

Manual do Usuário - Controle de bomba

Especificações Técnicas

Alimentação

- **Tensão de entrada:** 8-16V DC (sistema automotivo)
- **Consumo:** Variável conforme carga conectada

Sensor de Pressão (MAP)

- **Range de operação:** 15-700 kPa absoluto (0.15 - 7bar) (gauge/relativo)
- **Tipo:** MPX5700AP (pressão absoluta, convertida para gauge)

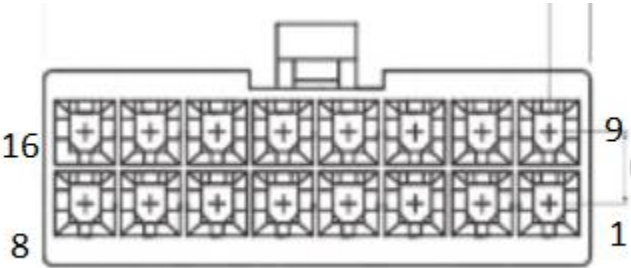
Saídas PWM

- **Canais:** 2 saídas independentes
- **Controle:** Percentual da tensão de alimentação
 - Pressão baixa (0.4 bar): 70% da tensão de entrada
 - Pressão alta (0.6 bar): 100% da tensão de entrada
 - Valores intermediários: interpolação linear

Monitoramento de Corrente

- **Canais:** 2 sensores independentes (ACS772LCB-050B)
- **Range:** 0-45A Máxima medida pelo sensor por canal (unidirecional)

Conector de Interface



Pinagem do Conector - vista traseira

Pino	Sinal
1	VCC
2	GND
3	
4	
5	
6	
7	Entrada PWM para modo slave
8	

9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	Sinal de Proteção (desliga saída)
16	



+ 12 = +Bateria

S1 S2 = Saída para bomba 1 e 2 - acionamento por negativo

GND = Negativo bateria

Sistema de Proteção por Corrente

O sistema possui proteção progressiva que **nunca desliga completamente** a bomba (crítico para motor em funcionamento).

Níveis de Proteção

Corrente	Nível	Ação	Redução de Potência
0-25A	NORMAL	Operação normal	0% (potência plena)
25-30A	WARNING	Alerta inicial	30% de redução
30-35A	HIGH	Corrente alta	40% de redução
35-40A	CRITICAL	Corrente crítica	50% de redução
>40A	FAULT	Falha detectada	50% mantido (mínimo seguro)
>45A	EMERGENCY	Emergência	Desligamento completo*

*EMERGENCY: Indica curto-circuito ou sobrecarga severa (sensor próximo ao limite de 50A)

Indicação Visual - LED RGB

O LED indica o estado do sistema em tempo real pela cor e comportamento:

Cores Sólidas (operação normal)

Cor	Significado
Verde	Corrente baixa (0-25A) - operação normal
Verde→Amarelo	Corrente moderada (25-30A) - entrando em warning
Amarelo→Laranja	Corrente elevada (30-35A) - proteção ativa
Laranja→Vermelho	Corrente alta (35-40A) - proteção crítica

Piscando (situações críticas)

Comportamento	Significado	Ação Necessária
Pisca lento (1Hz)	FAULT - Corrente >40A	Verificar carga/fiação
Pisca rápido (5Hz)	EMERGENCY - Corrente >45A	Verificar curto-circuito
Pisca azul (2Hz)	Desligamento por segurança externa	Verificar entrada D8

Entrada de Segurança Externa Pino 15

Função

Permite que sistemas externos (ECU, relé de segurança, etc.) desliguem imediatamente as saídas.

Configuração

- **Pino:** 15 (ativo em LOW - pull-up interno)
- **Ação:** Quando ativada, força saídas para 0V imediatamente
- **Indicação:** LED pisca em azul enquanto ativa

Comportamento

- Quando a entrada de segurança é acionada:
 1. Saídas PWM vão para 0% instantaneamente (sem rampa)
 2. LED pisca em azul
 3. Mensagem no serial: "EXTERNAL SAFETY ACTIVE"
 4. Sistema retoma operação normal quando entrada é liberada

Entrada de Segurança Externa Pino 7

Função

Conectar PWM de entrada, ligado na saída de uma ECU externa para que a placa atue como slave, somente reproduzindo o PWM de entrada nas duas saídas

Configuração

- **Pino:** 7 - PWM 25Hz
- **Ação:** Quando tiver sinal de PWM no pino 7 entra em modo slave.
- **Indicação:**

Comportamento

- Ao detectar PWM na entrada 7, entra em modo slave, onde reproduz o mesmo sinal nas duas saídas S1 e S2.

Observações Importantes

Proteção Crítica

- O sistema **NUNCA** desliga completamente a bomba em níveis NORMAL-FAULT
- Apenas em EMERGENCY (>45A) ocorre desligamento completo
- Proteção progressiva reduz corrente gradualmente

Operação Normal

- LED verde = tudo OK
- Transição de cores = sistema adaptando à carga
- Corrente típica: 15-25A em operação normal

Atenção Necessária

- LED piscando vermelho = verificar carga e fiação
- LED piscando azul = entrada de segurança ativa
- Corrente >30A = investigar causa

Adaptação Automática

- Sistema ajusta saída baseado em:
 1. Pressão MAP (0.4-0.6 bar)
 2. Tensão de alimentação (8-16V)
 3. Corrente monitorada (proteção)
- Saída é sempre um **percentual da tensão de entrada**
- Exemplo: 80% em 12V = 9.6V / 80% em 14V = 11.2V

Resumo - O que Observar

- ✓ **Normal:** LED verde sólido, corrente <25A
- ⚠ **Atenção:** LED amarelo/laranja, corrente 25-35A
- **Crítico:** LED vermelho ou piscando, corrente >35A
- ⦿ **Segurança:** LED azul piscando, entrada 15 ativa