



Manual do Desenvolvedor – Módulo Display AGTE IHM v3.4.0

Rev. 0



Tabela de Revisões		
Versão	Revisão	Alteração
2.6.0	1.0	Inicial
2.6.0	1.1	Acrescentando o desenho mecânico IHM 7.0".
2.6.0	1.2	Correção do valor da memória externa, ajustes dos protocolos de comunicação.
2.6.0	1.3	Correção das respostas dos comandos: leitura do relógio e leitura do VP (numérico).
2.8.1	1.4	Inserção do modo de utilização do VP.
2.9.2	0.0	Implementação do teclado numérico para entrada de valores por digitação, opções dos tipos dos VPs dos componentes.
2.9.2	1.0	Inserção do protocolo de sinalização de eventos.
2.9.6	1.0	Correção do mal funcionamento da IHM quando continha o componente Monitor Binário na tela.
2.9.6	1.0	Correção do problema de não ligar o backlight quando copiando os arquivos para a memória interna da IHM.
		Correção ao carregar arquivos que já possuem os mesmos nomes salvos anteriormente. Não estava sobrescrevendo os arquivos já salvos.
		Aumento dos limites de componentes em cada tela da IHM.
2.9.7	0.0	Correção no firmware nos componentes Caixa de Texto e Entrada de Teclado, pois na versão anterior tinham parado de funcionar.
2.9.8	0.0	Ajuste do comando serial para componente gráfico de curva, pois estavam divergentes os canais configurados dos canais enviados pelo código, o que ocasionavam o travamento da IHM.
		Correção do teclado construído em uma tela comum e não em uma tela de teclado, travando ao pressionar a tecla 'Enter'.
3.0.0	0.0	Adição de um byte no comando de sinalização dos componentes que indica de qual tela foi disparada tal sinalização.
		Correção da funcionalidade do beep desabilitado.



3.0.0	0.0	Correção da formatação (precisão) do cronômetro e eventuais não funcionamentos do cronômetro decrescente. O cronômetro usa 3 VP's agora, um para armazenar a hora, outro para minutos e o último para segundo. Utiliza o VP configurado e os 2 subsequentes ao configurado.
		Correção do beep do timer a cada tempo configurado no Designer. Tempo dado em segundos, máximo 240 segundos.
		Correção da sinalização serial do componente "Código de Tecla".
3.1.0	0.0	Adicionado o parâmetro de 'tempo' para 'efeito de botão' do componente incrementador/decrementador.
3.1.1	0.0	Corrigido a captura do touch na calibração do backlight, feita após a calibração do touch.
3.2.0	0.0	Correção da execução do parâmetro de tempo de repetição do componente Incrementador/Decrementador.
		Adição da sinalização do "release" do touch nos componentes Incrementador/Decrementador e botão.
3.3.1	0.0	Adição do comando para leitura da tela atual.
3.4.0	0.0	Adição de controle dos IOS e implementação das opções para orientação retrato.



Sumário

1 Descrição Geral.....	5
2 Características Elétricas e de Operação.....	5
3 Mecânica das Telas.....	6
4 Protocolo de Comunicação.....	15
4.1 Comandos de Operação.....	16
4.1.1 Comando para controle do beep interno.....	16
4.1.2 Comando de habilitação do touch.....	16
4.1.3 Comando para leitura de status do touch.....	16
4.1.4 Comando para leitura da posição atual do touch.....	16
4.1.5 Comando para pular uma tela.....	16
4.1.6 Comando para leitura da tela atual.....	18
4.1.7 Comando de sinalização de eventos.....	18
4.2 Comando de Dados.....	18
4.2.1 Comando de escrita de VP (numérico).....	18
4.2.2 Comando de leitura de VP (numérico).....	18
4.2.3 Comando curva.....	19
4.2.4 Comando de calibração.....	19
4.2.5 Comando de iniciar animação de tela.....	19
4.2.6 Comando de iniciar animação de imagem.....	19
4.2.7 Comando para desenhar linha na tela.....	19
4.2.8 Comando para desenhar círculo na tela.....	19
4.2.9 Comando para desenhar um ponto na tela.....	20
4.2.10 Comando para limpar tela.....	20
4.2.11 Comando para desenhar um polígono.....	20
4.2.12 Comando para desenhar um retângulo.....	20
4.2.14 Comando para atualizar o relógio.....	21
4.2.15 Comando para leitura relógio.....	21
4.2.16 Modo de utilização do VP.....	22



1 Descrição Geral

O Módulo Display AGTE IHM é um conjunto de circuitos eletrônicos capazes de oferecer a solução de uma IHM de baixo custo e alta funcionalidade, através de displays TFT de 3.5", 4.3", 7" e 10". As telas são controladas por um microcontrolador ARM Dual Core, operando a 200 MHz, que por meio de arquivos de configuração e arquivos de imagens criados pelo Aplicativo AGT IHM Designer, apresenta uma dinâmica de funcionamento orientado a toques e comandos pela porta UART. Para aumento da capacidade de memória, é possível utilizar o microSD Card como memória de expansão.

2 Características Elétricas e de Operação

As principais características elétricas podem ser visualizadas a seguir.

Alimentação:

- 5V/1A (Modelo de 3.5");
- 5V/1A (Modelo de 4.3");
- 5V/2A (Modelo de 7.0");
- Bateria CR2032 3V para manutenção do RTC.

Tipos de Touch:

- Resistivo 4 fios (todos modelos);
- Capacitivo (modelos 4.3", 7").

Suporte a cores:

- Tela de 3.5", 4.3": 24 bpp;
- Tela de 7.0": 16 bpp.

Memória:

- NAND Flash: 2 GB;
- SDRAM: 256 MB;
- Externa: até 8 GB (microSDCard).

Interfaces / Comunicação:

- UART TTL 5V (TX e RX) com conector FPC 8 pinos (mesma pinagem do DGUS);
- USB VCP (Virtual Communication Port = Porta Serial Virtual) com conector mini-B;
- microSD Card de até 8 GB;
- Taxas de comunicação disponíveis: 2,4 / 4,8 / 9,6 / 19,2 / 98,4 / 38,4 / 57,6 / 115,2 [kbps]

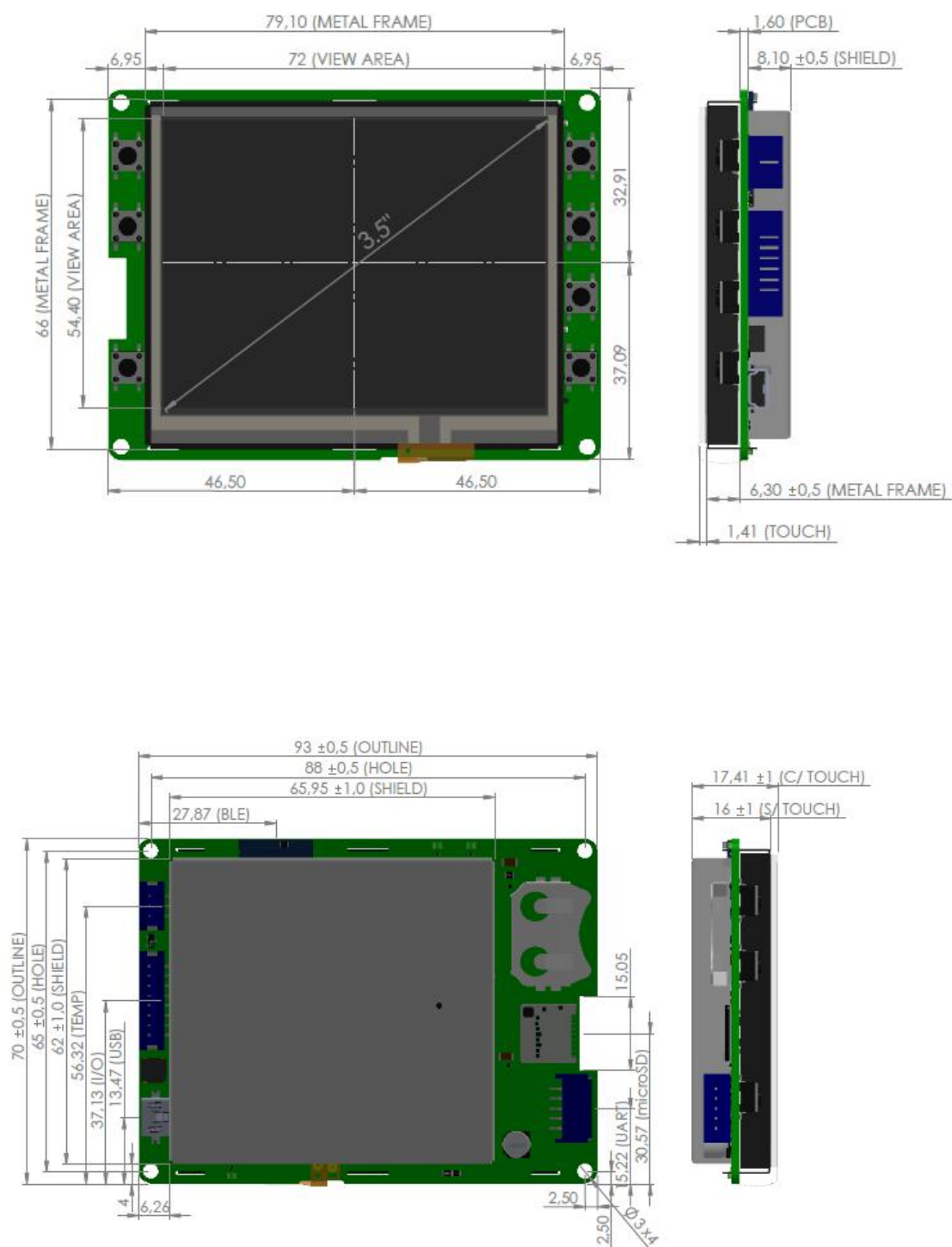
Temperatura de operação:

-20°C a +70°



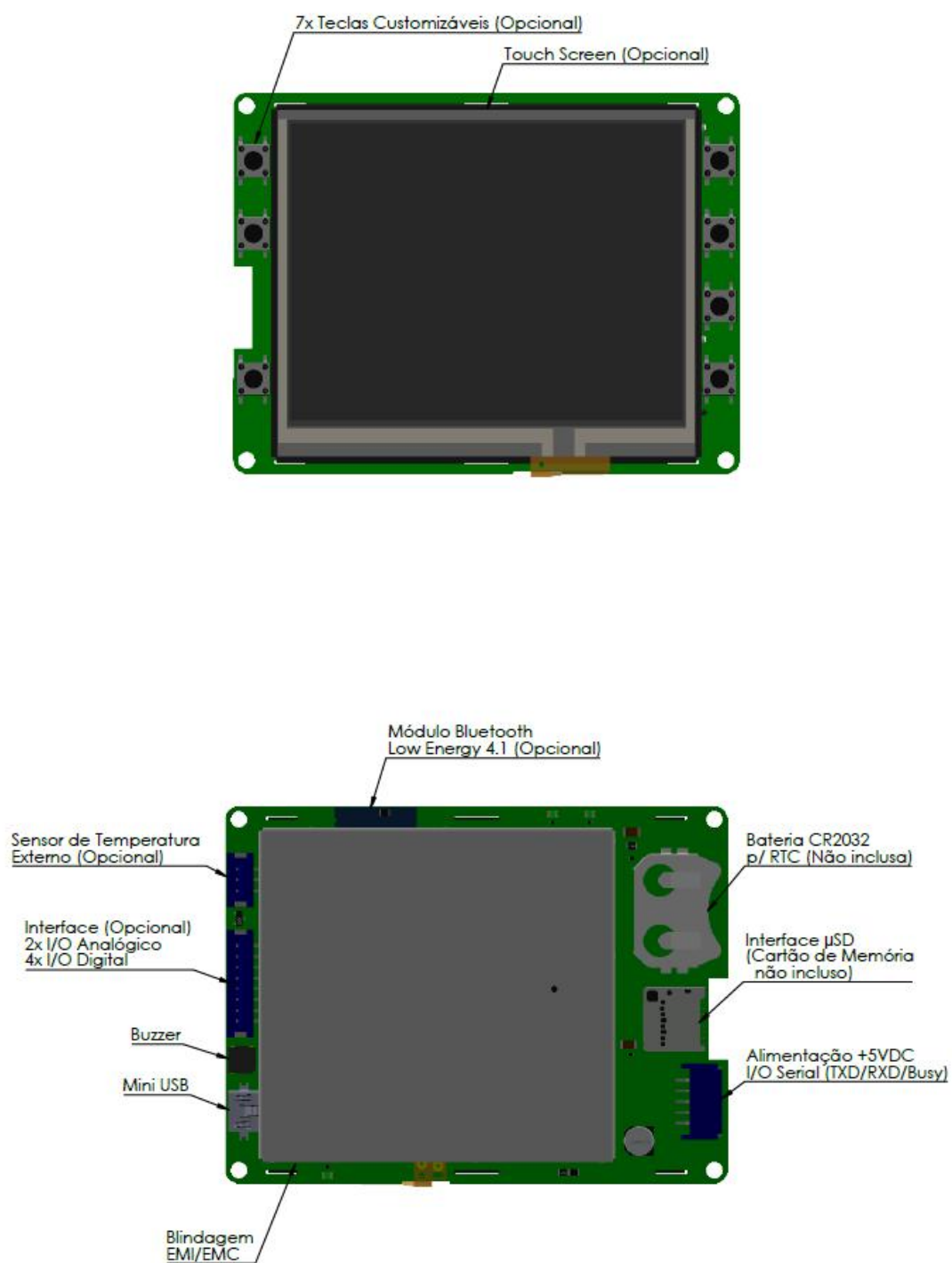
3 Mecânica das Telas

3.1 AGM-035A0-I0 Rev 1.1 (Tela 3,5")



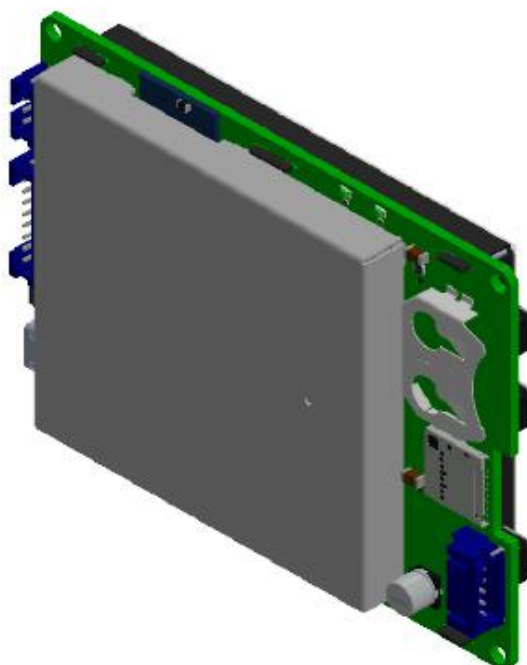
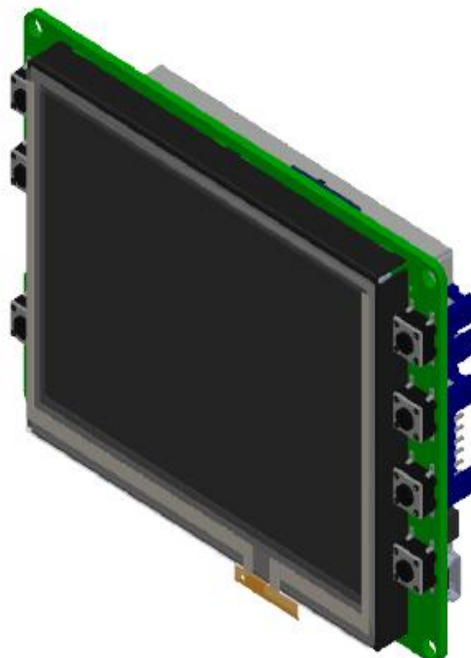


3.1 AGM-035A0-I0 Rev 1.1 (Tela 3,5")



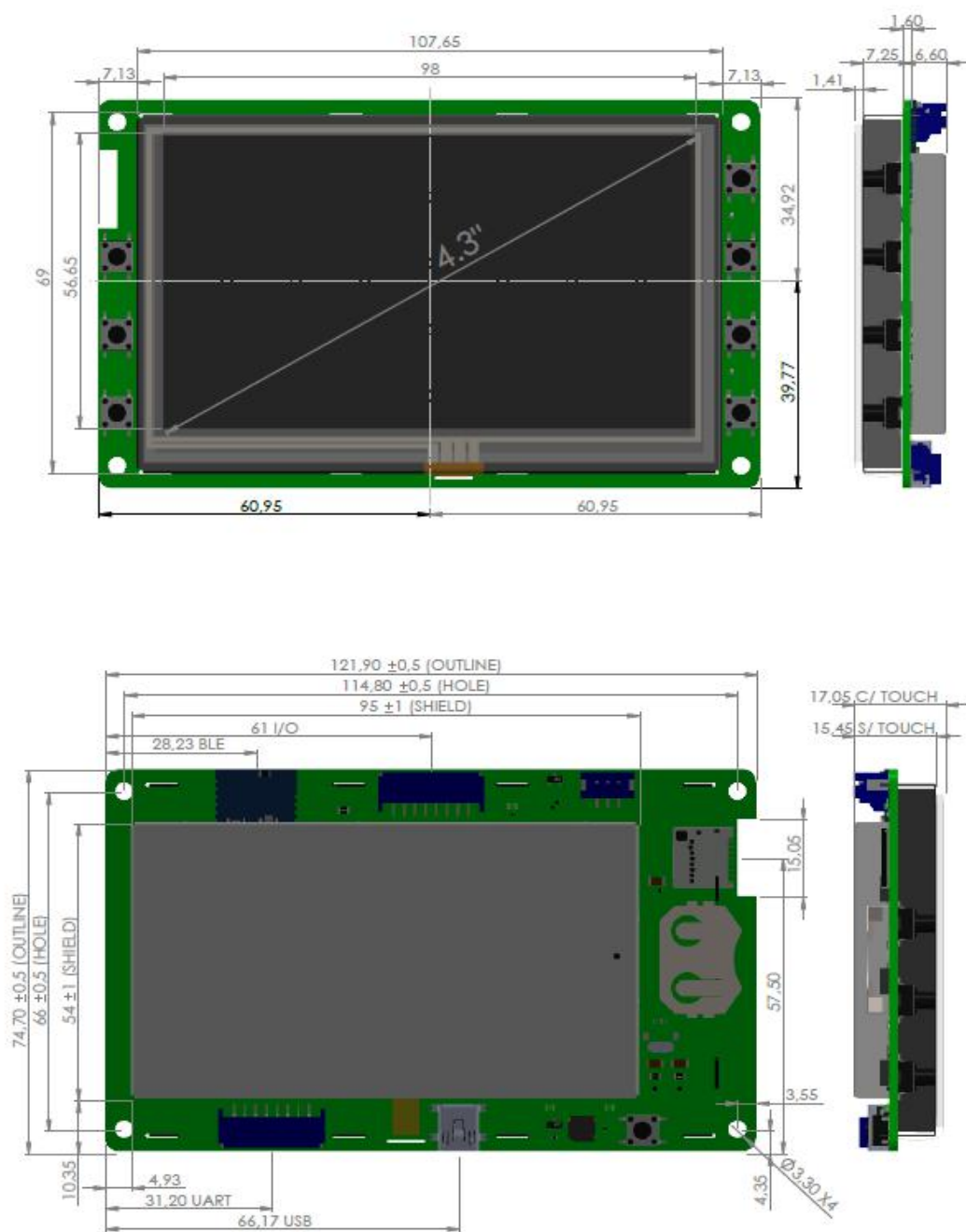


3.1 AGM-035A0-I0 Rev 1.1 (Tela 3,5")



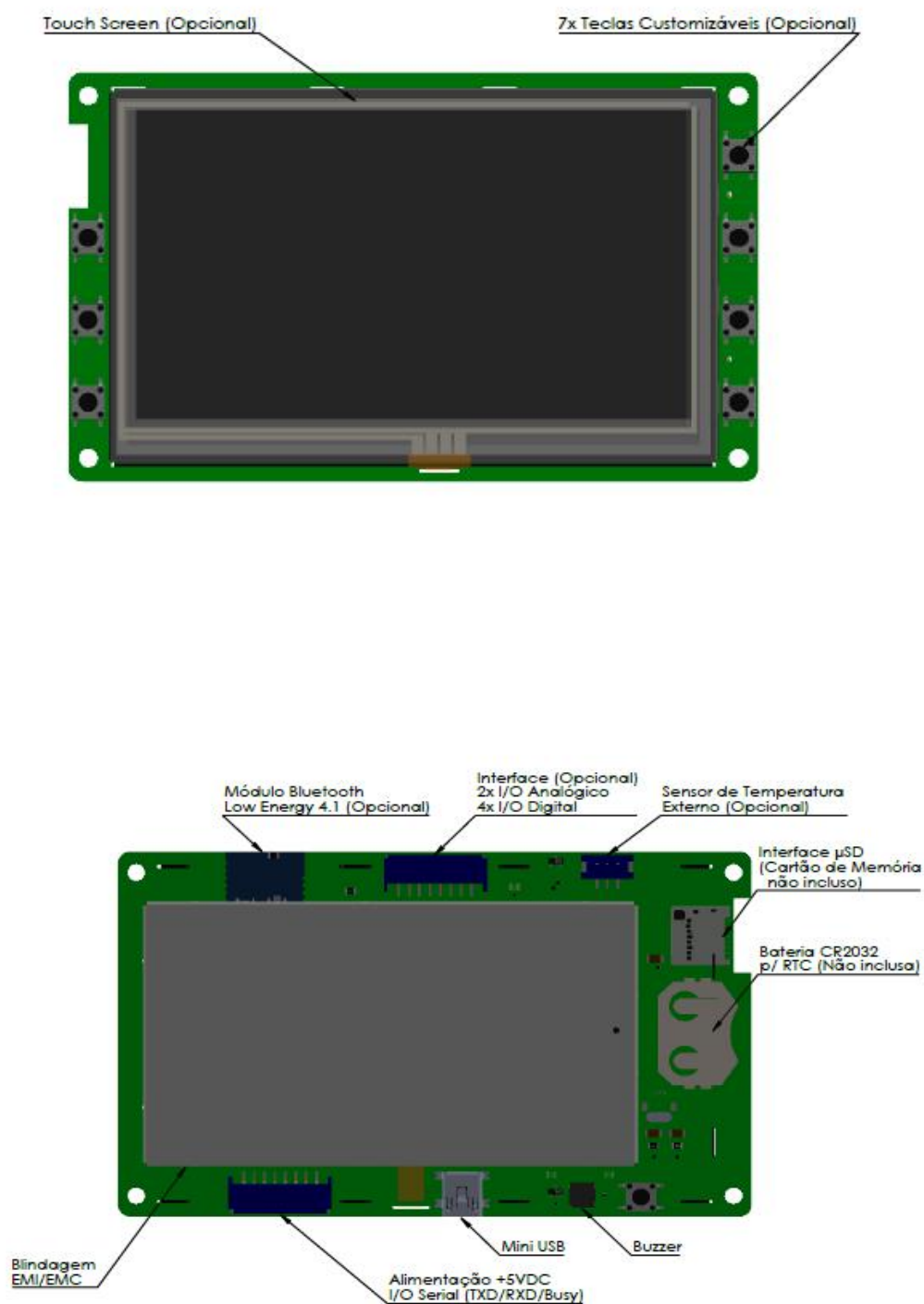


3.2 AGM-043A0-I0 Rev 1.1 (Tela 4,3")



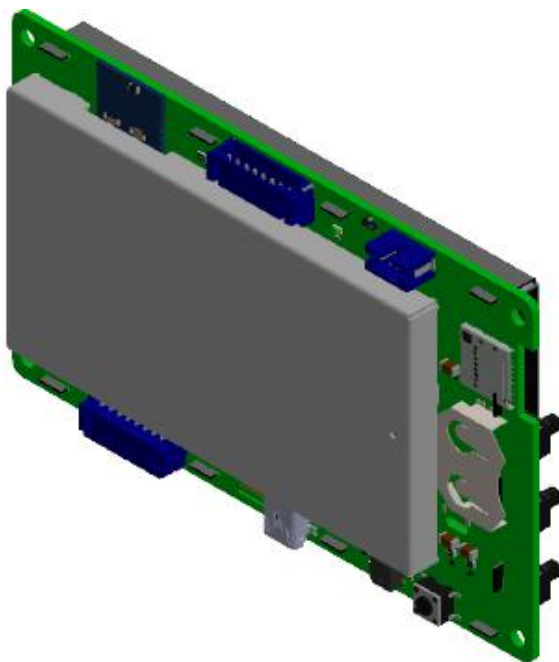
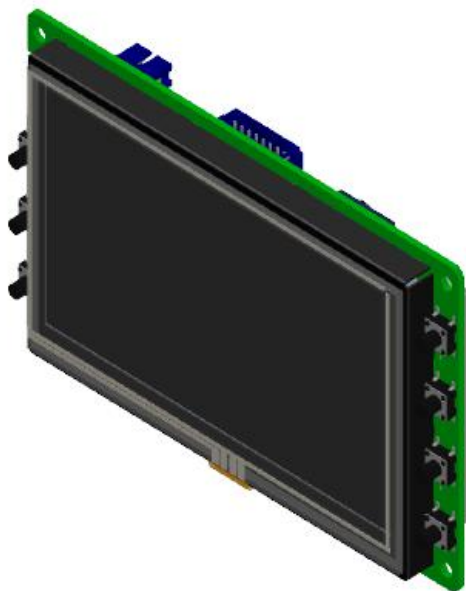


3.2 AGM-043A0-I0 Rev 1.1 (Tela 4,3")



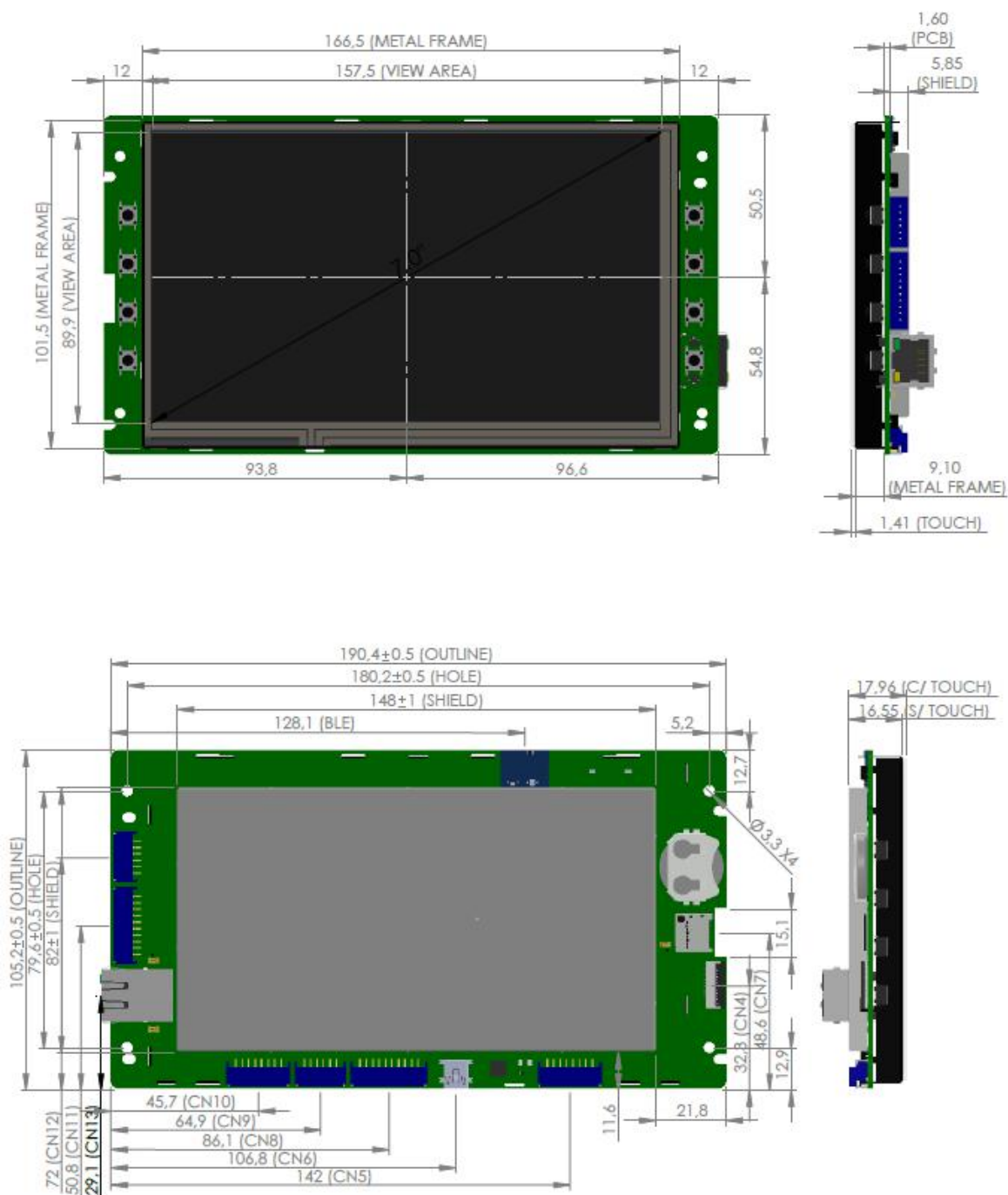


3.2 AGM-043A0-I0 Rev 1.1 (Tela 4,3")



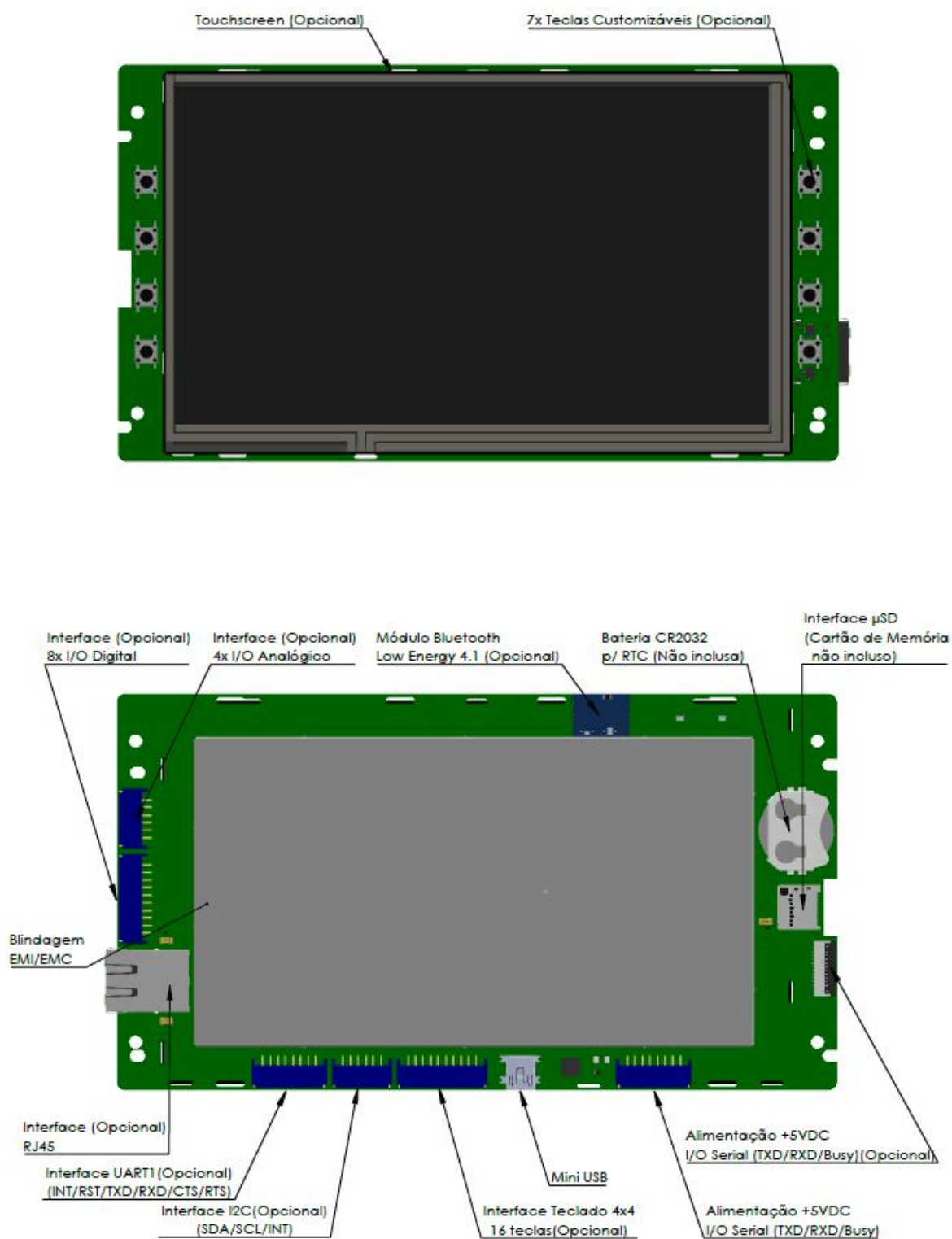


3.3 AGM-070A0-I0 Rev 1.1 (Tela 7,0")



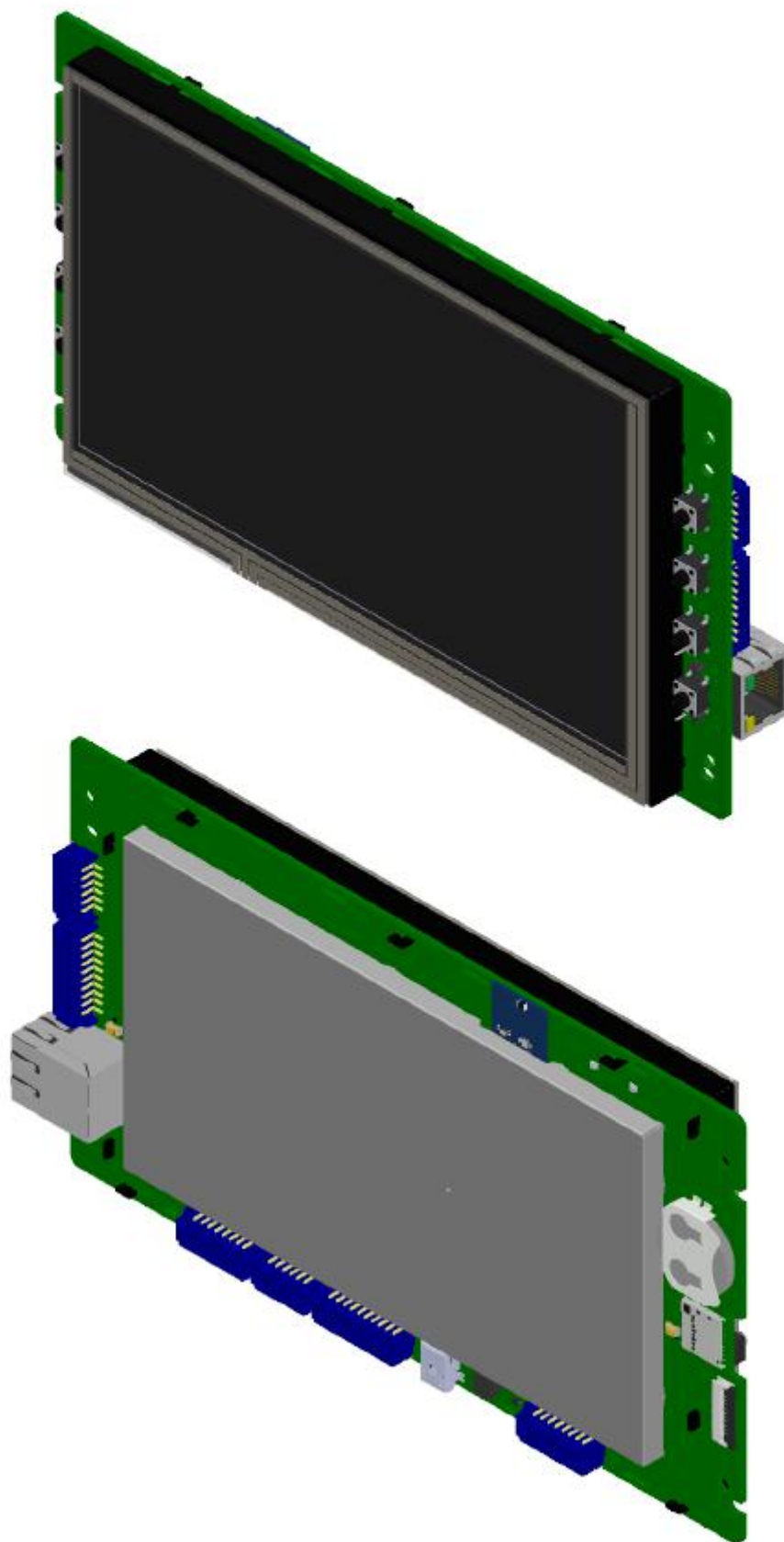


3.3 AGM-070A0-I0 Rev 1.1 (Tela 7,0")





3.3 AGM-070A0-I0 Rev 1.1 (Tela 7,0")





4 Protocolo de Comunicação

O protocolo de comunicação opera, na versão atual do documento, como sendo o descrito a seguir, no modo comando-resposta (comando = enviado pelo equipamento, resposta = gerada pelo IHM):

<HEADER> <LEN> <CMD> <DATA>

Campo	Valores	Descrição
<HEADER>	<0x5A> <0xA5>	Marcadores de início de dados
<LEN>	<0x01> a <0x7F>	Tamanho do campo CMD+DATA
<CMD>	<0x80> <0x02>	Comando para controle do beep interno
	<0x80><0x08>	Comando de habilitação do touch
	<0x81><0x05>	Comando para leitura de status do touch
	<0x81><0x07>	Comando para leitura da posição atual do touch
	<0x80><0x03>	Comando para pular de tela
	<0x79>	Comando para leitura da tela atual
	<0x82>	Comando de escrita VP (numérico)
	<0x83>	Comando de leitura de VP (numérico)
	<0x84>	Comando para desenhar curva
	<0x85>	Comando de calibração do display
	<0x86>	Comando para iniciar uma animação de tela
	<0x87>	Comando para iniciar uma animação de imagem
	<0x88>	Comando para desenhar linha na tela
	<0x89>	Comando para desenhar círculo na tela
	<0x90>	Comando para desenhar um ponto na tela
	<0x91>	Comando para limpar um pedaço da tela
	<0x92>	Comando para desenhar um polígono na tela
	<0x93>	Comando para desenhar retângulo na tela
<DATA>	-x-	Valores de parâmetros de cada comando, podendo variar de 1 a 128 bytes

O protocolo opera no modo UART 8N1 a 9600 bps. Sendo a taxa de comunicação configurável.

Os comandos <0x82> e <0x83> – são comandos de dados - são aqueles nos quais são possíveis fazer o envio e leitura de dados da IHM, que permitem modificar um número ou alguma informação de um componente existente na tela. Para identificar o campo, usa-se o parâmetro VP dos componentes.



Existe uma opção na qual uma resposta é enviada sem ser solicitada – o que caracteriza um evento. Essa operação ocorre para o comando <0x81><0x07>, no qual o dado das coordenadas de um acionamento de touch é enviado automaticamente sem ser solicitado.

4.1 Comandos de Operação

4.1.1 Comando para controle do beep interno

Esse comando ativa o beep por um intervalo de tempo configurável.

Comando: <0x5A><0xA5><0x03><0x80><0x02><t>

<t> = tempo de acionamento, em intervalo de 200ms

4.1.2 Comando de habilitação do touch

Esse comando habilita ou desabilita o touch screen.

Comando: <0x5A><0xA5><0x03><0x80><0x08><h>

<h> = desabilita o touch se for 0, habilita se for qualquer outro valor.

4.1.3 Comando para leitura de status do touch

Esse comando retorna se houve mudança na posição do touch desde a última leitura.

Comando: <0x5A><0xA5><0x02><0x81><0x05>

Resposta do IHM: <0x5A><0xA5><0x03><0x81><0x05><s>

<s> = <0x5A> se houve mudança e <0x00> em caso contrário.

4.1.4 Comando para leitura da posição atual do touch

Esse comando retorna a posição atual na qual houve um touch.

Comando: <0x5A><0xA5><0x02><0x81><0x07>

Resposta do IHM: <0x5A><0xA5><0x06><0x81><0x07><XH><XL><YH><YL>

<XH> = 8 bits mais significativos da coordenada X.

<XL> = 8 bits menos significativos da coordenada X.

<YH> = 8 bits mais significativos da coordenada Y.

<YL> = 8 bits menos significativos da coordenada Y.

Caso não tenha nenhum toque detectado, a resposta será:

<0x5A><0xA5><0x06><0x81><0x07><0xFF><0xFF><0xFF><0xFF>

4.1.5 Comando para pular uma tela

Esse comando solicita o salto para uma determinada tela.

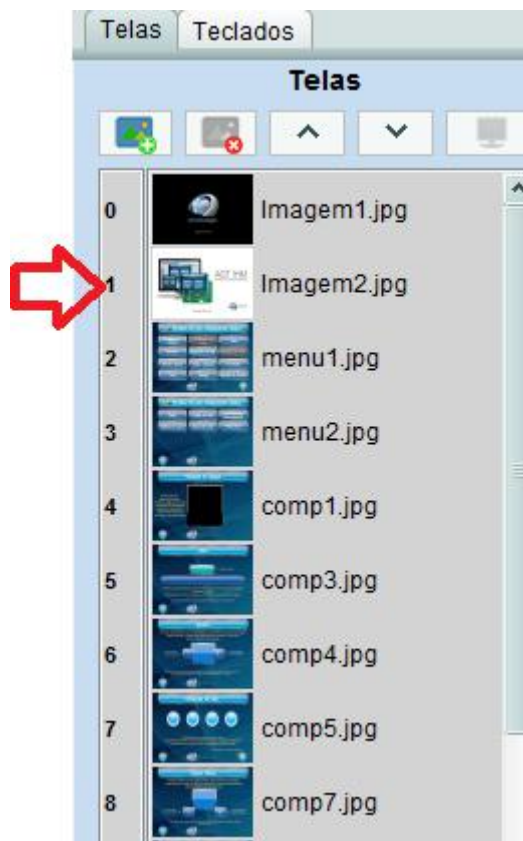
Comando: <0x5A><0xA5><0x04><0x80><0x03><IDH><IDL>

<IDH> = número de identificação da tela (ID), 8 bits mais significativos

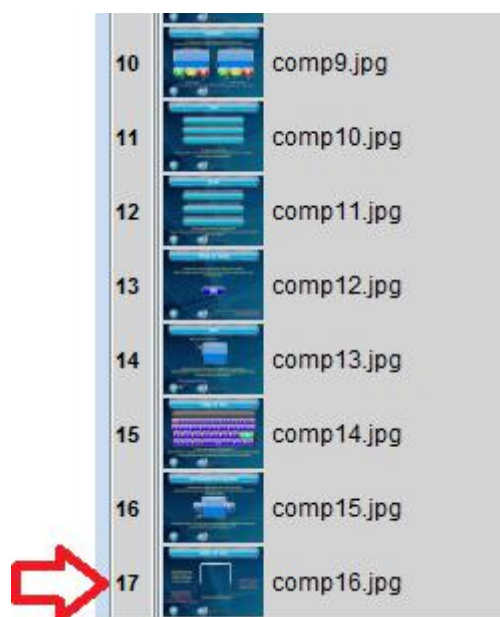
<IDL> = número de identificação da tela (ID), 8 bits menos significativos

O IDH e IDL devem ser em hexadecimal, então, é necessário fazer a conversão dos números das telas decimais para hexadecimais.

Por exemplo:



Caso queira pular para a segunda tela, como mostra a imagem acima, o IDH deve ser <0x00> e IDL <0x01>. Ou então, caso queira mudar para a décima sétima tela, como mostra a imagem a seguir, IDH deve ser <0x00> e IHL <0x11>.





4.1.6 Comando para leitura da tela atual

Esse comando retorna o índice da tela atual.

Comando: <0x5A><0xA5><0x01><0x79>

Resposta do IHM: <0x5A><0xA5><0x02><0x79><ID>

<ID> = índice da tela atual.

4.1.7 Comando de sinalização de eventos

Esse comando retorna o evento configurado no componente, no próprio Designer. O evento pode ser do tipo Padrão (X,Y) ou Código de Tecla. Estes eventos ocorrem ao pressionar o componente e soltar o mesmo.

Quando o evento de pressionar ocorrer e o evento estiver configurado como:

Código de Tecla, o protocolo recebido será: <0x5A><0xA5><0x03><0x81><0xCódigo de Tecla configurado><0xIDdaTela>.

Padrão (X,Y), o protocolo recebido será:<0x5A><0xA5><0x06><0x81><XH><XL><YH><YL>.

Sendo:

<XH> = 8 bits mais significativos da coordenada X.

<XL> = 8 bits menos significativos da coordenada X.

<YH> = 8 bits mais significativos da coordenada Y.

<YL> = 8 bits menos significativos da coordenada Y.

Quando o evento de soltar o touch ocorrer o protocolo recebido será:

<0x5A><0xA5><0x03><0xE0><0xbyte configurado><0xIDdaTela>

Obs: Sinalização de evento de release do touch é somente para os componentes Incrementador/Decrementador e Botão.

4.2 Comando de Dados

4.2.1 Comando de escrita de VP (numérico)

Esse comando grava um dado em uma posição de memória interna (VP). Esse dado é somente numérico, limitado a 2 bytes.

Comando: <0x5A><0xA5><LEN><0x82><VPH><VPL><Valor>

<LEN> = 8 bits que indicam a quantidade de bytes que formam o comando.

<VPH> = 8 bits mais significativos do endereço do VP.

<VPL> = 8 bits menos significativos do endereço do VP.

<Valor> = Se for enviar uma palavra de 16 bits vai mandar o <ValH><ValL>

<ValH>= 8 bits mais significativos do valor.

<ValL>=8 bits menos significativos do valor.

Se for de 32 bits vai mandar <ValH><Val_IH><Val_IL><ValL>

<ValH> = 8 bits mais significativos do valor.

<Val_IH> = 8 bits intermediários mais significativos do valor.

<Val_IL> = 8 bits intermediários menos significativos do valor.

<ValL> = 8 bits menos significativos do valor.

4.2.2 Comando de leitura de VP (numérico)

Esse comando lê um dado em uma posição de memória interna (VP). Esse dado é somente numérico, limitado a 2 bytes.

Comando: <0x5A><0xA5><0x04><0x83><VPH><VPL><NB>



<VPH> = 8 bits mais significativos do endereço do VP.
<VPL> = 8 bits menos significativos do endereço do VP.
<NB> = Número de bytes a ser lido.

Resposta: <0x5A><0xA5><0x04+NB><0x83><VPH><VPL><NB><Valor>

<Valor> = Se for enviar uma palavra de 16 bits vai mandar o <ValH><ValL>

<ValH>= 8 bits mais significativos do valor.

<ValL>=8 bits menos significativos do valor.

<Valor> = Se for de 32 bits vai mandar <ValH><Val_IH><Val_IL><ValL>

<ValH> = 8 bits mais significativos do valor.

<Val_IH> = 8 bits intermediários mais significativos do valor.

<Val_IL> = 8 bits intermediários menos significativos do valor.

<ValL> = 8 bits menos significativos do valor.

4.2.3 Comando curva

Esse comando permite o desenho de curvas.

Comando: <0x5A><0xA5><0x04><0x84><C><Vh><Vl>

<C> = comando canal da curva.

<Vh> = 8 bits mais significativos.

<Vl> = 8 bits menos significativos.

4.2.4 Comando de calibração

Esse comando permite a calibração do display.

Comando: <0x5A><0xA5><0x01><0x85>

4.2.5 Comando de iniciar animação de tela

Esse comando permite a iniciação de uma animação na tela.

Comando: <0x5A><0xA5><0x01><0x86>

4.2.6 Comando de iniciar animação de imagem

Esse comando permite a iniciação de uma animação de imagem.

Comando: <0x5A><0xA5><0x01><0x87>

4.2.7 Comando para desenhar linha na tela

Esse comando permite o desenho de uma linha na tela.

Comando: <0x5A><0xA5><0x0C><0x88><HColor><MColor><LColor><X0><X0_1><Y0><Y0_1><XF>

<XF_1> <YF><YF_1>

<HColor> = 8 bits que indicam o byte mais significativo da cor.

<Mcolor> = 8 bits que indicam o byte intermediário da cor .

<LColor> = 8 bits que indicam o byte menos significativo da cor.

<X0> = O byte mais significativo da posição inicial de x da linha.

<X0_1>= O byte menos significativo da posição inicial de x da linha.

<Y0> = O byte mais significativo da posição inicial de y da linha.

<Y0_1> = O byte menos significativo da posição inicial de y da linha.

<XF> = O byte mais significativo da posição final de x da linha.

<XF_1> = O byte menos significativo da posição final de x da linha.

<YF> = O byte mais significativo da posição final de y da linha.

<YF_1> = O byte menos significativo da posição final de y da linha.

4.2.8 Comando para desenhar círculo na tela

Esse comando permite o desenho de um círculo na tela.



Comando:<0x5A><0xA5><0x0B><0x89><HColor><MColor><LColor><Fill><XCentro><XCentro_1>
<YCentro><YCentro_1><Raio><Raio_1>

<Hcolor> = 8 bits que indicam o byte mais significativo da cor.

<Mcolor> = 8 bits que indicam o byte intermediário da cor.

<L color> = 8 bits que indicam o byte menos significativo da cor.

<Fill> = Mandar <0x00> ou <0x01>. 0=não preenchido e 1=preenchido.

<XCentro> = O byte mais significativo da posição central do x.

<XCentro_1> = O byte menos significativo da posição central do x.

<YCentro> = O byte mais significativo da posição central do y.

<YCentro_1> = O byte menos significativo da posição central do y.

<Raio> = O byte mais significativo do raio da circunferência.

<Raio_1> = O byte menos significativo do raio da circunferência.

4.2.9 Comando para desenhar um ponto na tela

Esse comando permite o desenho de um ponto na tela.

Comando:<0x5A><0xA5><0x08><0x90><HColor><MColor><LColor><X><X1><Y><Y1>

<Hcolor> = 8 bits que indicam o byte mais significativo da cor.

<Mcolor> = 8 bits que indicam o byte intermediário da cor.

<L color> = 8 bits que indicam o byte menos significativo da cor.

<X> = O byte mais significativo da posição do x.

<X1>= O byte menos significativo da posição x.

<Y> = O byte mais significativo da posição y.

<Y1>= O byte menos significativo da posição y.

4.2.10 Comando para limpar tela

Esse comando para limpar um pedaço da tela.

Comando:<0x5A><0xA5><0x09><0x91><X0><X0_1><Y0><Y0_1><XF><XF_1><YF><YF_1>

<X0> = O byte mais significativo da posição inicial de x da tela.

<X0_1>= O byte menos significativo da posição inicial de x da tela.

<Y0> = O byte mais significativo da posição inicial de y da tela.

<Y0_1> = O byte menos significativo da posição inicial de y da tela.

<XF> = O byte mais significativo da posição final de x da tela.

<XF_1> = O byte menos significativo da posição final de x da tela.

<YF> = O byte mais significativo da posição final de y da tela.

<YF_1> = O byte menos significativo da posição final de y da tela.

4.2.11 Comando para desenhar um polígono

Esse comando permite o desenho de um polígono.

Comando: <0x5A><0xA5><LEN><0x92><N><HColor><MColor><LColor><Fill><X><X1><Y><Y1>

<LEN> = 8 bits que indicam a quantidade de bytes que formam o comando

<N> = Os pares das coordenadas dos pontos do polígono. Ex: Enviar três pontos.

<XH><XL><YH><YL><X1H><X1L><Y1H><Y1L><X2H><X2L><Y2H><Y2L>.

<Hcolor>= 8 bits que indicam o byte mais significativo da cor.

<Mcolor>= 8 bits que indicam o byte intermediário da cor.

<L color> = 8 bits que indicam o byte menos significativo da cor.

<Fill> = Mandar 0 ou 1. 0=não preenchido e 1=preenchido.

<X> = O byte mais significativo do X da origem do polígono.

<X1> = O byte menos significativo do X da origem do polígono.

<Y> = O byte mais significativo do Y da origem do polígono.



<Y1> = O byte menos significativo do Y da origem do polígono.

4.2.12 Comando para desenhar um retângulo

Esse comando permite desenhar um retângulo.

Comando: <0x5A><0xA5><0x0D><0x93><HColor><MColor><LColor><Fill><X0><X0_1><Y0><Y0_1><XF><XF_1><YF><YF_1>

<Hcolor> = 8 bits que indicam o byte mais significativo da cor.

<Mcolor> = 8 bits que indicam o byte intermediário da cor.

<L color> = 8 bits que indicam o byte menos significativo da cor.

<Fill> = Mandar <0x00> ou <0x01>. 0=não preenchido e 1=preenchido.

<X0> = O byte mais significativo da posição inicial de x do retângulo.

<X0_1>= O byte menos significativo da posição inicial de do retângulo.

<Y0> = O byte mais significativo da posição inicial de y do retângulo.

<Y0_1> = O byte menos significativo da posição inicial do retângulo.

<XF> = O byte mais significativo da posição final de x do retângulo.

<XF_1>= O byte menos significativo da posição final de do retângulo.

<YF> = O byte mais significativo da posição final de y do retângulo.

<YF_1> = O byte menos significativo da posição final do retângulo.

4.2.14 Comando para atualizar o relógio

Esse comando permite atualizar hora e data do relógio.

Comando: <0x5A><0xA5><0x0B><0x80><0x1F><0x5A><AnoH><AnoL><Mês><Dia_do_mês><Dia_da_Semana><Hora><Minuto><Segundo>.

<Ano> = A configuração do ano vai ser feita a partir dos parâmetros <AnoH> e <AnoL>, sendo o 8 bits mais significativos e 8 bits menos significativos, respectivamente.

<Mês> = O mês deve ser inserido em hexadecimal.

<Dia_do_mês> = O dia do mês deve ser inserido em hexadecimal.

<Dia_da_semana> = Para configurar o dia da semana, deve ser colocado o comando de acordo com a necessidade:

<0x00> = Domingo

<0x01> = Segunda-feira

<0x02> = Terça-feira

<0x03> = Quarta-feira

<0x04> = Quinta-feira

<0x05> = Sexta-feira

<0x06> = Sábado

<Hora> = Para atualizar a hora, nesse protocolo, deve inserir as horas entre 0 horas e 23 horas desejada em hexadecimal.

<Minuto> = Para atualizar os minutos, nesse protocolo, deve inserir os minutos entre 0 minutos e 59 minutos desejado em hexadecimal.

<Segundo> = Para atualizar os segundos, nesse protocolo, deve inserir os segundos desejados entre 0 segundos e 59 segundos em hexadecimal.

4.2.15 Comando para leitura relógio

Esse comando permite a leitura da hora e data do relógio.

Comando: <0x5A><0xA5><0x03><0x81><0x20><0x26>

Resposta: <0x5A><0xA5><0x0B><0x81><0x20><0x26><AnoH><AnoL><Mês><Dia_do_mês><Dia_da_semana><Hora><Minuto><Segundo>.

<AnoH> 8 bits mais significativos do Ano.

<AnoL> 8 bits menos significativos do Ano.



<Mês> = O mês deve ser inserido em hexadecimal.

<Dia_do_mês> = O dia do mês deve ser inserido em hexadecimal.

<Dia_da_semana> = Para configurar o dia da semana, deve ser colocado o comando de acordo com a necessidade:

<0x00> = Domingo

<0x01> = Segunda-feira

<0x02> = Terça-feira

<0x03> = Quarta-feira

<0x04> = Quinta-feira

<0x05> = Sexta-feira

<0x06> = Sábado

<Hora> = Para atualizar a hora, nesse protocolo, deve inserir as horas entre 0 horas e 23 horas desejada em hexadecimal

<Minuto> = Para atualizar os minutos, nesse protocolo, deve inserir os minutos entre 0 minutos e 59 minutos desejado em hexadecimal.

<Segundo> = Para atualizar os segundos, nesse protocolo, deve inserir os segundos desejados entre 0 segundos e 59 segundos em hexadecimal.

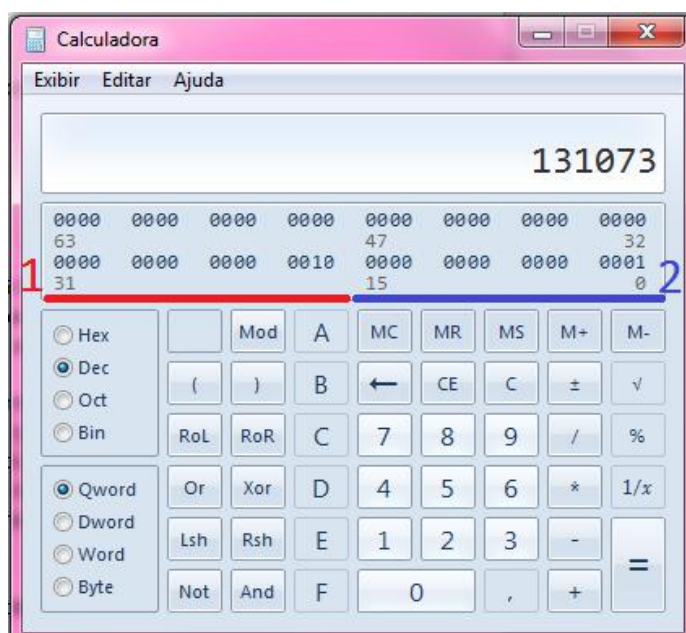
4.2.16 Modo de utilização do VP

Cada VP utilizado pela da IHM guarda informações de 16 bits. Portanto, quando utilizado o componente que têm a opção onde pode ser configurado se será usado o número inteiro (16 bits), inteiro (32 bits) ou não inteiro (32 bits), a IHM trabalha da seguinte forma:

Quando usado a opção de inteiro (16 bits), o valor é salvo somente no VP configurado. Quando usado inteiro (32 bits) ou não inteiro (32 bits), o valor é salvo pela IHM em dois endereços, pois como o VP armazena informações de 16 bits são utilizados dois endereços: o VP configurado e o subsequente a ele. A parte mais significativa do número no VP configurado e a parte menos significativa no subsequente. Para que faça a leitura do valor utilizado no componente, deve-se ler o VP configurado e o próximo.

Exemplificando:

Caso queira que o VP salve o valor de 131.073 no VP [0x08], deve ser utilizado 32 bits:





Este valor é “divido” a cada 16 bits, sendo então:

- A parte vermelha, marcado como 1, são os bits mais significativos. Na conversão de binário para decimal, obtem-se o valor 2, o qual será encontrado no VP desejado, ou seja, VP[0x08];
- A parte roxa, marcado como 2, são os bits menos significativos. Na conversão de binário para decimal, obtem-se o valor 1, o qual será encontrado no VP seguinte do VP dos bits mais significativos, ou seja, VP[0x09];