

# SSI Technologies - Anwendungshinweis FT-AN2

## Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor (Spannungsausgang)

### Produktbeschreibung

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Ultraschall-Füllstand-Sensor ist ein kontaktloser Füllstand-Sensor für Flüssigkeiten, der durch eine Vielzahl von Ein- und Ausgabemöglichkeiten mit vielen verschiedenen mikroprozessorgesteuerten Kraftstoff-anzeigegegeräten oder digitalen Anzeigeinstrumenten kombiniert werden kann.

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor kann werksseitig auf einen ratio-metrischen Spannungsausgang programmiert werden, um mit elektronischen 12 Volt Anzeigeinstrumenten zusammenzuwirken (Anwendungen im Automobilbereich).

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor kann ebenfalls werksseitig so programmiert werden, daß ein nicht ratio-metrischer Spannungsausgang im Bereich von 0,5 bis 4,5 Volt gegeben ist, um in Kombination mit Steuermodulen, programmierbarer Steuerlogik, digitalen Anzeigen oder Datenerfassungs-Systemen den Tankinhalt anzuzeigen.

### Meßtechnik

Der traditionelle Widerstands-Schwimmgeber besteht aus einem Potentiometer, das mit einem Schwimmer am Ende eines Hebelarms verbunden ist und ein Niveau bzw. einen Füllstand anzeigt. Diese Technologie wird zusammen mit einer diskreten Kraftstoffanzeige im Armaturenbrett verwendet, wobei das Anzeigegerät normalerweise ein spulengewickeltes Nadelanzeigegerät ist. Wenn sich der Widerstand des Widerstands-Schwimmgebers mit dem Flüssigkeitsfüllstand ändert, bewirkt die resultierende Änderung des Stromes durch die Spule im Anzeigegerät eine Bewegung der Anzeigenadel. Diese Methode wurde für viele Jahre angewandt.

Fluid-Trac® nutzt die Ultraschall-Technologie zur Erzeugung einer hochfrequenten Schallwelle und mißt die Laufzeit der Echoreflexion, die diese Schallwelle bis zur Oberfläche der Flüssigkeit und die Reflexion des Schalls zurück zum Sender benötigt. Der Abstand vom Füllstand-Sensor zur Oberfläche des Mediums wird basierend auf der Schallgeschwindigkeit berechnet und mittels der im Sensor programmierten Konversionstabelle in eine Spannung für die Ansteuerung der Anzeigenadel umgerechnet.



### Produkteigenschaften

- **Genauigkeit:** Meßgenauigkeit der Abstandsmessung im Bereich  $\pm 0,3175$  cm ( $1/8$  Zoll)
- **Zuverlässigkeit:** Der Fluid-Trac® verfügt über keine beweglichen Teile und mißt kontaktlos. Widerstands-Schwimmgeber besitzen einen Schleifkontakt, der auf einer Widerstandsbahn bewegt wird. Diese kann sich im Laufe der Zeit abnutzen und dadurch zu Unterbrechungen bis zum totalen Verlust der Signalübertragung führen.
- **Externe Montage:** Fluid-Trac® wird wie ein Widerstands-Schwimmgeber montiert, ragt jedoch nicht in den Tank hinein.
- **Einfache Montage und Wartung:** Fluid-Trac® hat keine Bauteile, die in die Flüssigkeit eintauchen und die zur Demontage verbogen werden müssen.
- **Digitale Entstörung:** Die digitale Filterung schließt Fehler aufgrund von Bewegungen der Flüssigkeiten in mobilen Tanks aus.
- **Profilierung des Tanks:** Im Herstellerwerk können Stützpunkttabellen für einzigartige Tankausformungen in den Sensor programmiert werden.

#### SSI TECHNOLOGIES, INC.

Controls Division  
2643 West Court Street  
Janesville, WI 53548-5011  
USA

Telefon: +1 - 608-758-1500  
Fax: +1 - 608-758-2491

#### SSI Technologies GmbH

Gebrüder-Plitt-Straße 17  
D-35083 Wetter  
Germany

Telefon: +49 - 6423-5416-18  
Fax: +49 - 6423-5416-15



SSI Technologies, Inc.

Copyright 24. Mai 2007  
SSI Technologies Inc.  
Alle Rechte vorbehalten  
Revision 2

# SSI Technologies - Anwendungshinweis FT-AN2

## Fluid-Trac® 3- Leiter Füllstand-Sensor (Spannungsausgang)

- **Chemische Verträglichkeit:** Fluid-Trac® verträgt sich mit einer Vielfalt von Medien, einschließlich Benzin, Diesel, AdBlue® nach DIN 70070 / AUS32, Motorenöl, Hydraulikflüssigkeit, Schmutz- und Abwasser.
- **Fehlererkennung, bezogen auf das Volumen des Behälters:** Ein optional werkseitig programmierbarer nicht ratio-metrischer Spannungsausgang mit im theoretischen Meßbereich liegenden Werten zur Fehlererkennung.
- **Minimaler nicht meßbarer Bereich:** Kein unterer "toter Bereich" wie bei anderen Sensoren. Optionale Fluid-Trac® Montage-Adapter können eingesetzt werden, um den oberen "toten Bereich" von 2 Zoll bzw. 5.08 cm zu reduzieren oder möglicherweise vollständig zu eliminieren.
- **Zertifiziert durch den American Boat and Yacht Council (ABYC)**

### Elektrische Schnittstelle

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor verfügt über einen werkseitig programmierbaren Spannungsausgang. Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor kann so programmiert werden, daß ein ratio-metrischer Ausgang einen Widerstands-Schwimmgeber im Bereich von 30 bis 240 Ohm emuliert. Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor wird mit mikroprozessor-gesteuerten Füllstandsanzeigeelementen mittels drei Leitern verbunden – Strom, Erdung und Ausgang, wie unten gezeigt:

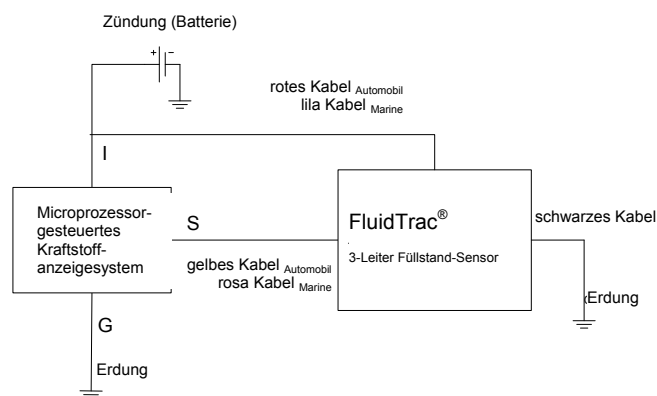


Abbildung 1: Schnittstelle des Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor zum mikroprozessor-gesteuerten Kraftstoffanzeigeelement

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor verfügt über ein internes Rückmelde-System, das nicht ratio-metrische Spannungsausgänge ermöglicht. Dieses System kann werkseitig so programmiert werden, daß der Sensor an unregelmäßig, mikroprozessorgesteuerte Eingangsspannungs-Module angeschlossen werden kann.

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor kann auf eine Fehlererkennung, die sich auf das volumetrische Niveau des Behälters bezieht, programmiert werden. Dadurch kann der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor in Kombination mit Steuermodulen, programmierbarer Steuerungslogik, digitalen Anzeigen oder Datenerfassungs-Systemen betrieben werden. Der Spannungsbereich von 0,5 Volt DC bis 4,5 Volt DC kann werkseitig auf Werte, die im Meßbereich liegen, programmiert werden, anstelle von Indikatoren für „voll“ und „leer“. Eine Störung würde angezeigt, wenn der Spannungsausgang außerhalb des theoretischen Meßbereichs liegt.

### Montage

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor kann in einer Vielzahl verschiedener Einbauweisen montiert werden. Allgemeine Montage ist ein  $\frac{3}{16}$  Zoll ( $\approx 4,8$  mm) Gewinde oder ein Standard 5-Loch Flansch mit Schraubenmontage nach SAE 1810. Bei der Montage ist es wichtig, den Fluid-Trac® Füllstand-Sensor so anzubringen, daß die Seite mit dem Sensorelement in der Mitte des Tanks parallel zum Flüssigkeitsspiegel zeigt und keine Hindernisse im Strahlengang zwischen Sensor und Flüssigkeit vorhanden sind.

Bei Anwendungen mit geringen Einbautiefen kann der Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor schnell ein- und ausgebaut werden. Gegenüber konventionellen Widerstands-Schwimmgebern sind weder verlängerte Schwingarme oder Leitungen, die gebogen oder abgeschnitten werden müssen, vorhanden.

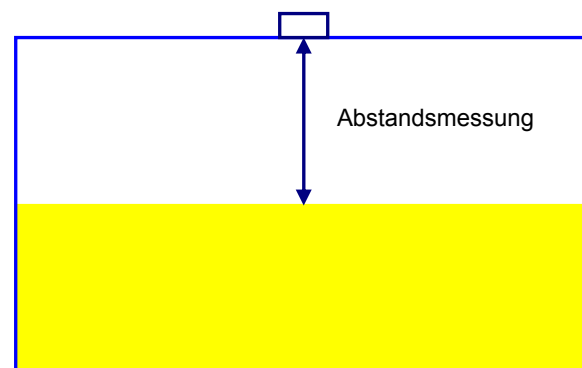


Abbildung 2: Fluid-Trac® Einbau im Tank

# SSI Technologies - Anwendungshinweis FT-AN2

## Fluid-Trac® 3- Leiter Füllstand-Sensor (Spannungsausgang)

### Einbaukegelwinkel

Eine Abweichung von der senkrechten Einbaulage des Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensors führt dazu, daß die Leistung des Füllstand-Sensors reduziert wird. Wie in Abbildung 3 gezeigt, ist die Menge der reflektierten Schallenergie vom Einbaukegelwinkel abhängig.

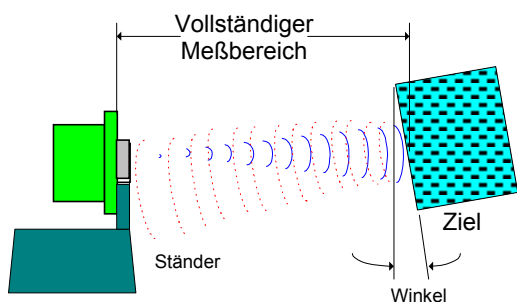


Abbildung 3: Montagebedingungen

Der maximale Messbereich (entspricht der Tiefe des Tanks) des Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensors verringert sich mit dem Winkel. Der maximale Einbaukegelwinkel beträgt 6°.

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor kann mit einem optionalen Schallführungsrohr, das den maximalen Einbaukegelwinkel auf 15° erhöht, bestellt werden.

Wird der Fluid-Trac® 3-Leiter-Füllstand-Sensor außerhalb des wirksamen Schallkegelwinkels im freien Raum platziert, kann kein Echo empfangen werden. Sollte kein Echo empfangen werden, hält der Fluid-Trac® 3-Leiter-Füllstand-Sensor des letzten gültigen Meßwert konstant.

### Reaktionszeit

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor verfügt über einen werksseitig programmierbaren digitalen Filter, um Störungen durch bewegte Flüssigkeiten zu reduzieren. Dieser digitale Filter wird werksseitig nach kundenspezifischen Anwendungsvorgaben programmiert.

Reaktionszeiten schwanken in Abhängigkeit von diesem digitalen Filter.

Ein Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor ohne digitale Entstörung hat eine Mindestreaktionszeit von einer Sekunde.

Bewegungen der Flüssigkeiten können die Leistung des Füllstand-Sensors beeinflussen.

Wellenbewegungen verursachen Störungen in den gemessenen Daten, da der Füllstand-Sensor eine Messung im Kamm der Welle und eine weitere Messung im Wellental vornimmt.

In bestimmten Anwendungen zu Lande und zu Wasser kann diese Differenz bis zu 30% des Skalenendwerts betragen, insbesondere bei kurvigen Landstraßen und Gewässern mit hohem Wellengang.

Bei Anwendungen zur Messung des Füllstands von Kraftstoffen (Kraftstoffverbrauch) ändert sich der Füllstand mit einer wesentlich geringeren Rate als 1 Zoll (2,54 cm) pro Minute. Ein 4 Minuten Filter kann werkseitig für Anwendungen mit diesen speziellen Bedingungen programmiert werden.

#### Anmerkung:

*Wird ein Tank, der mit einem Fluid-Trac® 3-Leiter-Füllstand-Sensor mit digitalem Filter bestückt ist, befüllt, wird der Füllstand-Sensor nicht sofort eine Änderung des Füllstands anzeigen. Die Ausgangsspannung wird gemäß der Reaktionszeit auf Grundlage des programmierten Filters aktualisiert.*

Die Entwicklungsabteilung von SSI arbeitet eng mit den Kunden zusammen um sicherzustellen, daß der digitale Filter auf die spezielle kundenspezifische Anwendung zugeschnitten ist.

SSI TECHNOLOGIES, INC.

Controls Division  
2643 West Court Street  
Janesville, WI 53548-5011  
USA

Telefon: +1 - 608-758-1500  
Fax: +1 - 608-758-2491

SSI Technologies GmbH

Gebrüder-Plitt-Straße 17  
D-35083 Wetter  
Germany

Telefon: +49 - 6423-5416-18  
Fax: +49 - 6423-5416-15



SSI Technologies, Inc.

Copyright 24. Mai 2007  
SSI Technologies Inc.  
Alle Rechte vorbehalten  
**Revision 2**

# SSI Technologies - Anwendungshinweis FT-AN2

## Fluid-Trac® 3- Leiter Füllstand-Sensor (Spannungsausgang)

### Elektrische Spezifikationen

<b>Versorgungsspannung</b>	(10 ... 32) V DC
<b>Ausgangsspannung</b>	ratio-metrisch oder nicht ratio-metrisch (0,5 ... 4,5) V DC
<b>Meßstrecke / Abstand</b>	bis zu 32 inch ≈ 81,28 cm
<b>Meßstrecke / Abstand (Benzin*)</b>	bis zu 24 inch ≈ 60,96 cm
<b>Abstandsauflösung</b>	0,07 inch ≈ 0,1778 cm
<b>Abstandsgenauigkeit</b>	± 0,125 inch ≈ 0,3175 cm
<b>Arbeitstemperaturbereich</b>	(-40 ... +85) °C
<b>Lagertemperaturbereich</b>	(-50 ... +100) °C
<b>Ausgangsstrom</b>	maximal 20 mA (12 V) maximal 25 mA (24 V)

**\* Anmerkung:**

Die für Benzin festgelegte Meßstrecke bzw. der Abstand ist unterschiedlich aufgrund der Dichte der Benzindämpfe. Die Dichte der Benzindämpfe erhöht sich mit der Temperatur, wodurch sich die Schallgeschwindigkeit verringert.

### Prüfbedingungen

<b>Eingangversorgung</b>	Verpolte Batterie -48 Volt
<b>Ausgleichsströme</b>	Überspannung 60 Volt
<b>Ausgleichsströme</b>	Lastabgleich 120 Volt ESD 15 KV
<b>EMI</b>	100 V/m
<b>Mechanische Festigkeit</b>	18 G Schock
<b>Fallprüfung</b>	Fall aus 4 Fuß ≈ 1,22 m Höhe
<b>Vibration</b>	4 Grms 8 h pro Achse
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	85% relative Feuchtigkeit bei 85° C für 1000 Stunden
<b>Chemische Verträglichkeit</b>	Benzin, Diesel, Motoröl, AdBlue® nach DIN 70070 / AUS32, Wasser, Trinkwasser, Ethanol, Hydraulikflüssigkeit, Kühlfüssigkeit für Maschinen

**Anmerkung:**

Fluid-Trac® ist durch den American Boat and Yacht Council (ABYC) zertifiziert.

### Weitere Spezifikationen

<b>SAE 5-Bolzen Anzugsdrehmoment</b>	(10 ... 15) inch / pound ≈ (1,13 ... 1,69) Nm
<b>Anzugsdrehmoment für 3/16" (≈0,48 cm) Gewinde</b>	(3 ... 5) feet / pound ≈ (4,07 ... 6,78) Nm
<b>Fluid-Trac® Emulierter Widerstand</b>	(30 ... 240) Ω
<b>Einbaukegelwinkel</b>	± 6 Grad
<b>Toter Bereich (ausschließlich oberes Band)</b>	maximal 2 inch ≈ 5,08 cm

Elektrisches Bauteil	Fluid Trac Sachnummer	Sachnummer des passenden Bauteils
Steckereinheit	12129615	12110293
Anschluß	12045773	12048074
Dichtung	12048086	12048086
Anschluß-Sicherung (Sicherungs-Clip)	12052845	12052845

**Anmerkung:**

Der Fluid-Trac® 3-Leiter Füllstand-Sensor wird mit einer integralen Dichtung geliefert, die bei der Montage verwendet werden muß. Passende Stecker sowie Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten. Ein passender Steckersatz mit Sachnummer 24564.3 ist erhältlich.

SSI TECHNOLOGIES, INC.

Controls Division  
2643 West Court Street  
Janesville, WI 53548-5011  
USA

Telefon: +1 - 608-758-1500  
Fax: +1 - 608-758-2491

SSI Technologies GmbH

Gebrüder-Plitt-Straße 17  
D-35083 Wetter  
Germany

Telefon: +49 - 6423-5416-18  
Fax: +49 - 6423-5416-15



SSI Technologies, Inc.

Copyright 24. Mai 2007  
SSI Technologies Inc.  
Alle Rechte vorbehalten  
Revision 2