

# SSI Technologies – Anwendungshinweis FT-AN1

## Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor (Resistive Umwandlung)

### Produktbeschreibung

Der Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor ist ein kontaktloser Füllstand-Sensor für Flüssigkeiten, der als zuverlässige und kostengünstige Alternative zum konventionellen 30-240 Ohm Widerstands-Schwimmgeber, zum Reed-Schalter oder zum kapazitiven Tauchrohrgeber eingesetzt werden kann. Der FluidTrac® 2-Leiter Füllstand-Sensor wird im Allgemeinen mit einem Füllstandsanzeiger im Automobilbereich, im Schiffbau oder für Marine-Anwendungen und im Baugewerbe eingesetzt.

### 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 Anzeigennadel. 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 Anzeigennadel 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.
- **Kompakte Bauform:** Durch die geringe Einbauhöhe kann auf Abdeckplatten oder sogenannte „Pye Plates“ verzichtet werden.
- **Digitale Filterung:** 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.
- **Chemische Verträglichkeit:** Fluid-Trac® verträglich mit einer Vielfalt von Medien, einschließlich Benzin, Diesel, AdBlue® nach DIN 70070 / AUS32, Motorenöl, Hydraulikflüssigkeit und Schmutz- und Abwasser.
- **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.
- **Wiederholbarkeit:** Aufgrund der verwendeten Ultraschalltechnologie und der physikalischen Grundlagen von Schallwellen generiert der Fluid-Trac® jedes Mal das gleiche Signal und erzielt bei jeder

#### 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-AN1

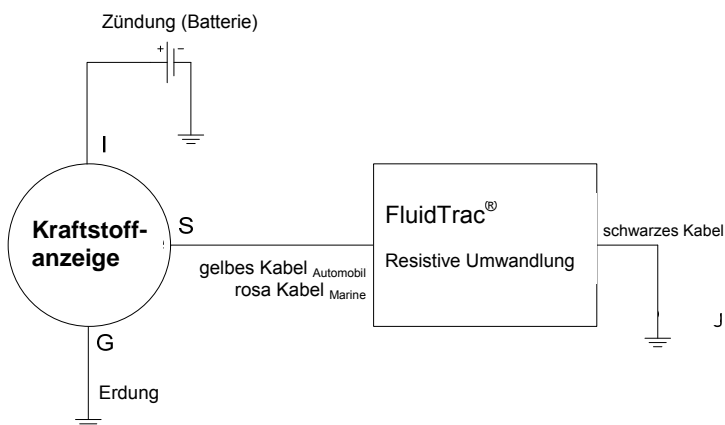
## Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor (Resistive Umwandlung)

Messung eine Wiederholbarkeit des Signals mit einer Toleranz von  $\pm 2\%$  bezogen auf den Skalenendwert.

- **Reproduzierbarkeit:** Aufgrund der konstruktiven Auslegung ohne Spulen oder bewegliche Teile, können Kunden sicher sein, daß ein mit dem Endprodukt verbundener Fluid-Trac®, die identische Leistung in der gesamten FertigschARGE erbringt.
- **Zertifiziert durch den American Boat and Yacht Council (ABYC)**

### Elektrische Schnittstelle

Der Ausgang des Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensors emuliert das Signal eines Widerstands-Schwimmgebers. Ein Ersatzschaltbild für die elektrische Schnittstelle wird in Abbildung 1 dargestellt:



**Abbildung 1**  
**Fluid-Trac® Schnittstelle zur Kraftstoffanzeige**

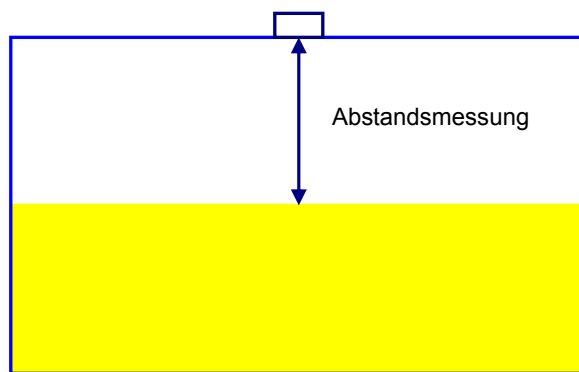
Wie in Abbildung 1 gezeigt, wird der Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor mit den gleichen Leitungen wie ein konventioneller Schwimmgeber angeschlossen. Der Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor ist konstruktiv dazu ausgelegt mit einer Vielzahl von gängigen analogen Anzeigeeinstrumenten, die eine nominale Impedanz von 90 bis 150 Ohm haben, verbunden und angeschlossen zu werden. (Beispiele: Auto Meter, Faria, VDO Livorsi Marine, Teleflex). Der Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor emuliert einen 30 bis 240 Ohm Standard-Schwimmgeber für diese Anzeigeeinstrumente. Es sollte angemerkt werden, daß obwohl das Ausgangssignal genauer ist, das Anzeigeeinstrument ebenfalls eine Komponente des Gesamtsystems ist und deshalb die Genauigkeit der Anzeige beeinflusst.

Der Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor sollte zusammen mit elektronischen Anzeigegeräten, die im allgemeinen signifikant höhere Widerstandswerte haben, verwendet werden.

### Montage

Der Fluid-Trac® 2-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 die von SSI vorgesehene Dichtung zu verwenden. Bei der Montage ist es wichtig, den Fluid-Trac® Füllstand-Sensor so anzubringen, daß die Seite mit dem Sensorelement in der Mitte des Tanks senkrecht 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 oder Reed-Schaltern sind weder verlängerte Schwingarme oder Leitungen, die gebogen oder abgeschnitten werden müssen, vorhanden.

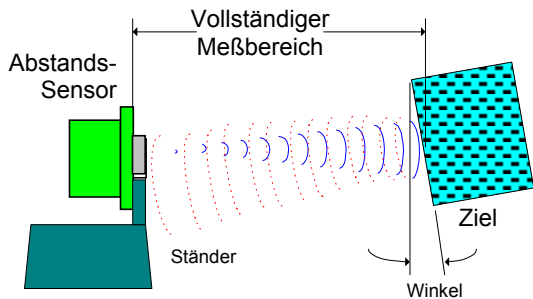


**Abbildung 2**  
**Fluid-Trac® Einbau im Tank**

Die Montage des Füllstand-Sensors erfolgt senkrecht zur Flüssigkeit. Eine Abweichung von der senkrechten Einbaulage führt dazu, daß die Leistung des Füllstand-Sensors reduziert wird. Wie in Abbildung 3 gezeigt, ist die Menge der reflektierten Schallenergie vom Einbaukegelwinkel abhängig.

# SSI Technologies – Anwendungshinweis FT-AN1

## Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor (Resistive Umwandlung)



**Abbildung 3: Montagebedingungen**

Der maximale Messbereich (entspricht der Tiefe des Tanks) des Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensors verringert sich mit dem Winkel.

Der maximale Einbaukegelwinkel beträgt 6°.

Der Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor kann mit einem optionalen Schallführungsrohr, das den maximalen Einbaukegelwinkel auf 15° erhöht, bestellt werden.

Wird der Fluid-Trac® 2-Leiter-Füllstand-Sensor außerhalb des wirksamen Schallkegelwinkels im freien Raum platziert, kann kein Echo empfangen werden.

### Reaktionszeit

Der Fluid-Trac® 2-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.

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 Inch (2,54 cm) pro Minute.

Ein 4 Minuten Filter kann werksseitig für Anwendungen mit diesen speziellen Bedingungen programmiert werden.

### Anmerkung:

Wird ein Tank, der mit einem Fluid-Trac® 2-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.

### Elektrische Spezifikationen

Ausgangsstrom	(20 ... 200) mA
Meßstrecke / Abstand	bis zu 32 inch ≈ 81,28 cm
Meßstrecke / Abstand (Benzin*)	bis zu 24 inch ≈ 60,96 cm
Abstandsaufösung	0,07 inch ≈ 0,1778 cm
Abstandsgenauigkeit	± 0,125 inch ≈ 0,3175 cm
Arbeitstemperaturbereich	(-40 ... +85) °C
Lagertemperaturbereich	(-50 ... +100) °C

### \* 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.

### 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-AN1

## Fluid-Trac® 2-Leiter Füllstand-Sensor (Resistive Umwandlung)

### Prüfbedingungen

Eingangversorgung Ausgleichsströme	Verpolte Batterie 24 Volt Überspannung 24 Volt
Ausgleichsströme	Lastabgleich 120 Volt ESD 15 KV
EMI	50 V/m Arbeits- / Funktionsbereich 100 V/m Erhöhungsphase
Mechanische Festigkeit	18 G Schock
Fallprüfung	Fall aus 4 Fuß ≈ 1,22 m Höhe
Vibration	4 Grms 8 h pro Achse
Luftfeuchtigkeit	85% relative Feuchtigkeit bei 85° C für 1000 Stunden
Chemische Verträglichkeit	Benzin, Diesel, Motoröl, Harnstoff (ADBLUE), Wasser, Trinkwasser, Ethanol, Hydraulikflüssigkeit, Kühlflüssigkeit für Maschinen

Anmerkung:

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

### Weitere Spezifikationen

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

Elektrisches Bauteil	Fluid Trac Sachnummer	Sachnummer des passenden Bauteils
Steckereinheit	12162343	12052644
Anschluß	12045773	12048074
Dichtung	12048086	12048086
Anschluß-Sicherung (Sicherungs-Clip)	12052634	12052634

Anmerkung:

Der Fluid-Trac® 2-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.

**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**