

**→ Sistema de Detecção de Gelo****IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO**

Produto

SR-IDS

**DESCRIÇÃO**

O produto SR-IDS foi desenvolvido para detetar a possibilidade de formação de gelo em locais potencialmente problemáticos das vias de tráfego utilizadas pelos automobilistas. Utilizando o marcador de chão SR-45 como base para a sua estrutura, incorpora no mesmo o sensor de temperatura. O sensor de humidade relativa é colocado no solo, perto do SR-45 para monitorizar a humidade.

A escolha deste tipo de marcador de chão (SR-45) para funcionamento como detetor de gelo tem por base a sua excelente estrutura que está preparada para suportar peso até 100Ton e foi desenvolvido para resistir à passagem de limpa neves ou veículos semelhantes.

Com este tipo de sistema, é possível efetuar as medições de temperatura e humidade ao nível do solo, o que permite monitorizar a possibilidade de formação de gelo em qualquer local potencialmente perigoso para os automobilistas e com um nível de certeza elevado. As medições efetuadas, (temperatura e humidade) são processadas por um microcontrolador que depois de efetuar os cálculos indica ao sistema se existe ou não probabilidade de formação de gelo. A indicação de formação de gelo é válida quando o microcontrolador deteta que a temperatura é inferior a 3°C e a humidade relativa superior a 60 %. O sistema é desativado quando a temperatura sobe mais que 5°C.

O detetor de gelo permite comunicação via Rádio Frequência, o que possibilita a comunicação com painéis de informação que alertam os condutores para o perigo de formação de gelo em determinado local.

Os parâmetros de configuração, como temperatura e humidade relativa são configurados por software, o que permite ajustar esses valores as condições de cada local.

O detetor de gelo, permite também com a utilização de 2 janelas de leds de alto brilho indicar aos automobilistas se é seguro ou não determinado percurso. Para tal, são ativados os leds azuis em caso de existir o perigo de formação de gelo. Caso contrário os leds permanecem desligados.

O sistema em questão é alimentado a energia solar (12V dc), permitindo deste modo a alocação do mesmo em qualquer ponto crítico de uma via de tráfego.

O produto em questão e com as funcionalidades apresentadas é uma mais-valia para detetar locais perigosos devido à formação de gelo e ao mesmo tempo alerta em tempo real para as condições do piso, contribuindo deste modo para a segurança dos condutores nas estradas.

### CARACTERÍSTICAS

O SR-IDS é composto por dois dispositivos principais: O transmissor e o recetor. Estes dois dispositivos estão demonstrados na Fig. 1 e Fig. 2.



Figura 1 SR-IDS Transmissor



Figura 2 SR-IDS Recetor

O transmissor é composto, por:

- sensor de temperatura;
- sensor de humidade;
- transmissor RF;
- controlador para processar as medições e envia-las para o respetivo recetor.

O sensor de temperatura está instalado, no interior do marcador de chão SR-45 e o sensor de humidade está instalado numa caixa em alumínio como demonstrado na Fig.4.

O marcador de chão SR-45 tem duas funções: Obter a temperatura dentro dele através do sensor de temperatura e posterior indicação através dos leds. Indicação verde se não existirem as condições para a possibilidade de formação de gelo, e vermelho se essa possibilidade existir.

#### CARACTERÍSTICAS DO SENSOR DE GELO



Figura 3 Sensor de Temperatura

Calibrated directly in ° Centigrade  
Linear +10.0 mV/°C scale factor  
0.5°C accuracy guaranteeable (at +25°C)  
Rated for full – 55° to +150°C range  
Suitable for remote applications  
Low cost due to wafer-level trimming  
Less than 60 µA current drain  
Low self-heating, 0.08°C in still air  
Nonlinearity only +-1/4°C typical  
Low impedance output, 0.1W for 1 mA load

### CARACTERÍSTICAS DO SENSOR DE HUMIDADE



Figura 4 Sensor de Humidade

**RH Accuracy:**  $\pm 3.5\%$  RH, 0-100% RH non condensing, 25°C, 5 Vdc supply  
**RH Interchangeability:**  $\pm 5\%$  RH, 0-60% RH;  $\pm 8\%$  @60-100% RH Typical  
**RH Hysteresis:**  $\pm 3\%$  of RH Span Maximum  
**RH Repeatability:**  $\pm 0.5\%$  RH  
**RH response time, 1/e:** 15 s in slowly moving air @25 °C  
**RH Stability:**  $\pm 0.2\%$  RH Typical at 50% RH in 1 Year  
**Supply Voltage:** 4.0 Vdc to 5.8 Vdc  
**Supply Current:** 500  $\mu$ A Max  
**Operating Humidity Range:** 0 to 100% RH, non condensing  
**Operating Temperature Range:** -40°C to 85°C (-40°F to 185°F)

### CARACTERÍSTICAS DO TRANSMISSOR RF



Figura 5 Transmissor RF

FM Radio Transmitter available as 433 MHz  
 Transmit Range up to 250m  
 Data Rate up to 9.6Kbps  
 No Adjustable Components  
 Very Stable Operating Frequency  
 Operates from -20 to +85°C  
 12V de Supply Voltage, 20mA

O **recetor** recebe a informação enviada pelo transmissor e existir a probabilidade de formação de gelo na estrada, é ativada uma saída de 12V. Esta saída pode por exemplo ser interligada com um sinal de informação.

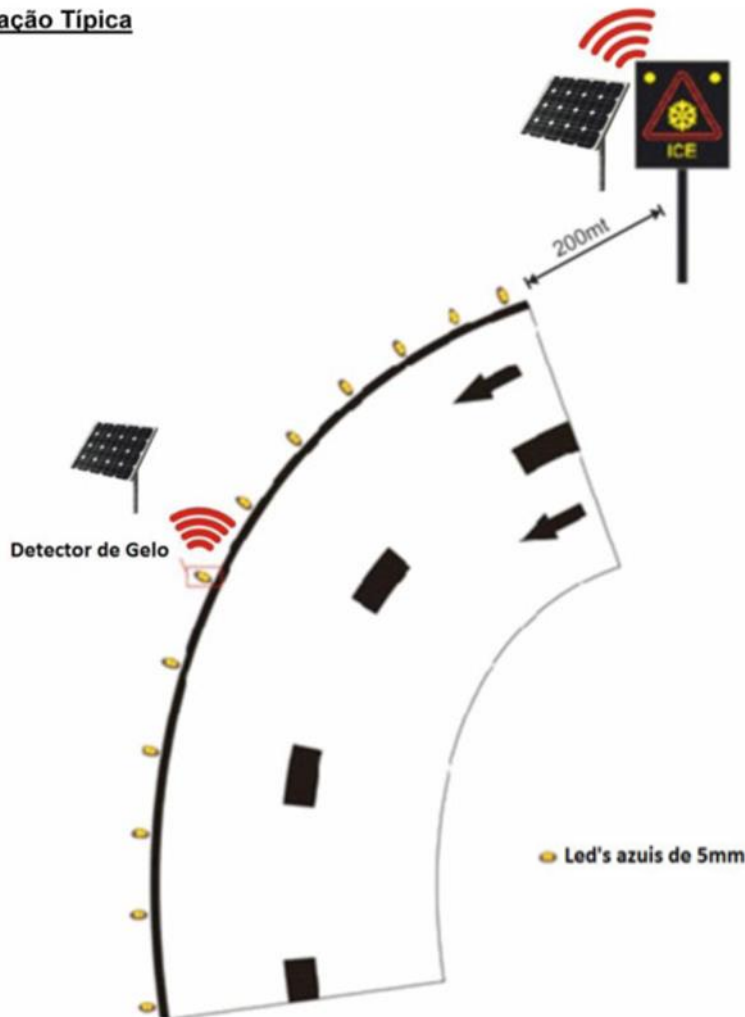
### CARACTERÍSTICAS DO RECETOR RF



Figura 6 Recetor RF

PLL XTAL Design  
 CMOS/TTL Output  
 RSSI Output  
 12V Supply Voltage, 20 mA  
 OUTPUT: 12V dc  
 (Activate when positive Ice detection)

### Instalação Típica



Como se pode ver pela figura, a instalação típica deste sistema é composto por um conjunto de vários SR-45 instalados na beirada da faixa de rodagem, um detector de gelo colocado sensivelmente a meio da curva e um painel informativo da possibilidade da formação de gelo colocado 200m antes do início do local a ser monitorizado... Os marcadores de chão SR-45 são instalados com leds azuis, e são ativos quando se verifica a condição para a possibilidade de formação de gelo no local:

**Condição Possibilidade Formação Gelo => (Temperatura <3°C) & (Humidade > 60%)**

Sempre que a temperatura sobe acima dos 3°C, o sistema desliga os SR:45. Estes valores podem ser configurados por software no microcontrolador. O sistema é constituído pelos seguintes componentes:

**Marcador de chão SR-45:** Cada marcador de chão tem incorporado 8 leds azuis NICHIA de 5mm. Tem um consumo máximo de 80mA quando alimentado a 12Vdc. O conjunto total de marcadores de chão são interligados entre si por cabo elétrico conectado ao controlador que está colocado na estação solar.

**Detector de Gelo:** O detector de gelo é constituído por dois sensores, como é o caso do sensor de humidade e sensor de temperatura. O sensor de temperatura e humidade são conectados ao controlador pelo cabo de comunicação.

**Estação Solar:** A estação solar é dimensionada de acordo com cada instalação, porque pode variar o número total de elementos como é caso do número de SR-45 aplicados em cada local. Mas cada estação solar é sempre constituída por **N** baterias 12 V, um regulador de carga e painel solar de acordo com a potência instalada.