werden. Ein Betätigen des MR-Tasters ohne Versorgungsspannung bleibt wirkungslos!

(Umschaltung NICHT Nullspannungssicher / Nullspannungssicher siehe Sonderbetriebsarten)

tr+te AL gelb Potentiometer zur Einstellung der Ein- und Ausschaltverzögerungszeit des Ausgangsrelais 2 „Alarm“.

(Einstellbereich: 0-5 Sekunden)

SE blau Potentiometer zur Einstellung der Sensorempfindlichkeit. Bei Unterschreitung des eingestellten Widerstandswertes wird der entsprechende Sensor als bedeckt erkannt.

Hinweis: Der Widerstandsverlauf des Potentiometers ist logarithmisch. Die Schalthysterese ändert sich linear über den Einstellbereich von +/-20% bei 100kΩ bis +/-5% bei 100kΩ.

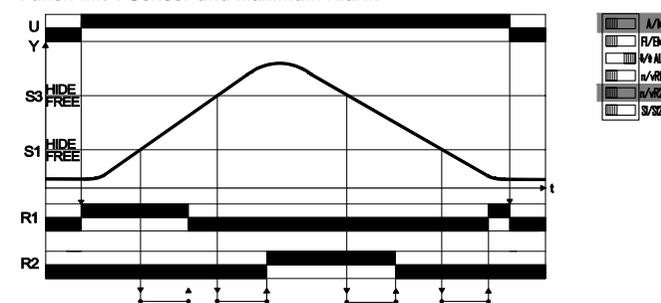
DIP-Schalter Funktionswahl

A/M	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Automat. Reset (A): Das Zurücksetzen des Fehlerzustandes erfolgt automatisch.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Manueller Reset (M): Das Zurücksetzen des Fehlerzustandes erfolgt durch Drücken der MR-Taste. Hinweis: Die Nullspannungssicherheit ist von der gewählten Sonderbetriebsart abhängig!
F/EM	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Füllen (FI): Grundfunktion des Relais: „Behälter füllen“.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Leeren (EM): Grundfunktion des Relais: „Behälter leeren“.
↓/↑AL	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Minimum Alarm (↓): Der Alarmausgang wird bei Erkennung eines leeren Behältnisses („Trockenlauf“) aktiviert.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Maximum Alarm (↑AL): Der Alarmausgang wird bei Erkennung eines vollen Behältnisses („Überlauf“) aktiviert.
n/vR1	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R1 Normal (n): Das Ausgangsrelais 1 „Füllen / Leeren“ wird der Normalfunktion entsprechend angesteuert.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R1 Invertiert (vR1): Die Funktion des Ausgangsrelais 1 „Füllen / Leeren“ ist invertiert.
n/vR2	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R2 Normal (n): Das Ausgangsrelais 2 „Alarm“ wird der Normalfunktion entsprechend angesteuert.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R2 Invertiert (vR2): Die Funktion des Ausgangsrelais 2 „Alarm“ ist invertiert.
S1/S12	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	1 Sensor (S1): „Füllen/Leeren“ mit 1 Sensor.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> F/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R1 <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	2 Sensoren (S12): „Füllen/Leeren“ mit 2 Sensoren (Hysterese).

Hinweis: Die Funktionen können beliebig kombiniert werden.

Anwendungsbeispiele:

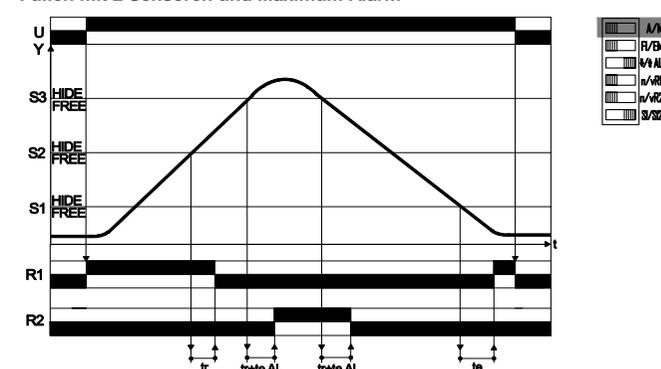
Füllen mit 1 Sensor und Maximum Alarm



FÜLLEN: Sinkt das Niveau im Behälter unter das Niveau von Sensor 1 (S1), beginnt die Einschaltverzögerungszeit (t_e) zu laufen. Nach Ablauf der Einschaltverzögerungszeit (t_e) wird das Relais „Füllen/Entleeren“ (R1) aktiviert. Steigt das Niveau im Behälter über das Niveau von Sensor 1 (S1), beginnt die Ausschaltverzögerungszeit (t_r) zu laufen. Nach Ablauf der Ausschaltverzögerungszeit (t_r) wird das Relais „Füllen/Entleeren“ (R1) deaktiviert.

ALARM: Steigt das Niveau im Behälter über das Niveau von Sensor 3 (S3), beginnt die Ein- und Ausschaltverzögerungszeit ($tr+te AL$) zu laufen. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Relais „Alarm“ (R2) aktiviert. Sinkt das Niveau im Behälter wieder unter das Niveau von Sensor 3 (S3), beginnt die Ein- und Ausschaltverzögerungszeit ($tr+te AL$) erneut zu laufen. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Relais „Alarm“ (R2) wieder deaktiviert.

Füllen mit 2 Sensoren und Maximum Alarm



FÜLLEN: Sinkt das Niveau im Behälter unter das Niveau von Sensor 1 (S1) UND Sensor 2 (S2), beginnt die Einschaltverzögerungszeit (t_e) zu laufen. Nach Ablauf der Einschaltverzögerungszeit (t_e) wird das Relais „Füllen/Entleeren“ (R1) aktiviert. Steigt das Niveau im Behälter über das Niveau von Sensor 1 (S1) UND Sensor 2 (S2), beginnt die Ausschaltverzögerungszeit (t_r) zu laufen. Nach Ablauf der Ausschaltverzögerungszeit (t_r) wird das Relais „Füllen/Entleeren“ (R1) deaktiviert.

ALARM: Steigt das Niveau im Behälter über das Niveau von Sensor 3 (S3), beginnt die Ein- und Ausschaltverzögerungszeit ($tr+te AL$) zu laufen. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Relais „Alarm“ (R2) aktiviert. Sinkt das Niveau im Behälter wieder unter das Niveau von Sensor 3 (S3), beginnt die Ein- und Ausschaltverzögerungszeit ($tr+te AL$) erneut zu laufen. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Relais „Alarm“ (R2) wieder deaktiviert.

Kontrollrelais / Monitoring-relay – *in-case* – Füllstandsüberwachung / Liquid level monitoring – ICL

SE blue Potentiometer to adjust the sensor-sensitivity. If the resistance of a sensor falls below the adjusted resistance value the sensor will be detected as "covered".
Note: The characteristic of the potentiometer is logarithmic. The switching hysteresis changes linear over the whole range from +/-20% at 100kΩ to +/-5% at 100kΩ.

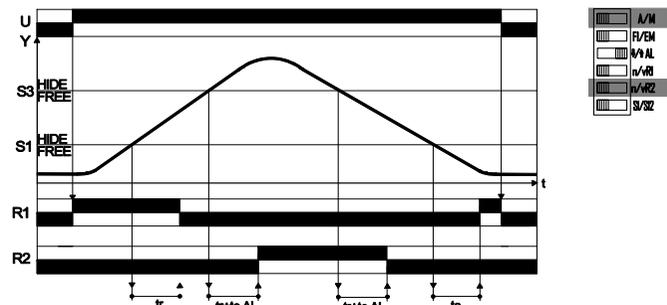
DIP-switches for basic functions

A/M	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Automatic Reset (A): Automatic reset of an alarm.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Manual reset (M): An alarm can only be reset by pressing the MR-button. Note: For volatile / non-volatile manual reset see special operating modes!
F/EM	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Fill (FI): The basic function of the relay is „Fill tank“.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Empty (EM): The basic function of the relay is „Empty tank“.
I/TAL	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Minimum alarm (↓): On detecting an empty tank („dry running“) the alarm output relay will be activated.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	Maximum alarm (↑AL): On detecting a full tank („overrun“) the alarm output relay will be activated.
n/vR1	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R1 normal (n): The output relay 1 „Fill/Empty“ works corresponding to the normal function.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R1 inverted (vR1): The output relay 1 function „Fill/Empty“ is inverted.
n/vR2	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R2 normal (n): The output relay 2 „Alarm“ works corresponding to the normal function.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	R2 inverted (vR2): The output relay 2 function „Alarm“ is inverted.
S1/S12	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	1 sensor (S1): „Fill/Empy“ with 1 sensor.	<input type="checkbox"/> A/M <input type="checkbox"/> R/EM <input type="checkbox"/> n/AL <input type="checkbox"/> n/R2 <input type="checkbox"/> S/S2	2 sensors (S12): „Fill/Empy“ with 2 sensors (hysteresis).

Note: These functions can be used in any combination.

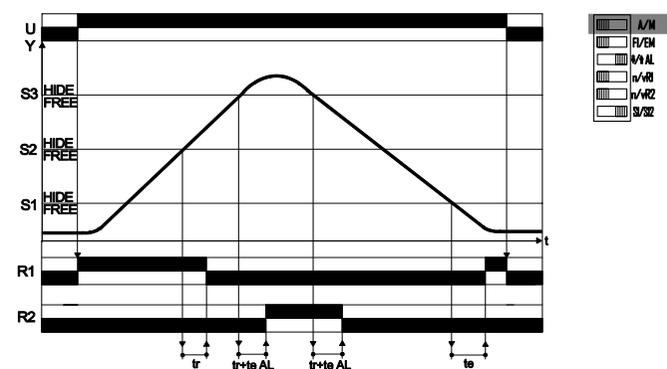
Examples:

Fill with 1 sensor and maximum alarm



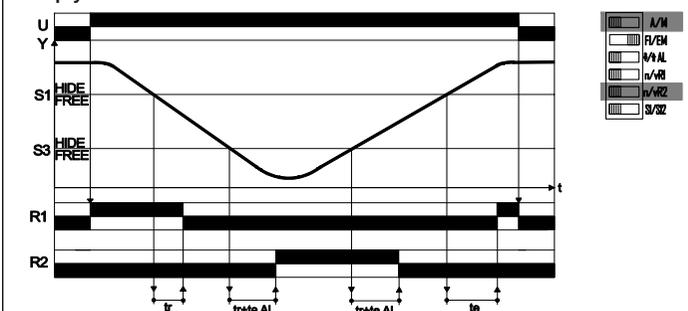
FILL: If the liquid level falls below sensor 1 (S1), the on-delay time (te) starts. After expiration of the on-delay time (te) the output relay „Fill/Empty“ (R1) pulls in. If the liquid level exceeds the level of sensor 1 (S1), the off-delay time (tr) starts. After expiration of the off-delay time (tr) the output relay „Fill/Empty“ (R1) drops out.
ALARM: If the liquid level exceeds the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) pulls in. If the liquid level falls below the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts again. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) drops out.

Fill with 2 sensors and maximum alarm



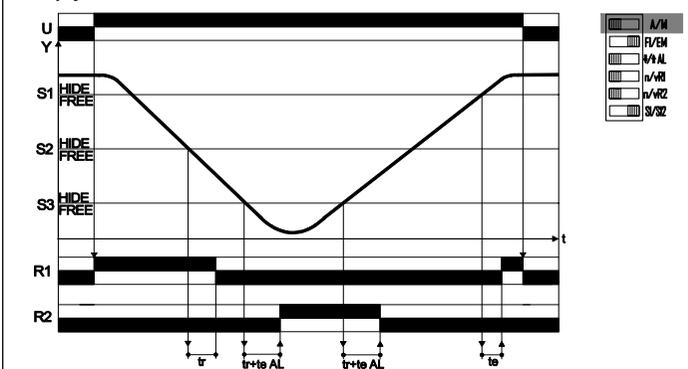
FILL: If the liquid level falls below sensor 1 (S1) AND sensor 2 (S2), the on-delay time (te) starts. After expiration of the on-delay time (te) the output relay „Fill/Empty“ (R1) pulls in. If the liquid level exceeds the level of sensor 1 (S1) AND sensor 2 (S2), the off-delay time (tr) starts. After expiration of the off-delay time (tr) the output relay „Fill/Empty“ (R1) drops out.
ALARM: If the liquid level exceeds the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) pulls in. If the liquid level falls below the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts again. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) drops out.

Empty with 1 sensor and minimum alarm



EMPTY: If the liquid level exceeds sensor 1 (S1), the on-delay time (te) starts. After expiration of the on-delay time (te) the output relay „Fill/Empty“ (R1) pulls in. If the liquid level falls below the level of sensor 1 (S1), the off-delay time (tr) starts. After expiration of the off-delay time (tr) the output relay „Fill/Empty“ (R1) drops out.
ALARM: If the liquid level falls below the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) pulls in. If the liquid level exceeds the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts again. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) drops out.

Empty with 2 sensors and minimum alarm



EMPTY: If the liquid level exceeds sensor 1 (S1) AND sensor 2 (S2), the on-delay time (te) starts. After expiration of the on-delay time (te) the output relay „Fill/Empty“ (R1) pulls in. If the liquid level falls below the level of sensor 1 (S1) AND sensor 2 (S2), the off-delay time (tr) starts. After expiration of the off-delay time (tr) the output relay „Fill/Empty“ (R1) drops out.
ALARM: If the liquid level falls below the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) pulls in. If the liquid level exceeds the level of sensor 3 (S3), the delay time (tr+te AL) starts again. After expiration of the delay time the output relay „Alarm“ (R3) drops out.

Legend:

U	Supply voltage
Y	Liquid level
S1	Position sensor 1 („Fill/Empty“)
S2	Position sensor 2 („Fill/Empty“)
S3	Position sensor 3 („Alarm“)
te	On-delay time relay 1 „Fill/Empty“
tr	Off-delay time relay 1 „Fill/Empty“
tr+te AL	On- and off-delay time relay 2 „Alarm“
t	Time

Note: It is not necessary to remove the supply voltage before making any changes in the setting of the controls. If either threshold or function is changed the red LED-indicator F is active for a short time for checking purposes. The new settings are immediately active. Depending on the change of the settings, the output relay might be switched off temporary.

OUTPUT RELAY 1 “Fill/Empty” and 2 “Alarm”

Active Condition depends on the function.

Inactive Condition depends on the function or the device has an internal fault (see LED-indicator F).

Note: The output relays are galvanically isolated from the power supply terminals!

SPECIAL OPERATING MODES

The following special operating modes are available for the ICL:

- #2 Volatile
- #4 Non-volatile

The factory setting is „#2 - Volatile“. To switch between the special operating modes consider the following steps:

1. Write down the actual DIP-switch settings
2. Turn off the power supply
3. Change the DIP-switch positions as shown below:



4. Press the MR-button and keep pressed!
5. Turn on the power supply
6. As soon as the LED-indicator F flashes, the MR-button can be released
7. Every stroke on the MR-button changes the special operating mode. The actual mode is indicated with a special flashlight signal on the LED-indicator F. The flash signal is composed as follows: Number of operating mode = number of flashlight signals followed by a short pause. This signal is repeated constantly. The last-selected special function mode is automatically stored.
8. Turn off the power supply
9. Restore the original DIP-switch settings
10. The device can be put in operation again