



# ESPECIFICAÇÃO DE CALIBRAÇÃO

## BRASILEIRA DO SENSOR FLEX-FUEL GERAÇÃO II

<b>1.0 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
1.1 MISTURAS BRASILEIRAS DE COMBUSTÍVEIS .....	2
1.2 VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO COMBUSTÍVEL .....	2
1.3 CALIBRAÇÃO DO SENSOR FLEX FUEL BRASILEIRO .....	3
<b>2.0 PROJETO DO SENSOR .....</b>	<b>4</b>
2.1 DESCRIÇÃO DO SENSOR .....	4
2.2 PRINCÍPIO DE MEDIÇÃO DO SENSOR .....	6
2.3 PRINCÍPIO DA FUNÇÃO ELETRÔNICA .....	7
2.4 SINAL DE SAÍDA DO SENSOR .....	8
2.5 RESUMO DAS ESPECIFICAÇÕES .....	9
2.6 DIAGNÓSTICO .....	10
2.7 CIRCUITO DE CARGA .....	12
<b>3.0 ESPECIFICAÇÃO DE VALIDAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
3.1 TEMPERATURA .....	13
3.1.1 <i>Ambiente operacional normal</i> .....	13
3.1.2 <i>Ambiente de armazenamento não operacional</i> .....	13
3.2 PROTEÇÃO AMBIENTAL .....	13
3.2.1 <i>Teste de água</i> .....	13
3.2.2 <i>Lavagem de carros sob o capô / sob a carroceria</i> .....	13
3.2.3 <i>Resistência a produtos químicos</i> .....	14
HISTÓRICO DE REVISÕES .....	14

Nível de confidencialidade	<p>Continental P S&amp;A FD FQ</p> <p>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</p>	Status do documento :	
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	
Estritamente confidencial			
			Página : <b>1/17</b>
			Revisão: <b>28FEV14</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

Este documento contém os requisitos funcionais e ambientais para um sensor Flex Fuel brasileiro (Br-FFS). O Br-FFS destina-se à operação no mercado brasileiro de veículos que operam com misturas de gásóleo e álcool (onde gásóleo é definido como uma mistura de gasolina e etanol anidro combustível; e álcool é definido como etanol hidratado combustível). O Br-FFS é um componente do subsistema de armazenamento e manuseio de combustível. O Br-FFS determinará e informará a porcentagem de etanol total (anidro e hidratado) do combustível.

## 1.1 MISTURAS BRASILEIRAS DE COMBUSTÍVEIS

O Brasil fornece dois tipos de combustível em postos de abastecimento para um veículo com motor de ignição por centelha: (1) gásóleo e (2) álcool. O gasool é uma mistura de etanol anidro combustível e gasolina. O etanol anidro tem uma pureza de 99,6% de etanol por volume e pode conter um máximo de 0,4% de água por volume. O álcool é um combustível de etanol hidratado. A faixa de pureza do etanol hidratado é de 95,1 a 96,0% de etanol por volume e pode conter no máximo 4,9% de água por volume (aproximadamente 92,5 a 93,8% de etanol por massa e 7,4% de água por massa). O álcool combustível não contém gasolina. A Agência Nacional do Petróleo (ANP) especifica essas propriedades do etanol anidro combustível e do etanol hidratado combustível (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução Anp Nº 7, de 9.2.2011 - Dou 10.2.2011 - Retificada Dou 14.4.2011, Rio de Janeiro, Brasil). A gasolina pura não está normalmente disponível para os consumidores no Brasil.

A concentração de etanol anidro combustível no gasool é ditada pelo Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL) do governo brasileiro e depende da safra anual de cana-de-açúcar. A concentração de etanol anidro combustível pode variar de 20 a 25 por cento do volume. Às vezes, o gasool é chamado de E22 (22% de etanol por volume) ou E25 (25% de etanol por volume), com base na concentração de etanol anidro combustível exigida anteriormente nos últimos anos.

Na prática, várias misturas intermediárias de gásóleo e álcool poderiam ser geradas a partir desses dois tipos de fontes de combustível. A Tabela 1 mostra o resultado do Br-FFS para todas as possíveis misturas de combustível para gásóleo e álcool, considerando uma concentração de etanol anidro de 22,5% em volume (E22,5) e uma concentração de etanol hidratado de 95,1% em volume (E95). Além disso, a Tabela 1 mostra o resultado do Br-FFS para misturas de combustível de gasolina/etanol anidro inferiores a 22,5% (observação: esses combustíveis não seriam encontrados normalmente no Brasil, mas são apresentados para demonstrar o resultado do sensor).

## 1.2 VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO COMBUSTÍVEL

A calibração brasileira é altamente robusta, mas requer várias suposições básicas sobre o tipo de combustível e o teor de etanol. Como o gasool brasileiro pode conter entre 20 e 25% de etanol anidro, a calibração do sensor pressupõe um teor de 22,5% de etanol anidro por volume. Isso é feito para minimizar os erros decorrentes das práticas reais de mistura de combustível e das flutuações naturais do mercado. Ao selecionar uma mistura intermediária, os erros de desvio seriam limitados a dois por cento do volume e diminuiriam com o aumento das concentrações de etanol.

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>		
Interno		Status do documento : Trabalho    Pré-lançado    Lançado	
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	Página : <b>2/17</b>
Estritamente confidencial			Revisão: <b>28FEV14</b>

**Tabela 1: Misturas de combustível de gasool (E22,5) e etanol hidratado (95,1 %)**

	AnidroEtanol águaem Teor em		Teor de água em		Teor de etanol hidratado		Teor de		
	22.50%		0.09%		95.1%		4.9%		
Disponibili dade da mistura	% de "Gasohol"	% de "álcool"	% de gasolina	% de etanol anidro	% de etanol hidratad o	% de água	Etanol total	Dielétrico (ε) @ 25°C	Br-FFS Saída (Hz)
Normalment e não disponível no Brasil	0	0	100	0.0	0.0	0.0	0.0	2.00	50.0
	0	0	95	5.0	0.0	0.0	5.0	3.12	55.0
	0	0	90	10.0	0.0	0.0	10.0	4.23	60.0
	0	0	85	15.0	0.0	0.0	15.0	5.35	65.0
	0	0	80	20.0	0.0	0.0	20.0	6.47	70.0
Mistura típica de combustível no Brasil	100	0	77.4	22.5	0.0	0.1	22.5	7.09	72.5
	90	10	69.7	20.3	9.5	0.6	29.8	9.07	79.8
	80	20	61.9	18.0	19.0	1.1	37.0	11.06	87.0
	70	30	54.2	15.8	28.5	1.5	44.3	13.05	94.3
	60	40	46.4	13.5	38.0	2.0	51.5	15.03	101.5
	50	50	38.7	11.3	47.6	2.5	58.8	17.02	108.8
	40	60	31.0	9.0	57.1	3.0	66.1	19.01	116.1
	30	70	23.2	6.8	66.6	3.5	73.3	20.99	123.3
	20	80	15.5	4.5	76.1	3.9	80.6	22.98	130.6
	10	90	7.7	2.3	85.6	4.4	87.8	24.97	137.8
0	100	0.0	0.0	95.1	4.9	95.1	26.96	145.1	

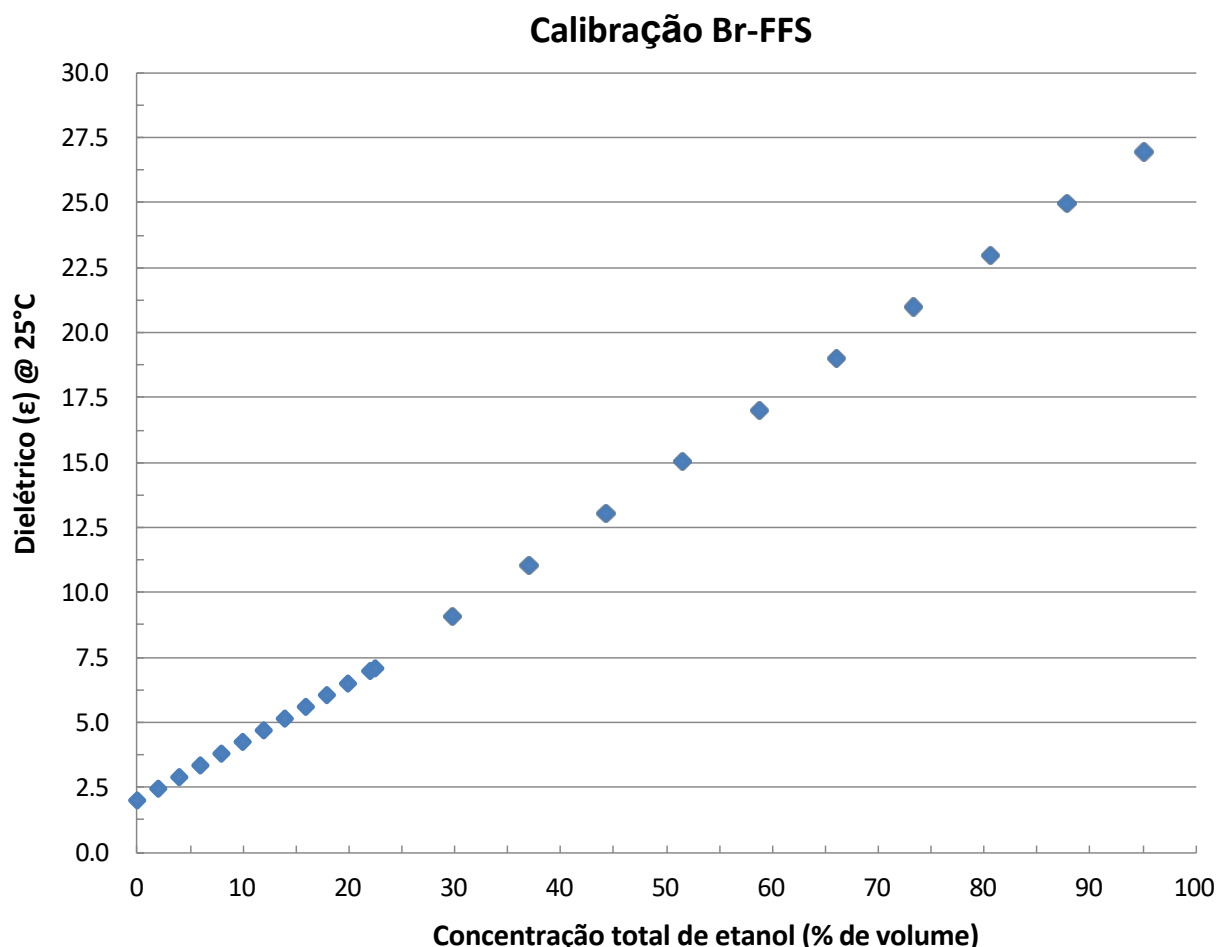
\* Todos os dados em porcentagem de volume

### 1.3 CALIBRAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO

A calibração Br-FFS é ilustrada na Figura 1 para 25°C. A figura mostra dois segmentos separados por um ponto de inflexão. De 0,0 a 22,5% de concentração de etanol, o Br-FFS assume que todo o conteúdo de etanol é derivado de um combustível de etanol anidro. Acima de 22,5% de concentração de etanol, o Br-FFS presume que todo o conteúdo de etanol é derivado de etanol hidratado combustível.

Observe que o Br-FFS não se destina a mercados em que o etanol hidratado combustível não é consumido. Se o Br-FFS for usado para detectar concentrações de combustível anidro acima de 22,5 por cento do volume, a precisão do sensor será reduzida, pois o sensor não preverá a concentração real de etanol. Os veículos expostos a combustíveis com etanol anidro devem usar somente o sensor Flex Fuel mundial.

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>	Status do documento :		
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado	
Confidencial		<div>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</div>		Página : 3/17
Estritamente confidencial				Revisão: 28FEV14



**Figura 1: Calibração para misturas brasileiras de gasóleo e álcool combustível**

## 2.0 PROJETO DO SENSOR

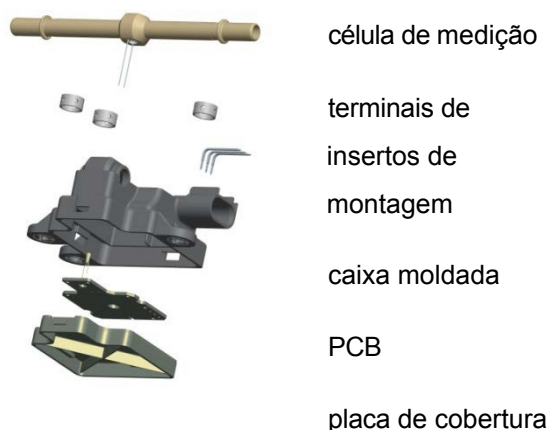
O conteúdo a seguir descreve os princípios de funcionamento e o design do sensor Br-FFS.

## 2.1 DESCRIÇÃO DO SENSOR

O Br-FFS deve ser conectado à linha de fornecimento de combustível e, à medida que o combustível flui pelo sensor, determinará o teor total de etanol (anidro e hidratado) do combustível. O sinal de saída do sensor será enviado ao módulo de controle do motor (ECM) em unidades de frequência (Hz). Os materiais e os processos de tratamento de materiais usados na fabricação do Br-FFS são adequados para essa finalidade. O Br-FFS tem os seguintes atributos:

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>	Status do documento :		
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado	
Confidencial		<div>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</div>		Página : 4/17
Estritamente confidencial				Revisão: 28FEV14

- pode ser montado em linha com a linha de combustível e fixado na parte inferior da carroceria do veículo
- identificação do P/N, código de data e identificação do fornecedor na forma de uma marcação a laser permanente
- peso não superior a 200 g
- não requer operações de manutenção
- é um conjunto individual substituível
- As ferramentas padrão são suficientes para uso em serviço para remover o sensor
- projetado para operar com um fluxo máximo de combustível de 400 L/h
- projetado para operar em uma pressão operacional normal de 700 kPa de fluxo estático
- a pressão operacional extrema do Br-FFS não deve exceder 900 kPa
- A queda máxima de pressão através do sensor deve ser de <3 kPa a 25°C com fluxo de combustível de 135 L/h
- atende a todos os requisitos de desempenho com condutividade de combustível de 1000 micro-siemens por metro, ou menos, a 25°C
- A resolução de saída é de 0,1 por cento do volume de etanol (0,1 Hz).
- A precisão é de  $\pm 5$  por cento de volume absoluto de erro de etanol ( $\pm 5$  Hz) para a faixa de temperatura do combustível de -40 °C a 95 °C.



**Figura 2: Vista explodida do sensor**

<b>Nível de confidencialidade</b>	<p>Continental P S&amp;A FD FQ</p> <p>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</p>		
<b>Interno</b>		<p>Status do documento :</p> <p>Trabalho    Pré-lançado    Lançado</p>	
<b>Confidencial</b>		<p><b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b></p>	<p>Página : <b>5/17</b></p>
<b>Estritamente confidencial</b>			<p>Revisão: <b>28FEV14</b></p>

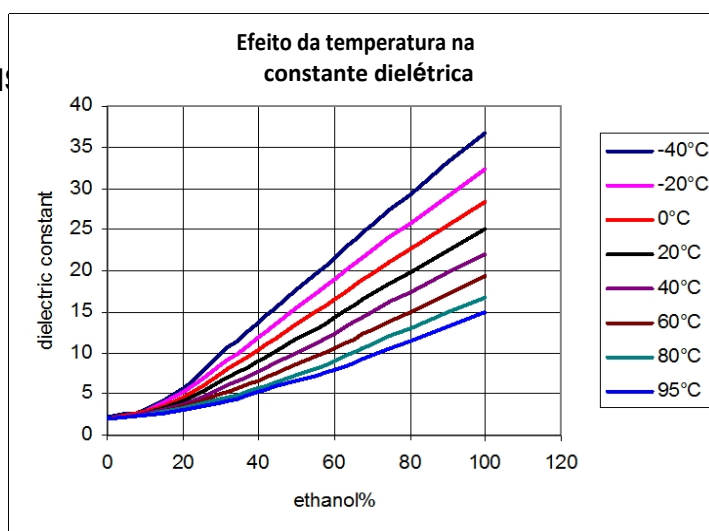
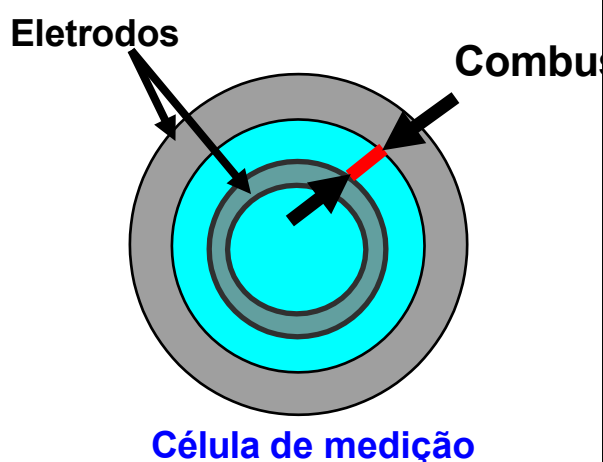
## 2.2 PRINCÍPIO DE MEDIÇÃO DO SENSOR

O sensor de combustível flexível (Br-FFS) é um dispositivo eletrônico que mede a porcentagem de etanol e a temperatura do combustível antes de ser fornecido ao motor.

A seguir, a base da técnica de medição:

- A permissividade relativa da gasolina ( $\epsilon_r \approx 2$ ) é diferente da do etanol ( $\epsilon_r \approx 24,3$ ), devido à diferença na composição molecular
- O etanol e a gasolina também têm condutividade diferente

Usando o sensor, o teor de etanol do combustível é uma função bem definida de sua permissividade e condutividade relativas, relacionadas à temperatura.



**Figura 3: Vista da seção transversal da célula de medição (esquerda).  
Efeito da temperatura no dielétrico (direita).**

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>	Status do documento :		
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado	
Confidencial		<div>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</div>		Página : 6/17
Estritamente confidencial				Revisão: 28FEV14

## 2.3 PRINCÍPIO DA FUNÇÃO ELETRÔNICA

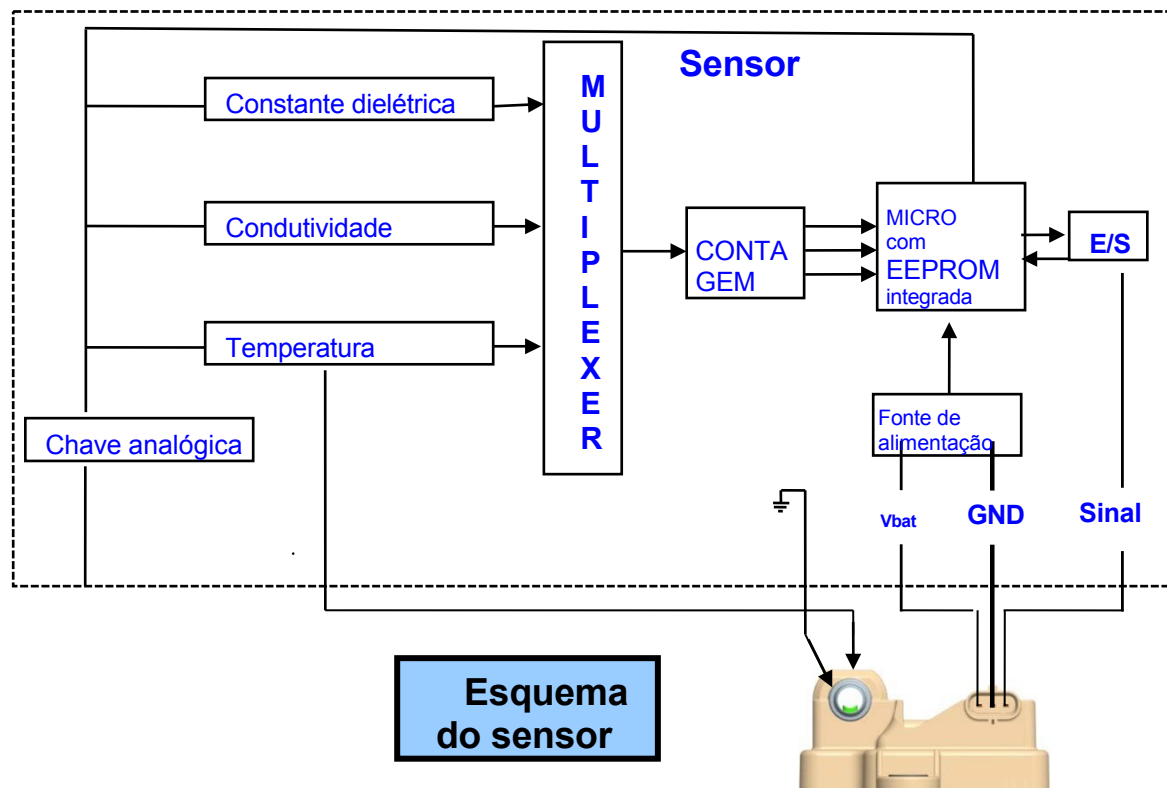


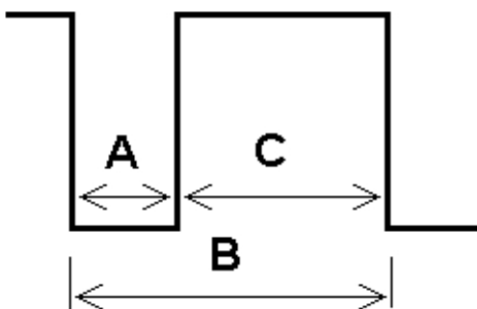
Figura 4: Esquema do sensor

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>	Status do documento :		
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado	
Confidencial		<div>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</div>		<div>Página : 7/17</div>
Estritamente confidencial				<div>Revisão: 28FEV14</div>

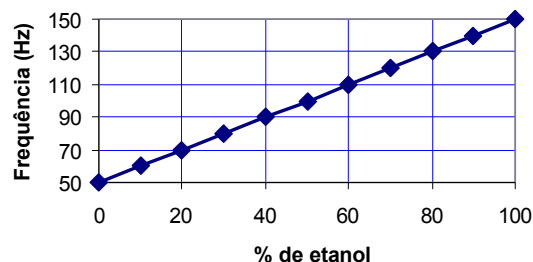
## 2.4 SINAL DE SAÍDA DO SENSOR

Um sinal de saída pulsado - frequência (50 Hz - 150 Hz) corresponde à concentração da porcentagem do volume total de etanol (0 - 100%) em uma faixa de temperatura ambiente de -40 °C a 125 °C. O tempo de inicialização (tempo para o primeiro sinal disponível) é inferior a 500 ms.

PERFIL DO SINAL DE SAÍDA DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEXÍVEL



Frequência de saída versus % de etanol



A: tempo ON do ciclo (temperatura)  $T_{pulse}$

B: período total do ciclo (% de etanol)

C: tempo de ciclo desligado

- Temperatura (°C) =  $((T_{pulse} - 1ms) * 41,25°C/ms) - 40°C$
- Temperatura = estado baixo da largura do sinal: 1 ms corresponde a -40°C e 5 ms corresponde a +125°C
- Baixa tensão de saída: máximo de 0,5 V com uma corrente de carga máxima de 5 mA
- Alta tensão de saída: estabelecida pelo pull-up do ECM. A saída do sensor é de coletor aberto
- Vazamento de saída: <100µA
- O consumo de corrente nominal do sinal de saída é o valor médio sobre o ciclo de trabalho do sinal de saída; a carga de corrente depende do resistor de pull-up, da tensão de pull-up, bem como da temperatura do combustível e do conteúdo de combustível dentro da célula de medição. O sinal de saída só consome corrente no estado de sinal baixo.

Nível de confidencialidade	Continental P S&A FD FQ  2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778	Status do documento :	
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO            SENSOR DE            COMBUSTÍVEL FLEX            BRASILEIRO (Br-FFS)            (Plataforma da geração 2)</b>	
Estritamente confidencial			
			Página : <b>8/17</b>  Revisão: <b>28FEV14</b>



## 2.5 RESUMO DAS ESPECIFICAÇÕES

#	Parâmetro		Valor	Comentário
1	Faixa de medição		0 ... 100% de etanol*	Temperatura do combustível < 90°C **
2	Sinal de saída (consulte as informações abaixo)	Etanol %	Frequência do sinal: 50Hz a 150Hz Sinal de erro: 170 - 190 Hz	Consulte a seção 2.6 para obter informações sobre o sinal de erro
		Temperatura	Tempo de desligamento (período baixo do sinal) 1 ms a 5 ms = -40 °C a +125 °C	
3	Precisão		± 5% v/v (absoluto) ***	Temperatura do combustível < 90°C **
4	Resolução		0,1 % v/v (absoluto) Etanol	Temperatura do combustível < 90°C **
5	Fonte de alimentação		9 - 18 V	
6	Proteção contra tensão reversa		-16 V	
7	I <sub>cc</sub>		< 25 mA	
8	V <sub>OUT</sub> Corrente de afundamento		11 mA no máximo	Limitação de corrente, < 5mA é uma diretriz
9	V <sub>OUT</sub> Tensão		3 - 18 V	Tensão de pull-up
10	V <sub>OUT</sub> tolerância de frequência do código de erro		±0,2 Hz	
11	Faixa de temperatura	Meio ambiente	-40°C ... +125°C	Temperatura do combustível < 90°C *
		Combustível	-40°C ... +90°C	
		Testes ambientais	T <sub>max</sub> = 85°C	Quando testado com combustível
12	Precisão da temperatura estática do combustível		±1,0°C (-40°C a +90°C) ±2,0°C (90°C a +125°C)	
13	Tempo de resposta		< 1 s	Saída atualizada a cada ~225 ms
14	Pressão máxima de combustível		13,5 bar (189 psi)	Pressão de ruptura > 25 bar (360 psi)
15	Queda de pressão máxima		< 7 kPa / 25°C / 26,3 g/s	
16	Fluxo máximo		400 L/h (80 g/s)	
17	Faixa de proteção		IPX8	
18	Resistência química		Todas as misturas de combustível	
19	Resistência à vibração		6 GRMS	
20	Meio ambiente		Solda sem chumbo	

Nível de confidencialidade	<p>Continental P S&amp;A FD FQ</p> <p>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</p>	Status do documento :	
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	
Estritamente confidencial			
			Página : <b>9/17</b>  Revisão: <b>28FEV14</b>



\* Para uso com álcool combustível de grau brasileiro, conforme definido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Resolução Anp Nº 7, de 9.2.2011 - Dou 10.2.2011 - Retificada Dou 14.4.2011, Rio de Janeiro, Brasil)

\*\* O sensor pode ser operado com combustíveis acima de 90°C. Entretanto, a saída correta do sinal só pode estar dentro da especificação de desempenho em temperaturas de combustível <90°C.

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>		
Interno		Status do documento : Trabalho    Pré-lançado    Lançado	
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	Página : <b>10/17</b>
Estritamente confidencial			Revisão: <b>28FEV14</b>

\*\*\* A precisão do sensor é uma função de cinco fatores: (1) precisão relativa da medição capacitiva; (2) precisão da medição de temperatura; (3) precisão dimensional da célula de medição; (4) interpolação da tabela do software; (5) calibração. A influência cumulativa desses fatores pode resultar em um desvio de  $\pm 5\%$  (por volume absoluto) da concentração real de etanol. Não se espera que a imprecisão do sensor aumente ao longo da vida útil do produto. A precisão do sensor pode ser reduzida com a presença de depósitos excessivos e não uniformes de combustível na célula de medição. Depósitos típicos e uniformes de combustível na célula de medição não afetariam a precisão do sensor.

A adição de contaminação por água emulsificada (uma solução homogênea em que o excesso de água é absorvido pelo gasóleo ou álcool acima dos limites especificados permitidos) diminuirá a precisão do sensor. A magnitude do erro é proporcional à quantidade de contaminação por água e à concentração de etanol. O erro será maior em concentrações mais baixas de etanol e menor em concentrações mais altas de etanol.

A contaminação por água livre (uma solução heterogênea em que o excesso de água é separado do gasóleo ou do álcool) pode ser detectada pelo sensor, resultando em um código de saída de erro de diagnóstico.

A contaminação por água iônica emulsificada ou livre (homogênea ou heterogênea) pode ser detectada pelo sensor, resultando em um código de saída de erro de diagnóstico.

## 2.6 DIAGNÓSTICO

O software foi projetado de forma que, ao representar o etanol, a saída seja fixada entre 0% e 100% de etanol. A faixa de frequência do sinal é, portanto, limitada a 50-150Hz (0% - 100% etanol). A composição do combustível é atualizada a cada 225 ms. Se, por qualquer motivo, esse valor não puder ser determinado de forma confiável, o valor da frequência será forçado a uma frequência de código de erro (170-190 Hz) até que seja possível determinar um teor de etanol válido. A frequência de saída é atualizada continuamente.

### Observações:

- Os códigos de erro entre 170 Hz e 179 Hz são reservados para falhas internas do sensor e justificam a substituição do sensor.
- O código de erro 180 HZ indica que a composição do combustível está fora da faixa de medição do sensor (capacitância). Esse código de erro pode sugerir a presença de água livre no combustível.
  - Ação recomendada: verificar/substituir o combustível e testar novamente
- O código de erro 190 Hz indica que a composição do combustível está fora da faixa de medição do sensor (condutividade). Esse código de erro pode sugerir que há água iônica presente no combustível.
  - Ação recomendada: verificar/substituir o combustível e testar novamente
- O código de erro 171 Hz indica que a composição do combustível está fora da faixa de medição do sensor. Esse código de erro pode sugerir que há água iônica presente no combustível.

Nível de confidencialidade	Continental P S&A FD FQ  2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778	Status do documento :	
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	
Estritamente confidencial			
			Página : <b>11/17</b>  Revisão: <b>28FEV14</b>



A Tabela 2 mostra o efeito da contaminação por água na saída do Br-FFS usando várias misturas de combustível. Essas misturas podem ser usadas para desenvolver a estratégia OBD.

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>		
Interno		Status do documento : Trabalho    Pré-lançado    Lançado	
Confidencial 		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	Página : <b>12/17</b>
Estritamente confidencial			Revisão: <b>28FEV14</b>

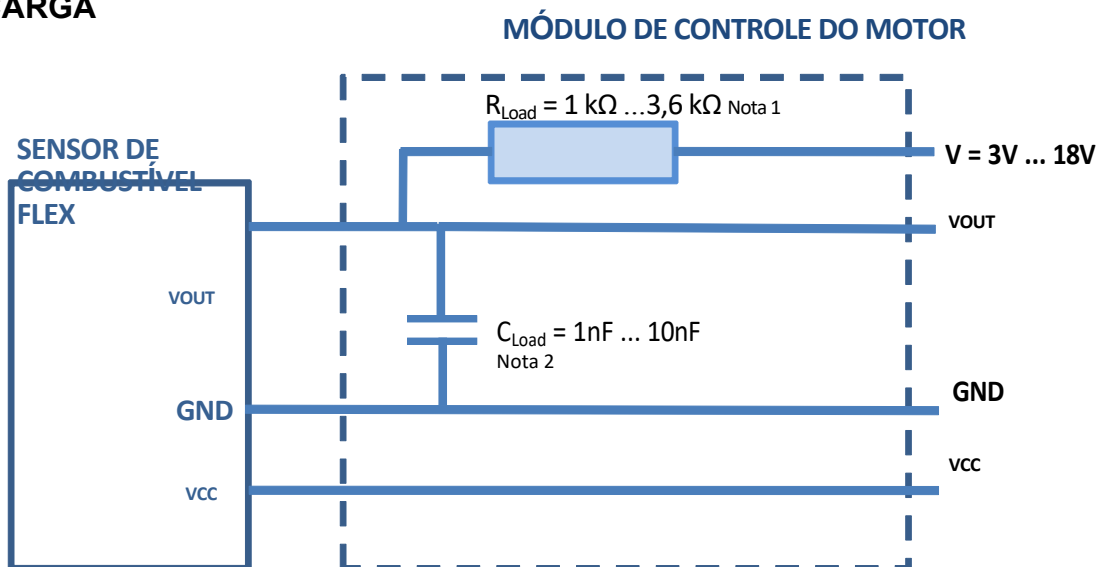
**Tabela 2: Efeito da contaminação da água na saída do sensor**

Misturas de combustível	Gasolina % (vol %)	Etanol anidro % (vol %)	Etanol hidratado % (vol %)	Água normal % (vol %)	Água adulterada %	Total de água %	Água gratuita presente	Brasil FFS Saída (Hz)
Gasohol	77.5	22.5	0	0.1	0%	0.1	Não	72.5
					+ 2%	2.1	Não	75.4
					+ 4%	4.1	Sim*	180 / 81.3
50%:50% Gasolina e álcool	39	11	47.6	2.5	0%	2.5	Não	108.9
					+ 2%	4.5	Não	113.2
					+ 4%	6.5	Não	119.2
Álcool	0	0	95.1	4.9	0%	4.9	Não	145.1
					+ 2%	6.9	Não	150.0
					+ 4%	8.9	Não	150.0

\* Há presença de água livre. O tanque de combustível será composto por dois componentes: (1) Mistura de gasolina/etanol/água e (2) água. Portanto, duas saídas são possíveis, dependendo de qual sensor de componente o sensor está exposto.

Nível de confidencialidade	<p>Continental P S&amp;A FD FQ</p> <p>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</p>	Status do documento :	
Interno		Trabalho	Pré-lançado Lançado
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	
Estritamente confidencial			
		Página :	13/17
		Revisão:	28FEV14

## 2.7 CIRCUITO DE CARGA



Observação 1:  $R_{load}$  deve ser escolhido para limitar a corrente de pull-up a 5mA como uma linha de orientação. Valores altos do resistor de pull-up  $R_{load}$  arredondarão a borda ascendente da forma de onda de saída. O  $V_{OUT}$  tem corrente limitada a 11 mA.

Observação 2: Valores altos do capacitor  $C_{load}$  arredondarão a borda ascendente da forma de onda de saída.

Observação 3: A tensão de pull-up e o resistor devem ser selecionados para limitar o tempo de subida do sinal de saída a um máximo de 10% de um ciclo da frequência máxima de saída (150 Hz).

<b>Nível de confidencialidade</b>	<p style="text-align: center;">Continental P S&amp;A FD FQ</p> <p>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</p>		
<b>Interno</b>		<p style="text-align: center;">Status do documento :</p> <p>Trabalho    Pré-lançado    Lançado</p>	
<b>Confidencial</b>		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	<p>Página : <b>14/17</b></p>
<b>Estritamente confidencial</b>			<p>Revisão: <b>28FEV14</b></p>

### 3.0 ESPECIFICAÇÃO DE VALIDAÇÃO

A seção a seguir descreve a metodologia de avaliação do Br-FFS.

#### 3.1 TEMPERATURA

As condições ambientais definidas aqui são condições de limite para o Br-FFS. Os parágrafos a seguir definem as temperaturas previstas às quais o Br-FFS será exposto durante sua vida útil.

##### 3.1.1 Ambiente operacional normal

O Br-FFS deve funcionar conforme projetado durante toda a sua vida útil para **todas as** condições normais de operação indicadas abaixo:

- |    |   |                 |
|----|---|-----------------|
| A. | Temperatura do ar ambiente:                             | -40°C a +125°C  |
| B. | Temperatura do ar sob o capô: (não no suporte do motor) | -40°C a +125°C  |
| C. | Temperatura do combustível                              | -40°C a + 95°C  |
| D. | Umidade relativa:                                       | 0 a 100% a 38°C |
| E. | Pressão barométrica:                                    | 55 a 105 kPa    |

##### 3.1.2 Ambiente de armazenamento não operacional

O Br-FFS atende a todos os requisitos normais de desempenho quando retornado ao ambiente operacional após a exposição às seguintes condições:

- |    |                               |               |                    |
|----|-------------------------------|---------------|--------------------|
| A. | Temperatura ambiente extrema: | -40°C a 125°C | Duração indefinida |
| B. | Transporte em altitudes até:  | 13.700 metros | (não pressurizado) |

### 3.2 PROTEÇÃO AMBIENTAL

O Br-FFS é capaz de resistir à exposição à água e a fluidos à base de água durante o uso em serviço, conforme definido nos parágrafos a seguir.

##### 3.2.1 Teste de água

O Br-FFS foi projetado para um grau de proteção contra água de IPX8, de acordo com a nomenclatura IEC 60529.

##### 3.2.2 Lavagem de carros sob o capô / sob a carroceria

- |                     |      |
|---------------------|------|
| Ocorrência          | 70x  |
| Duração da lavagem: | 60 s |

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>		
Interno		Status do documento : Trabalho    Pré-lançado    Lançado	
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	Página : <b>15/17</b>
Estritamente confidencial			Revisão: <b>28FEV14</b>



Taxa de fluxo de lavagem: Varinha de spray para lavagem de  
carros com 80 barras Faixa de temperatura do fluido de lavagem: a  
20°C (água subterrânea)

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>		
Interno		Status do documento : Trabalho    Pré-lançado    Lançado	
Confidencial		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	Página : <b>16/17</b>
Estritamente confidencial			Revisão: <b>28FEV14</b>





Faixa de temperatura do fluido de lavagem: 50°C a 80°C (limpador a vapor)

### 3.2.3 Resistência a produtos químicos

Os materiais do Br-FFS foram escolhidos para resistir a óleo de motor, fluido de freio, fluidos de transmissão e vários cloretos.

## HISTÓRICO DE REVISÕES

05NOV13	Variante FFS Gen2 atualizada para ciclo de trabalho de tempo de subida 10% máx., consumo de corrente do sinal de saída e tolerância de frequência do código de erro $V_{OUT} \pm 0,2$ Hz	Moleiro
16NOV13	Corrigido 2.7 Circuito de carga; removido "A saída é capaz de acionar uma carga de 1,2k $\Omega$ puxada até 5V no ECM" Pág. 8	Moleiro
28FEV14	Corrigido: diagrama de tensão de tração de carga para 3 V a 18 V, página 12; corrente de afundamento de saída para 11 mA no máximo, linha da tabela 8, página 9 e Nota 1, página 12; adicionado < 5mA como diretriz, linha da tabela 8, página 9.	Moleiro

Nível de confidencialidade	<div>Continental P S&amp;A FD FQ</div> <div>2400 Executive Hills Blvd. Auburn Hills, MI 48326 EUA Tel: +1 248 209-5000 Fax: +1 248 209-1778</div>		
<b>Interno</b>		Status do documento : Trabalho    Pré-lançado    Lançado	
<b>Confidencial</b> 		<b>ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR DE COMBUSTÍVEL FLEX BRASILEIRO (Br-FFS) (Plataforma da geração 2)</b>	Página : <b>17/17</b>
<b>Estritamente confidencial</b>			Revisão: <b>28FEV14</b>