

## Proposta de medição nível de combustível

### 1. Sensor de Nível:

Sensor que será utilizado para medir nível:

[https://pt.aliexpress.com/item/32934244627.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.ef3b44615x5XtL&algo\\_pvid=15206dcf-348c-4212-b926-01650a63a38d&aem\\_p4p\\_detail=20220304142519804178510250000009960885&algo\\_exp\\_id=15206dcf-348c-4212-b926-01650a63a38d-1&pdp\\_ext\\_f=%7B%22sku\\_id%22%3A%2210000002794392192%22%7D&pdp\\_pi=-1%3B85.06%3B-1%3B1780%40salePrice%3BBRL%3Bsearch-mainSearch](https://pt.aliexpress.com/item/32934244627.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.ef3b44615x5XtL&algo_pvid=15206dcf-348c-4212-b926-01650a63a38d&aem_p4p_detail=20220304142519804178510250000009960885&algo_exp_id=15206dcf-348c-4212-b926-01650a63a38d-1&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2210000002794392192%22%7D&pdp_pi=-1%3B85.06%3B-1%3B1780%40salePrice%3BBRL%3Bsearch-mainSearch)

Especificações:

- Protection ank: IP67
- Resolution range: 21 mm
- Assembly: SAE standard 5 holes
- Operating temperatures: - 40 to 85 °C
- Fit for Fuel Level Gauge and Water Level Gauge
- Sensor Length :100 mm ~ 1500 mm
- Mounting: 5 pieces of M5 screws and 2 mm thick gasket
- Output signal: 0~190 ohm (Standard European)

### 2. Cabos:

Serão utilizados cabos do modelo AR150 do fabricante Ocean Brazil, com bitola de 24 AWG, conforme datasheet, no link:

[http://oceanbrazil.com.br/upload/4\\_AR150-600V.pdf](http://oceanbrazil.com.br/upload/4_AR150-600V.pdf)

Esses cabos tem isolamento ETFE que é excelente para aplicações que contém hidrocarbonetos aromáticos, como combustíveis, além de ser de uso militar e anti-chama.

O seguinte link, corrobora para comprovar a resistência excelente desse tipo de isolante:

[https://innovcable.com.br/resistencia-das-isolacoes-e-capas/#resistencia dos materiais de isolamento e capa comparativo das propriedades](https://innovcable.com.br/resistencia-das-isolacoes-e-capas/#resistencia%20dos%20materiais%20de%20isolamento%20e%20capa%20comparativo%20das%20propriedades)

Fluoropolímeros					
Propriedades	FEP	ETFE	TFE	PVF	E-CTFE
Resistência à oxidação	O	E	O	O	O
Resistência ao calor	O	E	O	O	O
Resistência a óleos	O	B-E	E-O	E	O
Flexível baixa temperatura	O	E	O	F	O
Resistência sol e chuva	O	E	O	E-O	O
Resistência ao ozônio	E	E	O	E	E
Resistência à abrasão	E	E	O	E	E
Resistência à chama	B	E	E	E	E-O
Resistência à radiação	F	E	P	E	E
Resistência à água	O	E	E	E	E
Resistência à ácidos	P-B	E	E	B-E	E
Resistência alcalina	E	E	E	E	E
Resistência alifática de hidrocarbonetos	E	E	E	E	E
Resistência a hidrocarbonetos aromáticos	E	E	E	B-E	E
Resistência aos hidrocarbonetos halogenados	E	E	E	B-E	E

Além disso, a fabricante Tramar, com um cabo com as mesmas especificações técnicas, com o mesmo tipo de revestimento, inclui em seu portfólio o cabo “CABO TRAMAFLON 150°C 600V”, em que é possível observar que é de aplicação para uso com combustíveis.

<https://tramar.com.br/files/products/27.pdf>

### 3. Proteção elétrica:

O circuito elétrico consiste na ligação de um dos polos do sensor ao negativo e o outro no fio de sinal da ECU, onde ao ser configurada para este tipo de ligação transforma sua entrada de sinal em 5V (circuito aberto, foto 1), limitando a corrente elétrica a valores muito baixos conforme medições realizadas.

Para proteção elétrica será utilizado um fusível de 250 mA, tendo em vista que a corrente medida no sistema, colocando o multímetro em série com o sensor, é de 10 mA (foto 2).



Realizamos medições também de resistência nos pontos mais baixo (foto 3) e mais alto (foto 4) e tensão lida pela ECU nos mesmos pontos mais baixo (foto 5) e mais alto do sistema (foto 6):





Após efetuar medições de resistência e tensão calculamos a corrente do sistema através da equação  $I=U/R$  ( $I$  – Corrente /  $U$  – Tensão /  $R$  – Resistência) e tabelamos as informações a seguir:

Nível	U	R	I (calculada)
0	0.02 V	2.4 $\Omega$	0.0083 A
1	0.25 V	54.2 $\Omega$	0.0047 A
2	0.42 V	93.1 $\Omega$	0.0046 A
3	0.58 V	132.0 $\Omega$	0.0044 A
4	0.88 V	192.8 $\Omega$	0.0046 A

O sistema opera de forma semelhante a sensores de nível automotivos (forma de leitura da ECU) e sensores de temperatura. Utilizamos no veículo uma ECU Fueltech FT600 da qual não dispomos do esquema elétrico, e a parametrização da mesma para leitura do nível de combustível encontra-se a seguir:

☒ Entrada habilitada

**Importar sensor**

Nome do Canal

Nome predefinido

Medida customizada 5

Nome customizado

Nível de Combustível

Nome no painel

Fuel

Unidade

Casas decimais

0 (Min: -32000 Max: 32000)

Offset

Tipo de offset

Antes de converter

Offset de leitura

-0,050

Filtro digital

☒ Filtro digital habilitado

Frequência do filtro

50

Fator Q

0,60

**Calibrar sensor**

Sensor de entrada

☐ Predefinido

☒ Customizado

Tipo de sinal

Análogica

☒ Ativar pullup

Número de pontos de média

63

Opções para sensor digital

Configuração digital

Nível com histerese

Nível superior

0,000 V

Nível inferior

0,000 V

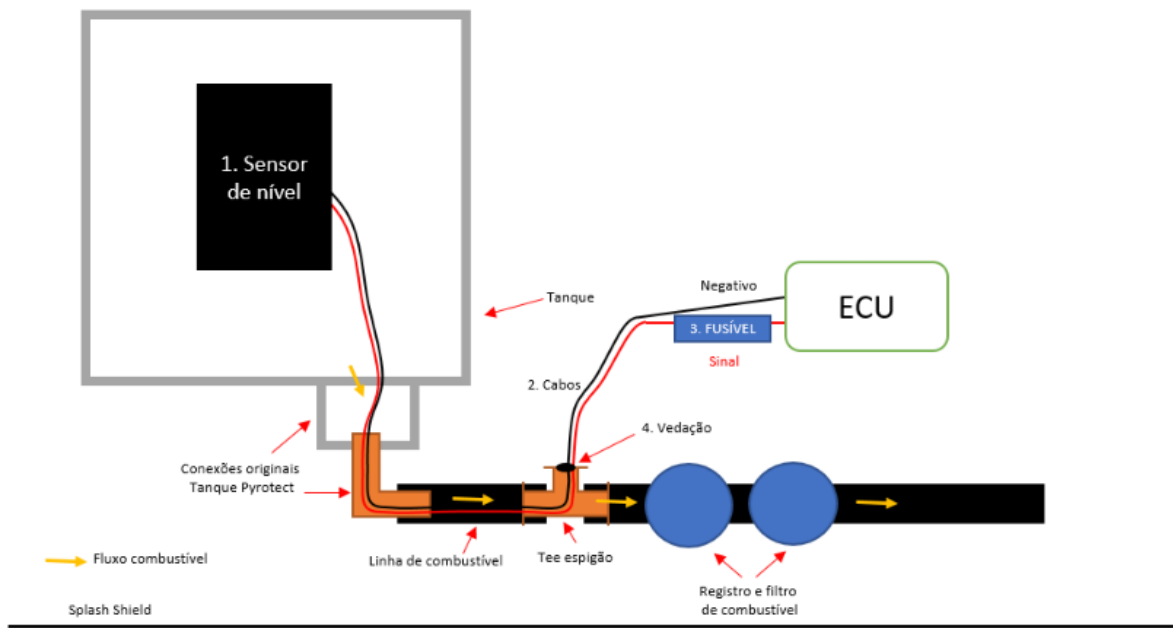
☐ Inverter sinal de saída

Tabela de interpolação

Tensão	Valor
0,014	0,000
0,254	1,000
0,424	2,000
0,581	3,000
0,810	4,000

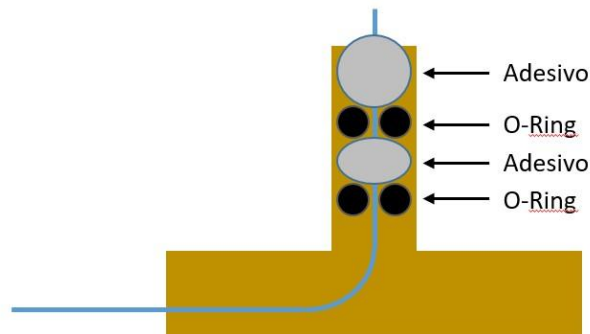
Preencher valores

Por fim esquema elétrico atualizado de ligação do sensor a ECU:



#### 4. Vedação:

Na saída da conexão em "T" além da cola de vedação será utilizado uma vedação com o-ring que ficará alojado se forma a "estrangular" o cabo, e sua parte externa acomodada na parede interna do "T". A cola será aplicada na sequência, fazendo com que o o-ring não tenha possibilidade de sair do lugar, por fim será aplicado mais um o-ring igual ao primeiro. Veja o esquema abaixo.



O-ring: Parker Seals 2-002

##### Série 2-XXX

  $1,78 \pm 0,08$

Nº Parker	D. I. (mm)	Tolerância ±
2-001	0,74	0,10
2-002	1,07	0,10

##### Espessura

Nº 2-001 = W 1,02 mm

Nº 2-002 = W 1,27 mm

Nº 2-003 = W 1,52 mm

Cola: <https://pegatanke.com/productos/pegatanke-pt/>



Solda a Frio EPÓXI

##### Epóxi preto

CONTEÚDO LÍQUIDO TOTAL 44 cm³

É uma cola epóxi de alta qualidade, desenvolvida para resistir às mais exigentes condições físicas e químicas às quais possa ser submetida. Utilizada em reparações industriais, automotivas, navais, elétricas e de construção, assim como nas mais simples reparações do lar, graças à sua alta resistência a temperaturas extremas e tensão.

EXCELENTE PARA

- Tanques de gasolina
- Tanques de água
- Radiadores
- Reparções em veículos



Ficamos a disposição para qualquer dúvida.

Aguardamos a avaliação do Comitê.