

DESCRIÇÃO
PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO SERIAL
Sistema MTV1

(C) Copyright 2010-2021

TELEMED AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE LÍQUIDOS LTDA.

Rua Fábia, 789 – Vila Romana

CEP 05051-030 – São Paulo – SP - Brasil

TEL.: (11) 3674-7799 – E-Mail: comercial@telemed.com.br

Este documento é propriedade da **TELEMED**, não podendo ser reproduzido ou divulgado sem a sua prévia autorização. Seu conteúdo tem caráter exclusivamente técnico/informativo, e a **TELEMED** se reserva o direito de promover, sem aviso prévio, qualquer alteração que julgar necessário.

Descrição – Protocolo de Comunicação Serial - MTV1

1 Considerações Gerais

Este documento especifica o protocolo de comunicação que um “equipamento” (gerenciador de bombas, concentrador, microcomputador, etc.) deve emular para poder “conversar” com o **MTV1**.

Qualquer dúvida durante a integração (ligação) de seu “equipamento” com o **MTV1** deverá ser encaminhada via E-Mail para comercial@telemed.com.br.

A **TELEMED** agradece a colaboração dos integradores, sabendo da importância que realizam no mercado, com a divulgação de seus produtos e dos sistemas associados, como o **MTV1**.

2 MTV1 – Protocolo de Comunicação – Nível 1

Trata-se do enlace físico da interface de comunicação, podendo operar em RS232C ou RS485, através de adaptador externo (conversor RS232C - RS485). A interface RS485 é orientada às ligações múltiplas (um **PC** conectado fisicamente a vários **MTV1**).

2.1 Programação do Canal Serial

Especifica as características gerais de operação da comunicação serial.

A comunicação serial é assíncrona (1 start bit, 8 bits de dados, sem paridade, 1 stop bit, velocidade – 9.600 bps), sem controle dos demais sinais.

Os bytes que compõem toda a mensagem são em código ASCII.

2.2 Endereçamento e Configuração do MTV1

É importante configurar o endereço correto de comunicação do **MTV1** (de 1 a 32) e ainda informar: tipo de comunicação = MICRO.

Quando a ligação com o **PC** é feita através da interface RS232C, o endereço de comunicação a ser utilizado é 1 (“01” na mensagem de conexão).

Descrição – Protocolo de Comunicação Serial - MTV1

2.3 Descrição dos Sinais de Interface de Comunicação

Descreve os pinos do conector para a interface padrão RS232C, bem como a função de cada sinal (se é entrada ou saída e sua descrição - código e função).

Tipo de Conector (no **MTV1**): DB9 – Macho

Pino	Código	Sentido	Descrição
1	DCD*	Entrada	Sinal da Portadora
2	RXD*	Entrada	Dados Recebidos
3	TXD*	Saída	Dados Transmitidos
4	DTR*	Saída	Sistema Ligado
5	GND	----	Terra Lógico
6	----	----	----
7	RTS*	Saída	Pedido para Enviar
8	CTS*	Entrada	Pronto para Receber
9	----	----	----

2.4 Cabo de Comunicação

A **TELEMED** comercializa o cabo de comunicação para a conexão entre o **PC** e o **MTV1**. Solicite ao assistente comercial **TELEMED** ou entre em contato com a assistência técnica.

3 MTV1 – Protocolo de Comunicação – Nível 2

O **MTV1** trabalha em configuração escravo, isto é, quando conectado ao **PC**, só transmite dados quando solicitado. Neste caso, o **PC** deve trabalhar em modo mestre, controlando a comunicação entre os dois – **PC** e **MTV1**.

4 Estrutura Padrão de Mensagens

4.1 Mensagens Enviadas pelo PC ao MTV1 ou do MTV1 ao PC

4.1.1 Mensagens com Informação

<STX><informação><ETX><LRC>, onde:

<STX> - byte ASCII;

<informação> - parte variável da mensagem;

<ETX> - byte ASCII;

<LRC> - “ou exclusivo” de todos os bytes que compõem [**<informação><ETX>**].

4.1.2 Mensagens de Controle de Fluxo

Compostas por um único byte - ACK ou NACK. Seus valores em hexadecimal são – ACK = 06H, NACK=15H.

São enviadas pelo lado receptor para informar, respectivamente, se a mensagem chegou correta (ACK) ou não (NACK).

Existe ainda o caractere SOH, que é colocado ao final do campo de informação transmitido pelo **MTV1**, com o objetivo de indicar que novas mensagens serão transmitidas na sequência, com o objetivo de concluir a execução de uma ação solicitada.

4.2 Considerações sobre as Temporizações das Mensagens

O **MTV1**, na execução de comandos, pode demorar entre 2 e 6 segundos, em média, para executar um comando de medição volumétrica de um tanque. Portanto, toda aplicação de comunicação, deve prever “timeouts” adequados de forma a permitir o tempo adequado de resposta do **MTV1**.

5 Tipos de Sequências de Comunicação

5.1 Conexão do MTV1

É enviada pelo **PC** para ativar ou verificar se existe **MTV1** ativo.

Mensagem de Conexão: Solicitação de Ativação

<STX>ID<END1><ETX><LRC>

Mensagem de Conexão: Verificação de Existência de **MTV1** ativo

<STX>ID<ETX><LRC>

Os dois bytes que compõem o endereço do **MTV1**, especificam:

<END>, dois bytes que podem variar de “01” a “32”, permitindo interconectar até 32 **MTV1** a um mesmo **PC**.

5.2 Respostas do MTV1 ao Recebimento de Conexão

Mensagem Recebida: <STX>ID<END><ETX><LRC>, onde <END> = endereço lógico do **MTV1**

Respostas Possíveis:

MTV1 (não envia nada e se desconecta) – O **MTV1** que recebeu o pedido de conexão tem um endereço (END) diferente do enviado pelo **PC**;

MTV1 (reconhece a conexão e torna-se ativo para o recebimento de comandos) – O **MTV1** que recebeu o pedido de conexão identifica o seu endereço, e transmite <STX>IDA<END><VV><ETX><LRC>, onde <VV> = dois bytes numéricos, indicando a versão do software de comunicação. Esta mensagem informa o **PC** que o **MTV1** está pronto para receber comandos;

Mensagem recebida: <STX>ID<ETX><LRC>

Resposta:

MTV1 (reconhece o pedido de informação e envia a sua identificação) – O **MTV1**, que recebeu o pedido de informação, transmite sua identificação <STX>IDA<END><VV><ETX><LRC>, caso esteja conectado.

As respostas transmitidas identificam o tipo de família de equipamentos - MTV1, letra “A” e MV1, letra “B”.

5.3 Respostas ao Recebimento de Mensagem (PC ou MTV1)

PC ou MTV1 (envia ACK) – Em confirmação ao recebimento correto de uma mensagem.

PC ou MTV1 (envia NACK) – Em confirmação do recebimento de uma mensagem com erro de LRC ou paridade. Após ter recebido o NACK, o **PC** ou o **MTV1** deverá retransmitir a mensagem (máximo: 3 tentativas, com intervalo de um segundo).

MTV1 (envia resposta ao comando recebido) – Em solicitação ao comando recebido do **PC**, o **MTV1** executa a ação e envia a resposta com o formato <STX><informação><ETX><LRC>, se for o caso.

5.4 Solicitação de Execução de um Comando

É enviada pelo **PC** para solicitar uma determinada ação do **MTV1**.

Mensagem: <STX><Comando – 2 bytes ASCII><eventual informação complementar do comando><ETX><LRC>

5.5 Resposta à Execução de um Comando

É enviada pelo **MTV1**, em resposta a um comando do **PC**. Pode existir comando (ou ação solicitada) sem resposta.

Mensagem: <STX><Comando – 2 bytes ASCII><informação resultante da ação do comando><ETX><LRC>

6 Relação de Comandos Disponíveis no MTV1

Com o objetivo de tornar mais claro a descrição dos comandos do **MTV1**, iremos suprimir:

- a) Na estrutura da mensagem os bytes: STX, ETX e LRC;
- b) Tratamento de recebimento de mensagem (ACK/NACK);
- c) Mensagem inicial que estabelece a conexão com o **MTV1**. Sem o **MTV1** estar conectado, nenhum comando enviado ao **MTV1** será aceito.

A seguir, são apresentados os comandos disponíveis no **MTV1**.

Descrição – Protocolo de Comunicação Serial - MTV1

6.1 Comando para a conexão com o MTV1

Descrição: Habilita a comunicação do **MTV1** para a execução dos seus comandos de operação.

Mensagem de comando do **PC** ao **MTV1**:

Formato da mensagem (tamanho: 4 bytes): "IDNN"

Descrição dos campos na mensagem:

ID = Identificador do comando (2 bytes alfanuméricos)
NN = Endereço de comunicação (2 bytes numéricos, "00" a "09" para a família MV e de "01" a "32" para a família MT)

Mensagem de resposta do **MTV1** ao **PC**:

Formato da mensagem (tamanho: 7 bytes): "IDXNNVV"

Descrição dos campos na mensagem:

ID= Identificador da resposta (2 bytes alfanuméricos)
X = Identificador de sistema (1 byte alfanumérico, A= família MT e B= família MV)
NN = Endereço de comunicação (2 bytes numéricos, "00" a "10" para a família MV e de "01" a "32" para a família MT)
VV = Versão de comunicação do sistema (2 bytes numéricos)

6.2 Comando para a identificação do MTV1 conectado

Descrição: Permite verificar se existe um **MTV1** conectado e qual a sua identidade.

Mensagem de comando do **PC** ao **MTV1**:

Formato da mensagem (tamanho: 2 bytes): "ID"

Descrição dos campos na mensagem:

ID = Identificador do comando (2 bytes alfanuméricos)

Mensagem de resposta do **MTV1** ao **PC**:

Formato da mensagem (7 bytes): "IDXNNVV"

Descrição dos campos na mensagem:

ID= Identificador da resposta (2 bytes alfanuméricos)

X = Identificador de sistema (1 byte alfanumérico, A= família MT e B= família MV)

NN = Endereço de comunicação (2 bytes numéricos, "00" a "10" para a família MV e de "01" a "32" para a família MT)

VV = Versão de comunicação do sistema (2 bytes numéricos)

6.5 Comando para a Alteração do Relógio

Descrição: Efetua a alteração (ou correção) do relógio do **MTV1**, retornando para confirmação, a alteração efetuada.

Mensagem de comando do **PC** ao **MTV1**:

Formato da mensagem (tamanho: 21 bytes): “ARSSSSSMHHMMSSDDMMAA”

Descrição dos campos na mensagem:

AR = Identificador do comando (2 bytes alfanuméricos)
SSSSSS = Senha de usuário (6 bytes alfanuméricos)
M = Dia da semana (1 byte numérico, 1 a 7, sendo 1= domingo)
HHMMSS = Nova hora (6 bytes numéricos, no formato HH= hora, MM=minuto e SS= segundo)
DDMMAA = Nova data (6 bytes numéricos, no formato DD= dia, MM= mês e AA= ano)

Mensagem de resposta do **MTV1** ao **PC**:

Formato da mensagem (tamanho: 16 bytes): “ARHHMMSSDDMMAADS”

Descrição dos campos na mensagem:

LR = Identificador da resposta (2 bytes alfanuméricos)
HHMMSS = Hora atual do relógio (6 bytes numéricos, no formato HH= hora, MM=minuto e SS= segundo)
DDMMAA = Data atual do relógio (6 bytes numéricos, no formato DD= dia, MM= mês e AA= ano)
DS = Dia da semana (2 bytes alfanuméricos, mnemônicos do dia da semana)

6.6 Comando de Leitura dos Sensores de Vazamento

Descrição: Efetua a leitura do estado das placas RBAR e dos sensores de vazamento ligados à placa RBAR.

Lembramos que o MTV1 tem no máximo 2 placas RBAR e por placa RBAR, até 16 sensores. Portanto o sistema MTV1 pode ter no máximo 32 sensores de vazamento.

Mensagem de comando do **PC** ao **MTV1**:

Formato da mensagem (tamanho: 2 bytes): “LS”

Descrição dos campos na mensagem:

LS= Identificador do comando (2 bytes alfanuméricos)

Mensagem de resposta do **MTV1** ao **PC**:

Formato da mensagem (tamanho: 36 bytes):

“LSEXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX”

Descrição dos campos na mensagem:

LS = Identificador da resposta (2 bytes alfanuméricos)

E = Estado da RBAR 1 (A=Ativo, I=Inativo)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX = Estado dos 16 sensores possíveis de serem ligados a 1 RBAR (X pode ser 1= cabo em curto-circuito, 2=sensor normal, 3=vazamento, 4=cabo aberto, que são os 4 estados possíveis para um sensor de vazamento)

E = Estado da RBAR 2 (A=Ativo, I=Inativo)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX = Estado dos 16 sensores possíveis de serem ligados a 1 RBAR (X pode ser 1= cabo em curto-circuito, 2=sensor normal, 3=vazamento, 4=cabo aberto, que são os 4 estados possíveis para um sensor de vazamento)

6.7 Comando para a Leitura do Relógio

Descrição: Efetua a leitura do relógio do **MTV1**.

Mensagem de comando do **PC** ao **MTV1**:

Formato da mensagem (tamanho: 2 bytes): “LR”

Descrição dos campos na mensagem:

LR = Identificador do comando (2 bytes alfanuméricos)

Mensagem de resposta do **MTV1** ao **PC**:

Formato da mensagem (tamanho: 16 bytes): “LRHHMMSSDDMMAADS”

Descrição dos campos na mensagem:

LR = Identificador da resposta (2 bytes alfanuméricos)

HHMMSS = Hora atual do relógio (6 bytes numéricos, no formato HH= hora, MM=minuto e SS= segundo)

DDMMAA = Data atual do relógio (6 bytes numéricos, no formato DD= dia, MM= mês e AA= ano)

DS = Dia da semana (2 bytes alfanuméricos, mnemônicos do dia da semana)

6.8 Comando para Ler a Configuração do MTV1

Descrição: Efetua a leitura da configuração (informação de vários parâmetros) do **MTV1**.

Mensagem de comando do **PC** ao **MTV1**:

Formato da mensagem (tamanho: 8 bytes): "CFSSSSSS"

Descrição dos campos na mensagem:

CF = Identificador do comando (2 bytes alfanuméricos)

SSSSSS = Senha de usuário (6 bytes numéricos)

Mensagem de resposta do **MTV1** ao **PC**:

Formato da mensagem (tamanho: 11 bytes): "CFNTXXXXXXM"

Descrição dos campos na mensagem:

CF = Identificador da resposta (2 bytes alfanuméricos)

NT = Número de tanques (2 bytes numéricos)

XXXXXX = Número da OFE do **MTV1** (6 bytes numéricos)

M = Tipo de medidor (1 byte numérico, onde 1= posto e 0= industrial)

6.10 Comando para a Leitura de Medições Programadas do MTV1

Descrição: Efetua a leitura de resultados de medições programadas, isto é, executadas em horários pré-definidos no **MTV1**. Esta leitura é realizada por data, então caso haja mais de um horário definido para a data, múltiplas mensagens serão enviadas pelo **MTV1**.

Atenção:

O **MTV1** enviará uma mensagem para cada horário programado para a data especificada. Cada mensagem enviada terá ao final da informação um byte SOH. A mensagem final (último horário medido) será identificada por possuir o byte CR ao final da informação.

Mensagem de comando do **PC** ao **MTV1**:

Formato da mensagem (tamanho: 8 bytes): "MPDDMMAA"

Descrição dos campos na mensagem:

MP = Identificador do comando (2 bytes alfanuméricos)
DDMMAA = Data (6 bytes numéricos, onde DD= dia, MM= mês e AA= ano)

Mensagem(s) intermediária(s) de resposta do **MTV1** ao **PC**:

Formato da mensagem (tamanho: 24 bytes): "MPHHMMSSDDMMAAVVVVVVNNNT"

Descrição dos campos na mensagem:

MP= Identificador da resposta (2 bytes alfanuméricos)
HHMMSS = Hora da medição (6 bytes numéricos, no formato HH= hora, MM=minuto e SS= segundo)
DDMMAA = Data da medição (6 bytes numéricos, no formato DD= dia, MM= mês e AA= ano)
VVVVVV = Volume medido (6 bytes numéricos) em litros
NNN = Número do tanque medido (3 bytes numéricos)
T = Terminador (1 byte – SOH ou CR)

7 Mensagens de Erro

São mensagens de resposta a uma solicitação de ação (execução de comando) do **PC** ao **MTV1** que informa a ocorrência de erro.

Formato da mensagem (tamanho: 5 bytes): "CCETT"

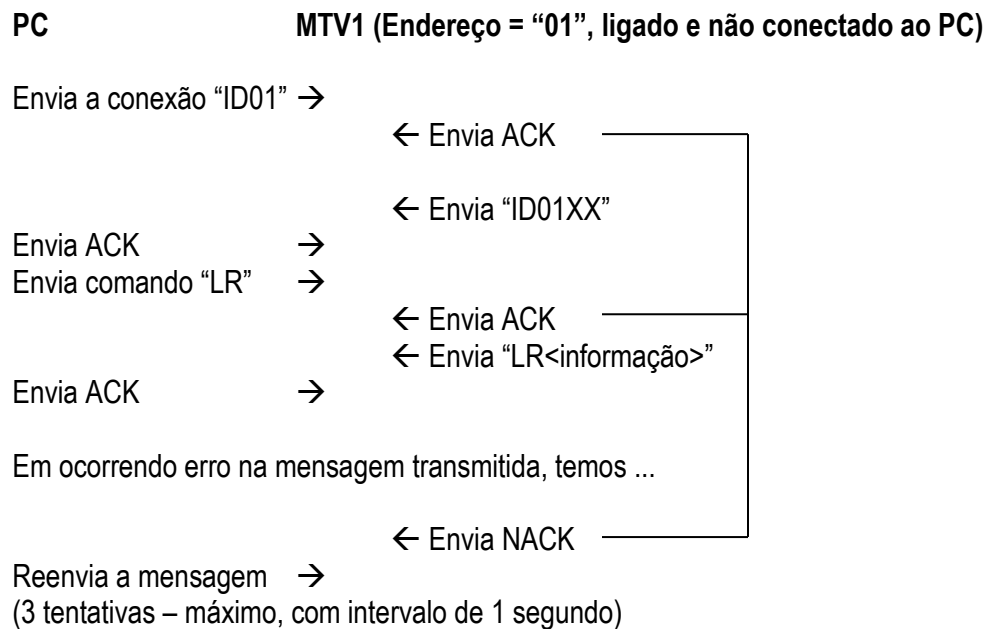
Descrição dos campos na mensagem:

CC= Mnemônico do comando de origem (2 bytes alfanuméricos)
E = Identificador de ocorrência de erro (1 byte alfanumérico)
TT = Identificador do tipo de erro (2 bytes alfanuméricos), onde:
TI = número do tanque inválido;
NH = tanque não habilitado;
SL = não há medições para a data;
OL = sonda off-line ou inexistente.

8 Troca de Informação entre o PC e o MTV1

A seguir, iremos apresentar os diversos exemplos de troca de informação entre o **PC** e um **MTV1**, durante uma determinada ação (execução de comando).

8.1 EXEMPLO 1 - Envio de Comando “LR” ao MTV1 pelo PC (MTV1 responde ao comando)

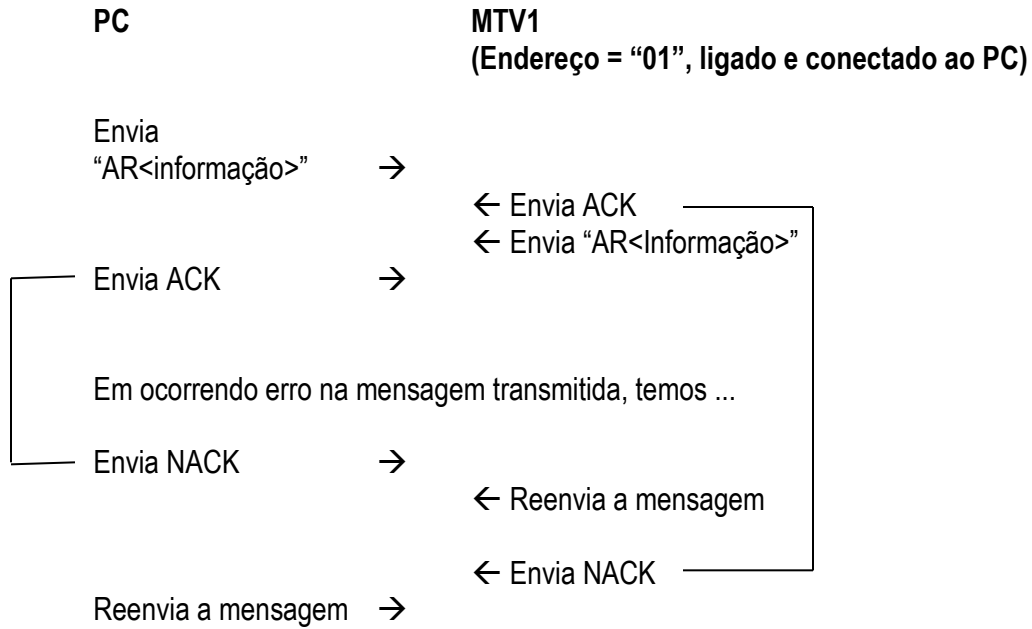


Esclarecimentos:

- No exemplo o **MTV1** não estava conectado, com isto é necessário estabelecer a conexão, antes do envio de qualquer comando;
- Estabelecida conexão o comando pode ser enviado.
- Nos comandos subsequentes não é necessário estabelecer nova conexão.

Descrição – Protocolo de Comunicação Serial - MTV1

8.2 Exemplo 2 - Envio de Comando “AR” ao MTV1 pelo PC (MTV1 não envia resposta)



Atenção:

Reenvio de mensagens 3 tentativas, no máximo, com intervalo de 1 segundo entre as mensagens.

Esclarecimentos:

- O **MTV1** estava conectado ao **PC**. Com isto, deve ser enviado apenas o comando.
- O comando “AR” efetua a alteração do relógio do **MTV1**, enviando, a seguir, uma mensagem de confirmação da alteração.

Descrição – Protocolo de Comunicação Serial - MTV1

8.3 EXEMPLO 3 - Recebimento de Respostas Múltiplas do MTV1 a um Comando do PC

