



BETRIEBSANLEITUNG EMPFÄNGEREINSCHUB EM-42-SD

LEVEL MEASUREMENT OF LIQUID

TYPE EM-42-SD
Part number 040-5040

DATUM: 20.01.25
VERSION: D 1.0

LEVEL
MEASUREMENT





INHALTSVERZEICHNIS

1.	IN DER BETRIEBSANLEITUNG VERWENDETE SYMBOLE UND ZEICHEN	4
2.	SICHERHEITSHINWEISE UND WARNUNGEN	4
3.	BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG	5
4.	EMPFÄNGERMODUL EM-42-SD	7
5.	FUNKTION EMPFÄNGEREINSCHUB EM-42-SD	8
5.1	Hardware	8
5.1.1	SD-Karte	8
5.1.2	LED-Anzeigen	9
5.1.3	Lampentest	9
5.1.4	Alarmquittierung	9
5.1.5	Alarmausgänge	10
5.1.6	Sammelalarm	10
5.1.7	Analogeingang	10
5.1.8	Analogausgänge	10
5.1.9	Sicherung	11
5.1.10	Clock 1 Hz	11
5.2	Konfigurierung SD-Karte	11
5.3	Felderbeschreibung – Datei EM-42.csv	11
5.4	Beispiel Konfigurationstabelle EM-42.csv	13
5.5	Berichtsdatei (report.csv)	13
5.5.1	Ereigniszeit	13
5.5.2	Ereignisbeschreibung	14
5.5.3	Beispielberichtsdatei	14
5.6	Beispiel einer Tankkennlinie	15
6.	TECHNISCHE DATEN	17
7.	PINBELEGUNG	18
8.	MONTAGE	19
9.	LAGER UND VERPACKUNGSANFORDERUNG	19



1. IN DER BETRIEBSANLEITUNG VERWENDETE SYMBOLE UND ZEICHEN



ACHTUNG

Weist auf potenzielle Beschädigung des Geräts bzw. Verletzung des Bedieners oder Benutzers bei Nichtbeachtung der Anweisung hin.



WARNUNG

Weist auf potenzielle Beschädigung des Geräts bei Nichtbeachtung der Anweisung hin.



SICHERHEITSHINWEIS

Für Ausrüstung mit bestimmungsgemäsem Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen nach Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) und IECEx Schema.

2. SICHERHEITSHINWEISE UND WARNUNGEN

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Warnungen verursacht werden.



Lesen Sie diese Anleitung bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Der Einschub darf nur für dessen bestimmungsgemässen Zweck verwendet werden.

Aus Sicherheitsgründen darf dieser nicht anders als spezifiziert verwendet werden.

Der unsachgemässe Gebrauch kann Gefahren für Menschen und Beschädigung der Anlagenteile bedeuten.

Nur qualifiziertes und ausgebildetes Personal darf diese Geräte installieren, warten und bedienen.

Ordnungsgemässe Handhabung garantiert eine korrekte und sichere Funktion.



Zum Betreiben der Geräte beachten Sie bitte folgendes:

- Alle Komponenten dürfen nur spannungsfrei installiert werden.
- Um eine Beschädigung der Elektronikplatine zu vermeiden, halten Sie das EM-42-SD vorzugsweise an der Frontplatte oder am Frontplattenhalter.

Sollten bei sachgemässer Verwendung Probleme auftreten, die in dieser Anleitung nicht oder nicht umfassend genug beschrieben sind, kontaktieren Sie bitte WEKA AG, Schweiz (www.weka-ag.ch).



3. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Die Zelleninhaltsmessanlagen wurden speziell für Tanks mit unregelmässiger Form und nicht-linearer Tankcharakteristik entwickelt, wie den Tanks von Unterwasserschiffen oder Tanks in Form eines liegenden Zylinders.

In der Vergangenheit mussten für eine exakte Inhaltsmessung die folgenden drei Kriterien erfüllt sein:

1. Die Abweichung der gemessenen Werte zur idealen Kennlinie durften nur äusserst gering sein. Toleranzen, Rundungsfehler, Schweisstoleranzen, sowie gebogene oder zusätzliche Tankinnenteile (z.B. Rohre) führen unweigerlich zu Messfehlern.
2. Die Befestigungsmasse der Sensoren waren exakt auf die Tankkennlinie abgestimmt und mussten genau zur berechneten Basislinie eingehalten werden.
3. Nachträgliche Änderungen der Tankgeometrie erforderten neue Sensoren.

Diese Tatsachen führten zusammen mit unserem Know-how zur Entwicklung der Tankinhalts-Messanlagen, wie sie heute eingesetzt werden und die optimal für unregelmässige Tankformen, speziell für Marineanwendungen, konzipiert wurden.

Bei geänderter Tankgeometrie muss lediglich die Software angepasst werden.

Die Hauptfunktion der Anlage besteht im Erfassen, Verarbeiten und Weiterleiten der Messdaten an die Kontroll- und Anzeigeeinheit. Die Messdaten werden so zum Trimmen und Navigieren des Schiffs oder zum Kontrollieren des industriellen Prozesses benutzt.

Die Tankinhalts-Messanlage muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Integration aller Sensoren
- Verarbeiten und berechnen aller Tankinhalts-Messdaten und weiterleiten an das Computersystem
- Selbsttest aller Messumformer (Fehlererkennung bei Bereichsüber- oder Unterschreitung sowie genaue Lokalisation des Fehlers)
- Kompatibilität mit allen standardisierten 4...20 mA Eingangssignalen
- Einfacher und servicefreundlicher Betrieb der Anlage

Jeder Sensor für Schiffe oder Industrienanwendungen kann individuell konstruiert werden, da die Empfängereinheit mit Standardsignalen arbeitet. Der Unterschied wird dann in der SD-Karte konfiguriert. Für optimale Systemdaten sollen nur qualitativ hochwertige Sensoren benutzt werden.



LEVEL MEASUREMENT

Das System besteht aus den folgenden Grundeinheiten:

- Füllstandsensoren / Transmitter
- 4...20 mA- Messumformern
- Versorgungs- und Empfängereinheit.

Als Format für die Empfängereinheit wird eine gekürzte EURO-Karte (100mm x 100mm) benutzt, mit dem Vorteil, dass die Einheit äusserst kompakt aufgebaut werden kann.

Die meisten Tanks sind nicht proportional in Füllhöhe zu Volumen. Der EM-42-SD berechnet und liefert jedoch das exakte Volumen für jede Füllhöhe.

Alle analogen Signale werden direkt verarbeitet und als 0/4...20 mA oder 0...10 VDC-Ausgang weitergeleitet.

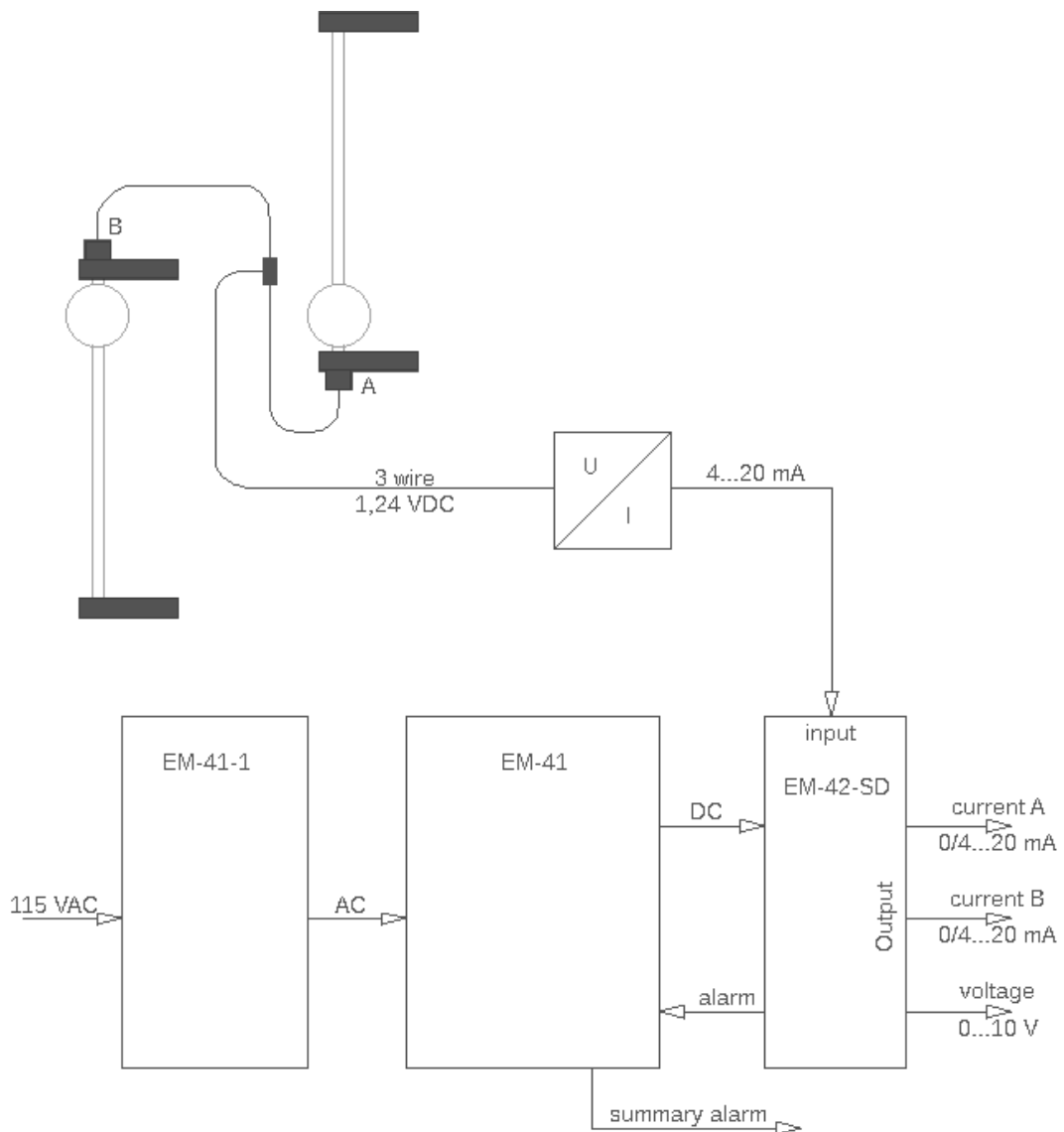


Abbildung 1

4. EMPFÄNGERMODUL EM-42-SD

Die Empfängermodule EM-42-SD sind jeweils auf einer EURO- Karte (100mm x 100mm) montiert.

Die gesamte Karte ist bis auf die SD-Karte mit einem Isolier- und Schutzlack überzogen, welches die Elektronik auch gegen hohe Luftfeuchtigkeit schützt.

Die Module sind austauschbar.

Die SD-Karte ist ebenfalls austauschbar, um Modifikationen an Konfiguration zu ermöglichen, die bei Änderungen der Tankkennlinie notwendig werden.

Der EM-42-SD hat zwei analoge Stromausgänge 0...20 mA oder 4...20 mA (konfigurierbar) und einen Spannungsausgang 0...10 VDC.



Das Gerät ist nicht für den Ex-Bereich bestimmt.

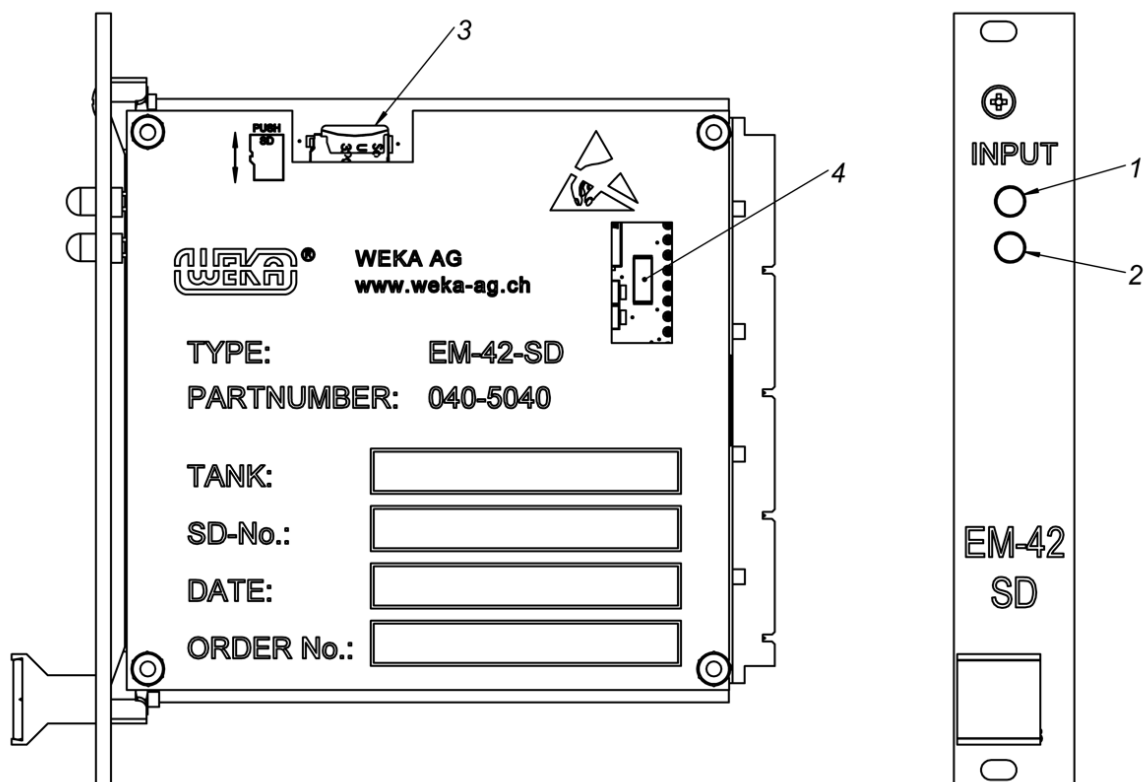


Abbildung 2

- | | | |
|---|---------------------|-----------------|
| 1 | LED grün | Betriebsanzeige |
| 2 | LED rot | Fehleranzeige |
| 3 | SD-Kartensteckplatz | |
| 4 | Sicherung F1 | |

5. FUNKTION EMPFÄNGEREINSCHUB EM-42-SD

Das Spannungssignal des Transmitters wird durch den Messumformer MU-80 / MU-80-Ex in ein Stromsignal 4...20 mA gewandelt. Dieses Analogsignal wird dann durch den D/A-Konverter des EM-42-SD digitalisiert und mit den konfigurierten Kennlinien auf der SD-Karte wieder durch einen D/A-Konverter in ein Spannungssignal 0...10 VDC rückgewandelt und aufbereitet.

Der EM-42-SD stellt zwei separate Stromausgänge von 4...20 mA oder 0...20 mA zur Verfügung.

Die Konfigurierung der Tankkennlinie erfolgt durch eine CSV-Tabelle in der SD-Karte.

5.1 Hardware

Die neu konzipierte Hardware ist zu 100% kompatibel zur EM-42 Version mit EPROM.

Die Hardware V2.03 besteht aus:

- Microcontroller
- SD-Karte
- 2 Status LEDs
- 2x parallele 12-Bit-Analogausgänge. (0...20 mA / 4...20 mA)
- 1x 12-Bit-Analogausgang (0...10 VDC)
- 3 digitale Alarmausgänge
- 1 digitaler Eingang (Alarmquittierung)
- 1 Lampen-Testsignal (nicht mit dem Microcontroller gesteuert)
- 1 digitaler Ausgang für Sammelalarm

5.1.1 SD-Karte

Mittels SD-Karte wird die Hardware über eine CSV-Datei konfiguriert (siehe Konfigurierung).

Die Hardwarekonfiguration wird bei jedem Start in den Speicher des Microcontrollers geladen. Wenn keine SD-Karte vorhanden ist oder beim Laden ein Fehler auftritt, blinken beide LEDs 5 Sekunden lang und die interne Konfiguration wird angenommen.

Wenn die Alarmquittierung 5 Sekunden lang gedrückt wird, wird eine Berichtsdatei auf die SD-Karte geschrieben (Siehe Berichtsdatei (report.csv)).

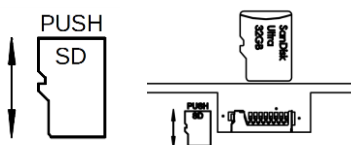


Abbildung 3

Stecken Sie die SD-Karte wie auf der Abdeckplatte angegeben in den zugehörigen Steckplatz ein.



Jede SD-Karte ist nummeriert (z.B. 936-0100). Dies ist notwendig, damit die spezifische Kennlinie der SD-Karte dem jeweiligen Tank zugeordnet werden kann.

5.1.2 LED-Anzeigen

Sollte das Eingangssignal des EM-42-SD den Bereich von 4...20 mA verlassen, (defekter Messumformer, Kurzschluss, Signalunterbruch) so erlischt die grüne LED und der Fehler wird durch die blinkende rote LED angezeigt.

Nach der Fehlerbehebung zeigt die grüne LED erneut den fehlerfreien Betrieb.

- LED grün leuchtet: Signal Analogeingang innerhalb des definierten Bereichs, «Normalbetrieb»
- LED rot blinkt: Signal Analogeingang ausserhalb des definierten Bereichs.
- LED rot leuchtet: Signal Analogeingang ausserhalb des definierten Bereichs und Alarm quittiert.

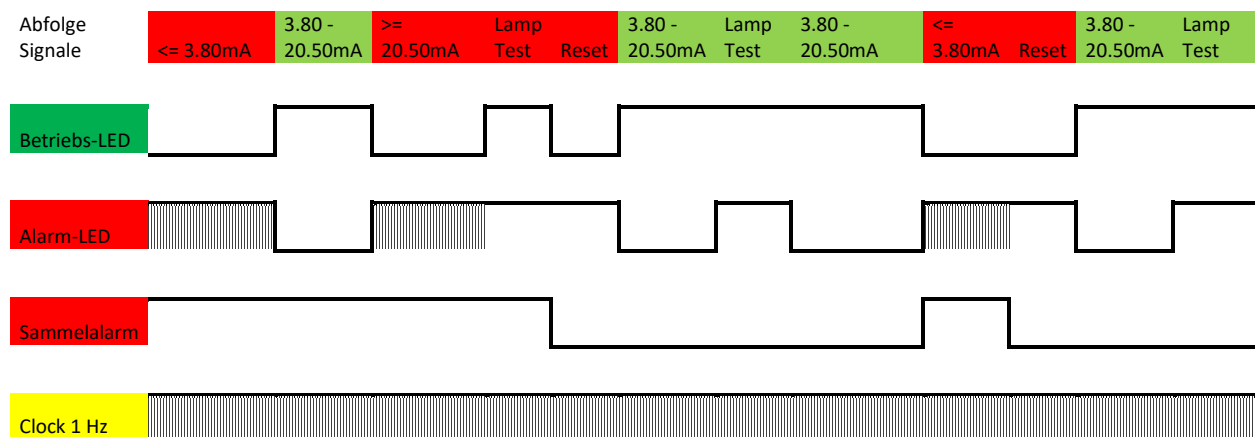


Abbildung 4

5.1.3 Lampentest

Über das Lampentestsignal wird unabhängig der Firmware getestet, ob beide LEDs leuchten.

5.1.4 Alarmquittierung

Wenn dieser Eingang gesetzt wird und ein Alarm vorhanden ist, wird ein Quittierungsbericht (REPORT ALARMS ACK) auf dem internen Speicher des Microcontrollers gespeichert und die rote LED leuchtet (siehe 5.1.2 LED-Anzeige).

Falls der Eingang für 4 Sekunden gesetzt wird, wird die Meldung REPORT REQUEST auf den internen Speicher gespeichert und eine Berichtsdatei wird auf die SD-Karte geschrieben.



Nach erfolgreichem Schreiben auf die SD-Karte, blinkt die grüne LED für 2 Sekunden mit hoher Frequenz. Wenn keine SD-Karte vorhanden ist, blinken beide LEDs mit hoher Frequenz, um anzuzeigen, dass der Schreibvorgang fehlgeschlagen ist.

5.1.5 Alarmausgänge

Es gibt 3 Alarmausgänge. Wenn das analoge Signal am Ausgang innerhalb der konfigurierten Alarmwerte liegt, wird der entsprechende Alarmausgang gesetzt. Die Alarmbereiche werden in der Konfigurationsdatei in Prozent definiert und beziehen sich auf das analoge Ausgangssignal. Siehe 5.3 Felderbeschreibung – Datei EM-42.csv

Die angegebene Hysterese wird bei der Zurücksetzung der Alarme verwendet.

Beispiele:

Alarmbereich 0% – 30%, Hysterese 1%

Alarm wird geschaltet zwischen 0 und 30% und ausgeschaltet bei 31%.

Alarmbereich 70% – 90%, Hysterese 1%

Alarm wird geschaltet zwischen 70% und 90% und ausgeschaltet bei 69% und 89%.

5.1.6 Sammelalarm

Der Sammelalarm wird signalisiert, wenn das Eingangssignal des EM-42-SD den Bereich von 4...20 mA verlassen hat (defekter Messumformer, Kurzschluss, Signalunterbruch). Der Sammelalarm bleibt auch dann gesetzt, wenn das Eingangssignal in den Bereich von 4...20 mA zurückkehrt, bis die Alarmquittierung betätigt wird.

5.1.7 Analogeingang

Der Eingangsbereich des analogen Eingangssignal liegt bei 0 – 22.00 mA.

Auflösung: 5.34 μ A.

5.1.8 Analogausgänge

Stromausgang: 2 konfigurierbare parallel geschaltete Analogausgänge 0...20 mA / 4...20 mA

Spannungsausgang: 1 Ausgang 0...10 VDC

An die Analogausgänge werden die Ausgangswerte abhängig von der Konfiguration ausgegeben.

In der Konfigurationsdatei wird der Stromausgangsbereich 0...20 mA oder 4...20 mA, linear oder nicht linear, invertierend oder nichtinvertierend und der Filter konfiguriert.

Stromausgang Auflösung: 5.34 μ A

Spannungsausgang Auflösung: 2.67 mVDC



5.1.9 Sicherung

Der Analogeingang ist durch eine Sicherung mit der Kennzeichnung F1 geschützt. Die Sicherung befindet sich unter der kleinen Aussparung in der Abdeckplatte.

Kennzeichnung: F1

Typ: OMF125 63 mA Herstellernummer: 3404.0003.11

5.1.10 Clock 1 Hz

Digitaler Ausgang mit 1-Hz-Frequenz.

Ausgangsspannung: 5 VDC

Max. Ausgangstrom: 10 mA

5.2 Konfigurierung SD-Karte

Die Module werden werkseitig mit einer Standard-SD-Karte ausgeliefert. Das bedeutet, dass jedes Modul mit einer 1:1-SD-Karte ausgestattet ist, bei dem das Ausgangssignal dem Eingangssignal entspricht. Das ermöglicht die Inbetriebnahme des Systems, ohne vorher die Tankkennlinien programmieren zu müssen.

5.3 Felderbeschreibung – Datei EM-42.csv

Die Konfigurierung des EM-42-SD erfolgt durch die Datei EM-42.csv in der SD-Karte.

In der EM-42.csv-Datei sind folgenden Daten vorhanden:

SD_NO: Hier wird die SD-Karten-Nummer angegeben

TANK: Hier wird die Tankbezeichnung angegeben

INVERTER: Art der Messung. Eingabe: NO, YES

I_OUT: Analogausgänge. Eingabe: 0_20; 4_20

LINEAR: NO; YES

FILTER: Ausgangsfilter in Sekunden (0.1s – 15s)

Alarm1: Anfangsbereich Endbereich Hysterese

Alarm2: Anfangsbereich Endbereich Hysterese

Alarm3: Anfangsbereich Endbereich Hysterese



LEVEL MEASUREMENT

Kennlinie:

HVPx	Eingangswert in %	Ausgangswert in %
HVPx	Eingangswert in %	Ausgangswert in %
HVPx	Eingangswert in %	Ausgangswert in %
HVPx	Eingangswert in %	Ausgangswert in %
HVPx	Eingangswert in %	Ausgangswert in %



Die Kennlinie muss im nichtinvertierten Fall angegeben werden.

Um die definitive SD-Karte konfigurieren zu können, muss vom Kunden eine Tabelle mit den höhen- und volumenproportionalen Werten (Kennlinie) vorbereitet werden.

Die beiden Werte Höhe (%) und Volumen (%) sind notwendig:

Beispiel:

H (%)	V (%)
0.0	0.0
20.0	10.0
40.0	30.0
50.0	50.0
60.0	70.0
80.0	90.0
100.0	100.0

WEKA AG erstellt dann auf Grund der bereitgestellten Tabelle ein Diagramm mit der Tankkennlinie (siehe nachfolgend aufgeführtes Beispiel).



5.4 Beispiel Konfigurationstabelle EM-42.csv

SD_NO	936-0100		
TANK	Trim Tank 4 Stb.		
INVERT	NO		
I_OUT	4_20		
LINEAR	NO		
Filter	6		
Alarm1	0	30	1
Alarm2	70	100	1
Alarm3	90	100	1
	Input %	Output %	
HVP1	0	0	
HVP2	20	30	
HVP3	40	30	
HVP4	50	50	
HVP5	60	70	
HVP6	80	90	
HVP7	100	100	

5.5 Berichtsdatei (report.csv)

Die Berichtsdatei ist eine CSV-Tabelle und besteht aus:

SD_NO:	SD-Nummer
Tank:	Tankbezeichnung
Firmware:	Firmwareversion
Event time:	Ereigniszeit (hh:mm:ss)
Description:	Ereignisbeschreibung

Dabei steht das neueste Ereignis an erster Stelle, wobei das älteste aufgezeichnete Ereignis an letzter Stelle steht.

5.5.1 Ereigniszeit

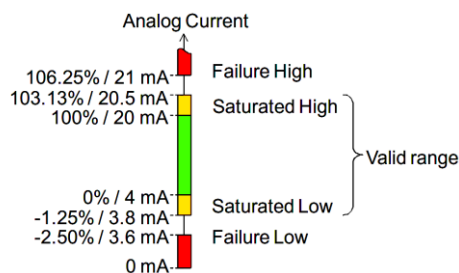
Es wird die Zeit ab der letzten Berichts-anforderung angezeigt. Die Berichts-anforderung erfolgt durch Setzen der Alarmquittierung für 5 Sekunden.



LEVEL MEASUREMENT

5.5.2 Ereignisbeschreibung

NO ALARM	Keine Alarm, Alarm wurde aufgehoben
ALARM WIRING OPEN	< 3.6mA
ALARM FAILURE LOW	3.6 – 3.8 mA
NORMAL UNDER RANGE	3.8 – 4.0 mA
NO ALARM	4.0 – 20.0 mA
NORMAL OVER RANGE	20.0 – 20.5 mA
ALARM FAILURE HIGH	20.5 – 21.5 mA
ALARM WIRING SHORT	> 21.5 mA
REPORT START MCU	Neustart Microcontroller
REPORT ALARMS ACK	Alarmquittierung
REPORT REQUEST	Berichtsdatei auf SD-Karte schreiben (report.csv) (4s Alarmquittierung betätigen)



NAMUR Standard NE-43		
>22.0 mA	Wiring Problem (short)	Red
20.5 – 22.0 mA	Transmitter Failure	Red
20.0 – 20.5 mA	Normal Over Range	Yellow
4.0 – 20.0 mA	Normal Operation	Green
3.8 – 4.0 mA	Normal Under Range	Yellow
3.6 – 3.8 mA	Transmitter Failure	Red
0 – 3.6 mA	Wiring Problem (open)	Red

Abbildung 5

5.5.3 Beispielberichtsdatei

SD NO: 936-0100
 Tank: Trim Tank 4 Stb. - 2
 Firmware: V1.000

Event time	Description
-0:00:00	REPORT REQUEST
-0:00:04	REPORT ALARMS ACK
-0:00:06	ALARM WIRING OPEN
-0:00:39	NO ALARM
-0:00:55	REPORT ALARMS ACK
-0:01:07	ALARM WIRING OPEN
-0:01:08	REPORT START MCU



5.6 Beispiel einer Tankkennlinie

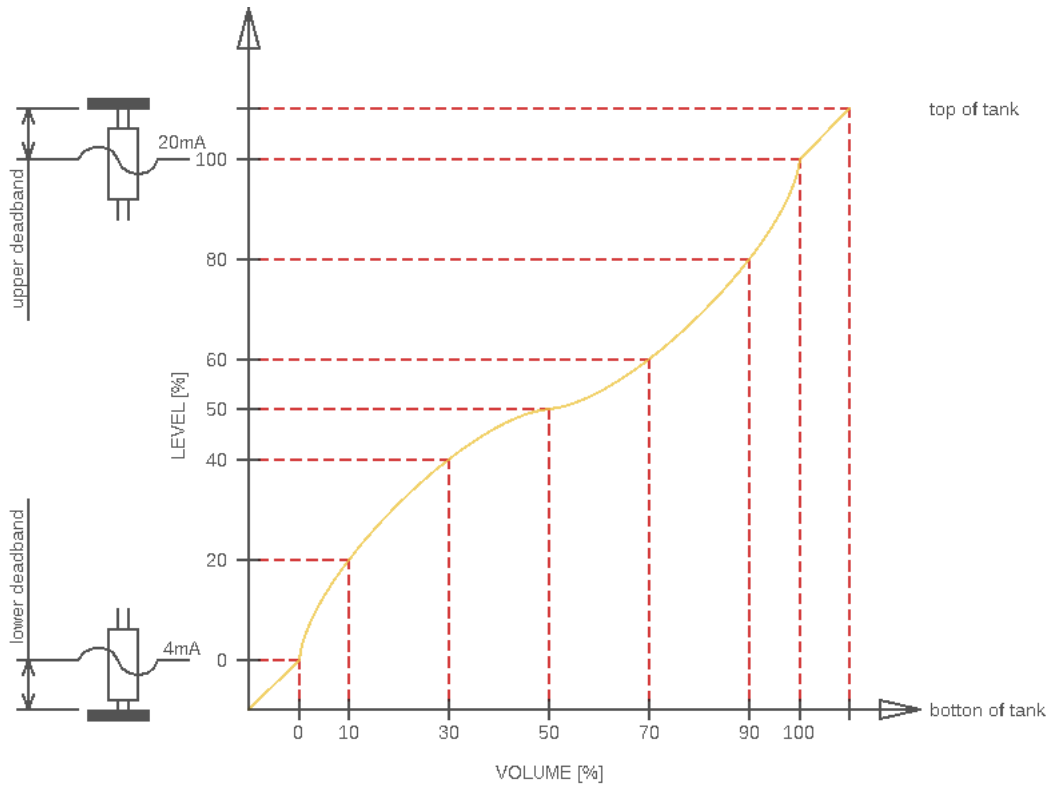


Abbildung 6

Bedingt durch den konstruktiven Aufbau der Transmitter können die oberen und unteren „Totstrecken“ nicht erfasst werden (siehe folgende Abbildung 7).



Bitte bei der räumlichen Integration beachten



LEVEL MEASUREMENT

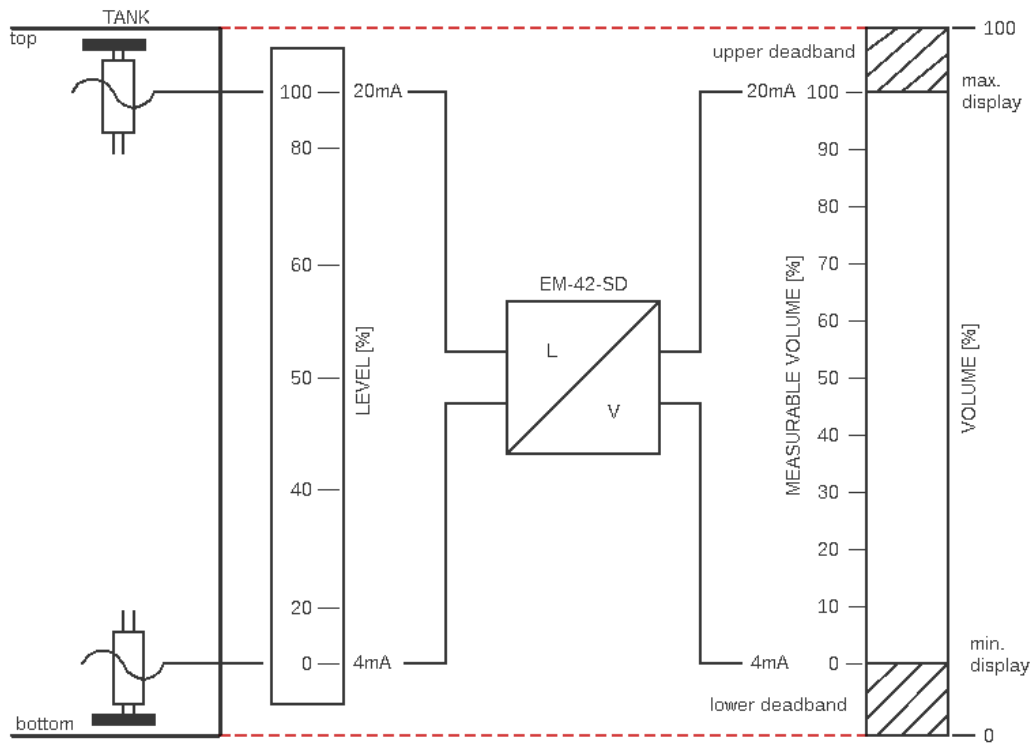


Abbildung 7



6. TECHNISCHE DATEN

Ausgänge: Ausgang mit konfigurierbarem Stromsignal 0...20 mA oder 4...20 mA für jeden Tank.
(volumenproportionale Kennlinie in SD-Karte konfiguriert)



**ACHTUNG: Niemals Plus und Minus der Eingangsleitungen miteinander verbinden.
Dies führt zum Ausfall der Sicherung und der Gesamtfunktion.**

Type	EM_42-SD
Bestellnummer	040-5040
Beschreibung	Steckbares Empfängermodul für EM-40-Systeme
Spannungsversorgung	+15VDC +5VDC -15VDC +24VDC (alle vom Regelungsmodul EM-41)
Input	4...20mA
Output	1 x 0...10VDC 2 x 0/4...20mA (konfigurierbar)
Anzeige	1 x Betrieb (LED, grün) 1 x Alarm (LED, rot)
Breite	4TE / 20.3mm
Höhe/Tiefe	3HE / 128.4mm x 155mm (19" System)
Betriebstemperatur	-20°C...+85°C
Gewicht	0.2kg
Bemerkungen	Empfänger mit programmierbarer Übertragungsfunktion. SD-Karte muss separat bestellt werden.

	Min.	Max.	Einheit
Analogeingang (4-20 mA)	0	50	mA
Analogausgang (0/4-20 mA)	0	20	mA
Analogausgang (0/4-20 mA) Auflösung		5.34	µA
Analogausgang (0-10 VDC)	0	10	V
Analogausgang (0-10 VDC) Auflösung		2.67	mV
Digitalausgang Spannung	0	5	V
Digitalausgang Strom		10	mA
Digitaleingang Spannung		5	V
Digitaleingang Strom		0.5	mA
Bürde		500	Ohm



7. PINBELEGUNG

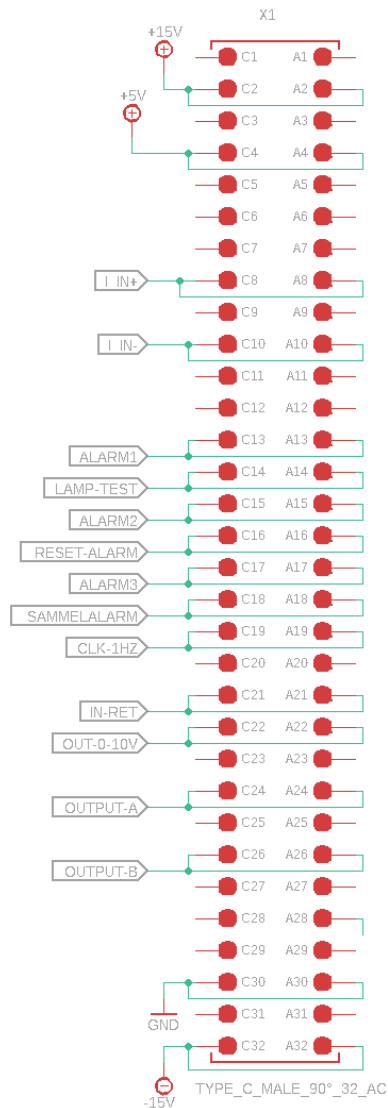


Abbildung 8

+15V	Einspeisung +15 VDC
-15V	Einspeisung -15 VDC
+5V	Einspeisung +5 VDC
GND	Einspeisung 0 V
I_IN+	Analogeingang (4-20 mA)
I_IN-	
OUTPUT-A	Analogausgang (0/4-20 mA)
OUTPUT-B	Analogausgang (0/4-20 mA)
OUT-0-10V	Analogausgang (0-10 VDC)
ALARM1	Digitalausgang
ALARM2	Digitalausgang
ALARM3	Digitalausgang
CLK-1HZ	Digitalausgang
SAMMELALARM	Digitalausgang
RESET-ALARM	Digitaleingang
IN-RET	Not connect

8. MONTAGE



Zum Betreiben der Geräte beachten Sie bitte folgendes:

- Alle Komponenten dürfen nur spannungsfrei installiert werden.
- Um eine Beschädigung der Elektronikplatine zu vermeiden, halten Sie diese vorzugsweise an der Frontplatte oder am Frontplattenhalter.
- Schieben Sie den EM-42-SD vorsichtig in die richtige Position in den Rack-Einschub.
- Achten Sie darauf, dass die Steckerleiste korrekt in den Rack-Steckplatz eingesteckt ist.
- Sichern Sie das EM-42-SD mit den beiden Befestigungsschrauben



Abbildung 9

9. LAGER UND VERPACKUNGSANFORDERUNG

Bitte in der Originalverpackung lagern.

Temperatur: -10°C...+50°C

Relative Feuchtigkeit: 10%...95%



WEKA AG SWITZERLAND
SCHÜRLISTRASSE 8 | 8344 BÄRETSWIL
+41 43 833 43 43 | info@weka-ag.ch

www.weka-ag.ch

**LEVEL
MEASUREMENT**