

Easy Lab

Manual do usuário

Revisão 2.0

04/07/2011



www.dma.ind.br



A DMA ELECTRONICS projeta e fabrica sistemas para aquisição e registro de dados com conexão a um computador do tipo PC. Embora seus produtos possuam mecanismos de proteção, descritos neste manual, é possível que, em casos de má utilização, cause danos aos sistemas de aquisição ou registro de dados e possivelmente ao PC a qual está conectado.

Exceto especificado, os produtos da DMA ELECTRONICS não são projetados para a utilização em componentes críticos no suporte a vida ou em sistemas onde o mau funcionamento pode se esperar no resultado de ferimentos de pessoas.

No caso da utilização de seus produtos como OEM ou incorporação em produtos de terceiros, a DMA ELECTRONICS não fornecerá suporte, instruções ou ser responsabilizada por qualquer dano ao consumidor pelo produto de terceiros.

Garantia:

O Easy Lab está coberto por garantia limitada de um ano contra qualquer defeito de fabricação. Esta garantia não cobre mal uso ou conexões de sinais fora da especificação contida neste manual, nem possíveis danos ao PC conectado devido a tal.

No caso de uso da garantia, o produto deverá ser enviado para a DMA ELECTRONICS (frete por conta do consumidor). Caso constatado defeito de fabricação, os reparos ou substituição serão realizados e os custos de envio do produto ao consumidor serão da DMA ELECTRONICS.

Copyright © 2011, DMA Electronics

Conteúdo

1.Introdução ao Produto.....	4
1.1 Bem vindo!.....	4
1.2 Especificações técnicas.....	4
2.Descrição do Produto.....	5
2.1 Conexões.....	5
2.2 Conexão de sinais digitais.....	6
2.3 Acionando cargas de potência.....	7
2.4 Conexão Sensores analógicos com saída 4-20mA.....	8
2.5 Conexão de Sinais analógicos com tensões maiores de 2.9v	9
3.Utilização do Produto.....	9
3.1 Instalação dos Drivers.....	9
3.2 Softwares.....	10
3.3 Programa Executável “DMA DAQ.....	10
3.4 Planilha Excel.....	11
4.SDK.....	13
4.1 Excel.....	11
4.2 Labview.....	12
4.3 Funções DLL.....	13

1. Introdução ao Produto

1.1 Bem Vindo!

O Easy Lab é um módulo USB com entradas/saídas digitais flexíveis, saída PWM, frequencímetro/contador de pulsos e entradas analógicas (somente versão AG) com conexão USB a um PC ou notebook.

Pode ser aplicado em análise de circuitos lógicos, frequencímetro, controlador de velocidade de motores elétricos, acionador de atuadores diversos, projetos de automação, Data-Logger, etc.

O módulo acompanha software exclusivo e uma planilha em Excel, com código totalmente aberto com comentários, para leitura e envio de dados para o módulo. Também é fornecido uma biblioteca DLL com todas as funções do módulo, permitindo sua utilização com qualquer software de desenvolvimento na plataforma Windows, como: Delphi, VB, Excel, Labview, Matlab, etc.

1.2 Especificações Técnicas

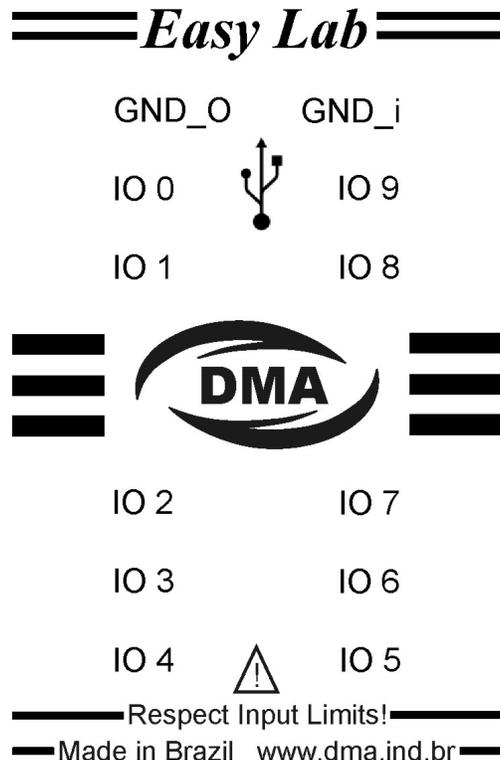
- Conexão USB v1.1/2.0 , full speed;
- Conexão de múltiplos módulos em um mesmo PC;

Parâmetro	Min	Típico	Máx	Unidade	Obs
Quantidade de IOs	-	10	-	-	Compartilhadas: entrada digital / analógica, saída, PWM, Frequencímetro.
Impedância de entrada	-	1	-	MΩ	
Tensão de entrada Digital	0	-	5.5	V	Limites máximos.
Leitura Digital High	3.6	-	5.5	V	
Saída Digital High*	4.3	-	5.5	V	Corrente máx por I/O: 15mA
Taxa de amostragem / atualização	40	300	300	Hz	Variável conforme resolução analógica (AG)
Entradas Analógicas de precisão	-	7	-	Quantidade	7 canais, 0.003 a +2.9V. Precisão 0.1% F.S a 25°C. Somente versão AG. Resolução máxima 15bits.
Saída PWM	-	1	-	Quantidade	Resolução de 10bits, frequências selecionáveis: 2.9Khz, 11.2Khz e 46.7Khz.
Entrada Frequencímetro / pulsos	-	1	-	Quantidade	Medição de Frequência máxima 20Khz. Contador de pulsos 16 bits de resolução, frequência máxima de entrada 1Mhz.
Dimensões	-	-	-	mm	55x40x20

*A soma das correntes de todas as I/Os não pode ultrapassar 50mA.

2. Descrição do Produto

2.1 Conexões



- **IO0:** Entrada ou saída digital. Opção de saída PWM de 10bits. Limites de tensão 0 a 5V.
- **IO2, IO3:** Entrada ou saída digital. Limites de tensão 0 a 5V.
- **IO1, IO4:** Entrada ou saída digital. Opção de entrada analógica. Limites de tensão 0 a 5V.
- **IO5, IO6, IO7, IO8:** Entrada ou saída digital. Opção de entrada analógica. Limites de tensão 0 a 5V, com proteção de sobre tensão de 12V.
- **IO9:** Entrada ou saída digital. Opção de entrada analógica, contador e frequencímetro de pulsos. Limites de tensão 0 a 5V, com proteção de sobre tensão de 12V.
- **GND_O:** Terra, para ligações de sinais de saída. Baixa impedância.
- **GND_I:** Terra, para ligações de sinais de entrada. Impedância média.
- **USB:** Conexão padrão por Cabo USB A/B, USB 1.1 ou 2.0 Full Speed.



Atenção!

Observe os limites de entradas de tensões acima. Tensões maiores que indicadas e/ou configuração errônea das IO's podem levar a queima da entrada ou do módulo.

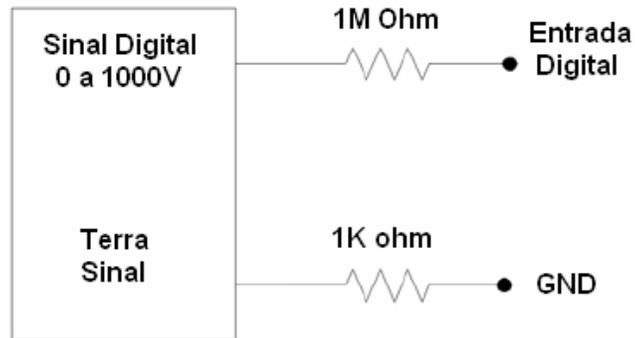
Não conectar tensões positivas nos pinos de terra "GND_I" e "GND_O".

A não observância dos itens acima pode danificar irreversivelmente seu PC e/ou o módulo conectado.

2.2 Conexão de sinais digitais

O Easy Lab trabalha com sinais TTL (0 a 5v) no entanto, sinais com amplitudes diferentes poderão ser conectados, desde que o usuário siga as instruções presentes nesta seção.

O esquema abaixo pode ser utilizado com sinais de 5, 10, 12, 24V , etc. com proteção de até 1000V (pico, positivo ou negativo).



O resistor de $1M\Omega$ em série com a entrada, limita a corrente a um valor seguro, caso houver uma sobre tensão de até 1000V.

O resistor de $1K\Omega$ é usado como uma proteção contra curtos entre o terra e V_s (tensão positiva).

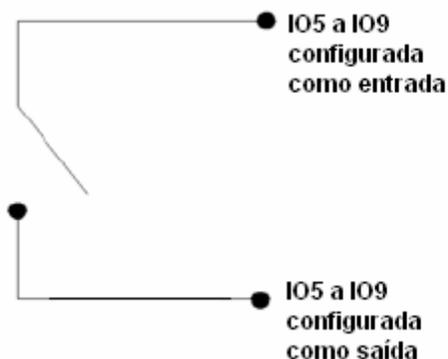


Nota: Certifique-se que a porta esteja configurada como “ENTRADA”. As IO5 a IO9 possuem proteção contra sobre tensão, portanto sempre prefira utiliza-las como entrada digital ou analógica, sem necessidade de uso de resistores para proteção.



Nota: Quando aterrando entradas sempre utilize o GND_I, por possuir proteção contra curtos rápidos.

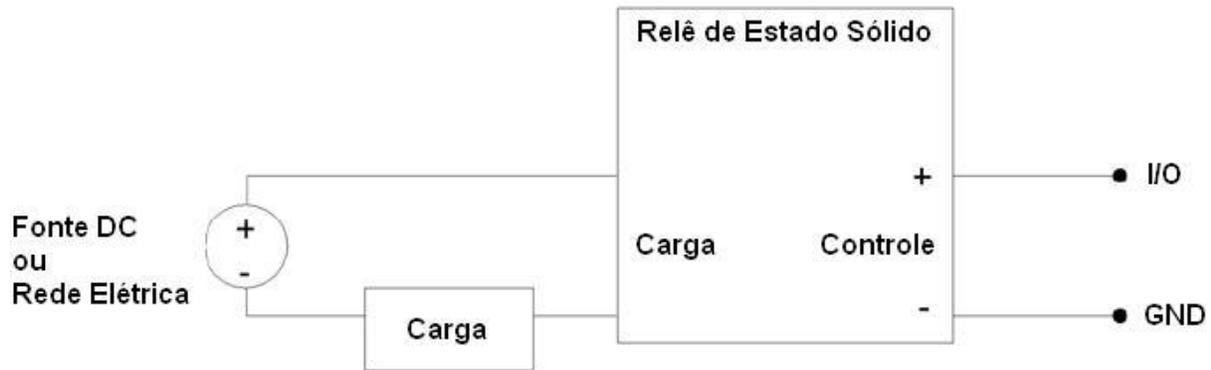
O circuito abaixo descreve a conexão de sinal digital através de “contato seco”.



2.3 Acionando cargas de potência

O Easy Lab pode acionar cargas de potência como resistências, motores, etc. através de um relê. É recomendado o uso de um SSR (Relê de estado sólido) com isolação óptica, pois o mesmo pode ser ligado diretamente a saída do Easy Lab.

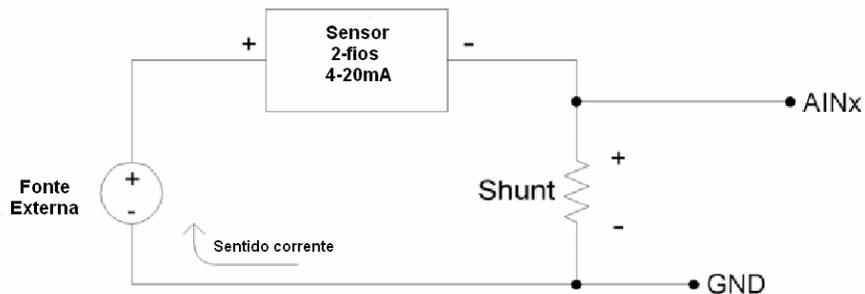
Esquema utilizando um relê de estado sólido:

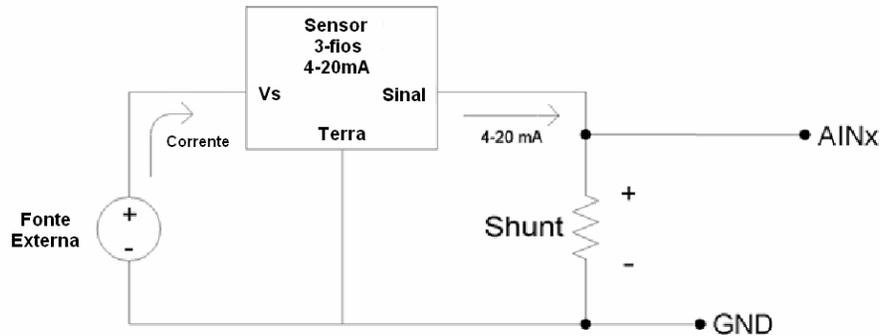


Nota: Pela diversidade de relés no mercado, consulte o manual do fabricante. Verifique as especificações de controle conforme seção 1.2. O terra utilizado deverá ser "GND_O". Deve-se utilizar as IO0 a IO4.

2.4 Conexão de Sensores analógicos com saída 4-20mA

Sensores e/ou transmissores com saída 4-20mA são muito disseminados devido a sua maior imunidade a ruídos, obtendo-se uma leitura mais precisa. No mercado existem dois tipos de sensores, nas configurações de 2 ou 3 fios. Abaixo segue esquema de conexão para o Easy Lab AG:





A saída do sensor deve ser conectada ao módulo utilizando-se um resistor para se obter uma tensão diretamente proporcional a corrente. Nos esquemas acima, caso fosse utilizado um resistor de 120Ω (resistor fornecido), a tensão de saída estaria entre 0.48v a 2.4v. É recomendado o uso de resistores de precisão (1% ou melhor) ou o usuário pode medir a resistência de um resistor de menor precisão, obtendo a corrente pela fórmula:

$$I_s = V_m / R_s$$

Onde:

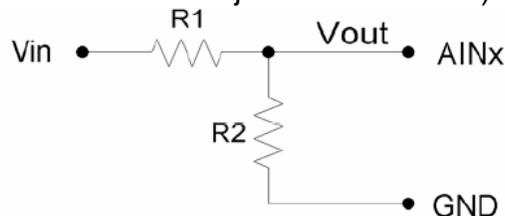
- I_s , corrente de saída do sensor
- V_m , tensão medida pelo Easy Lab
- R_s , resistência do Shunt



Nota: Antes conectar o sinal, verifique se a tensão está dentro dos limites do Easy Lab.

2.5 Conexão de Sinais analógicos com tensões maiores que 2.9 volts

Sinais com tensões acima da capacidade do Easy Lab podem ser conectados a partir de um simples divisor de tensão, para atenuação da tensão a ser lida. Abaixo segue circuito (deve se certificar que a tensão V_{out} não esteja acima 2.9 volts):



$$V_{out} = V_{in} * (R_2 / (R_1 + R_2))$$



Nota: Ao conectar sinais analógicos deve-se utilizar o terra "GND_I".

3. Utilização do Produto

3.1 Instalação dos Drivers

Primeiro conecte o Easy Lab em uma das portas USB disponíveis. O Windows automaticamente irá identificar o módulo e instalar os drivers. O Easy Lab é compatível com todas as versões do Windows a partir do XP, 32 ou 64bits.



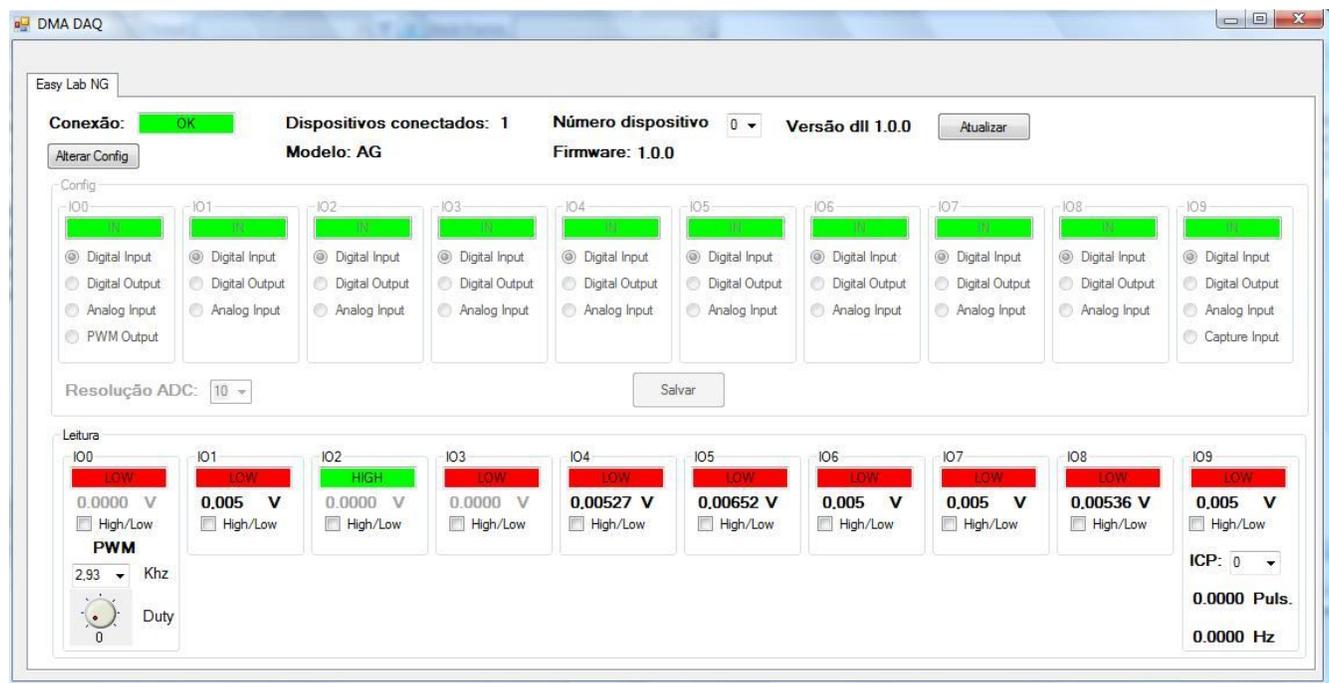
3.2 Softwares

O módulo acompanha duas opções de software para comunicação e configuração. Um arquivo programa executável e uma planilha em Excel com macros, em código aberto. Para instalação execute e siga os passos no arquivo “setup” presente no CD de instalação.

3.3 Programa Executável “DMA DAQ”

Na inicialização do programa, o mesmo “lembra” das ultimas configurações e automaticamente configura o módulo.

Para configurar clique em “Alterar Config”.



Na porta "IO0" a opção PWM habilita a saída PWM nesta porta, é possível escolher também a frequência e Duty Cycle, de 0 a 1023 (100%), do PWM.

Na porta "IO9" a opção "ICP" habilita o freqüencímetro e contador de pulsos. Há quatro opções de ICP: 0, 1, 4, 16. Quanto maior a opção, maior será a freqüência máxima a ser lida. Na opção 1 a freqüência máxima a ser lida é de 5Khz.

As opções "High/low" acional o estado da porta quando configuradas como "Digital output".

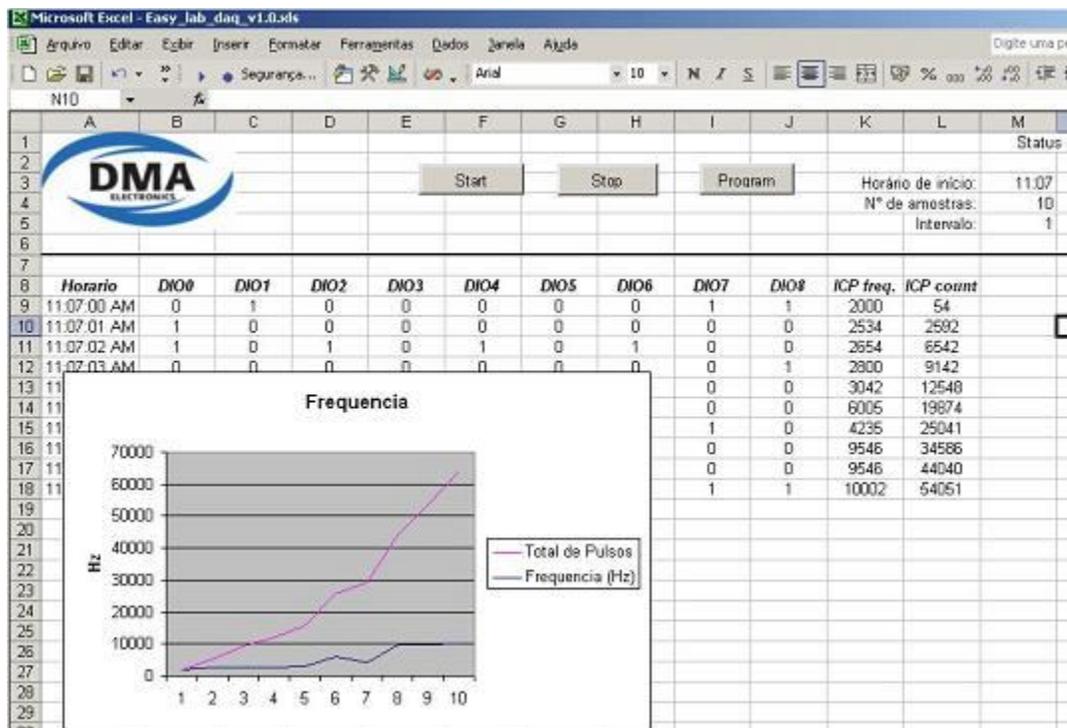


Nota: O módulo mantém as configurações desde que não seja desconectado da porta USB (é permitido o reiniciamento do PC). Caso o PC seja desligado ou o módulo retirado, deverá ser gravada novamente a última configuração (feita automaticamente pelo programa, quando aberto).

Após a configuração do módulo, é possível ligar, desligar, ajustar PWM e ler a freqüência e contagem dos pulsos, através da tela principal do programa.

3.4 Planilha Excel

Antes de abrir a planilha com macros, certifique-se de que a opção de executar macros em seu Excel esteja habilitada. Para habilitar acesse no menu do Excel: *Ferramentas* → *opções* → *segurança* → *segurança de macro*. Selecione o nível médio de segurança.



Nota: A planilha somente funcionará com versões do Office de 32 bits.

Na planilha “Logger” é possível programar um horário para início da captura dos sinais do módulo. Para programar, escolha o horário no formato 24h, o nº de amostrar e intervalo entre amostras (em segundos) depois clique em “Programar”. O botão “Start” inicia imediatamente o logger e “Stop” finaliza. Pode se criar gráficos específicos à aplicação.

4. SDK – Software development Kit

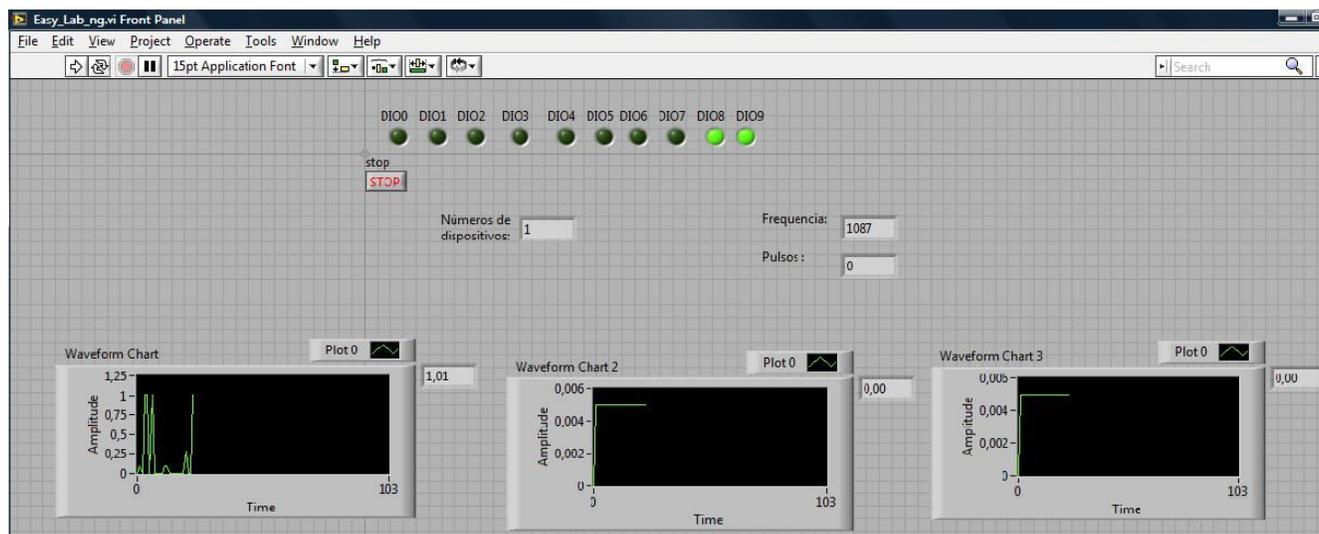
Qualquer plataforma de desenvolvimento Windows pode se comunicar com o Easy Lab através da biblioteca DLL (Ex: VB, Excel, Delphi, MatLab, C++, .NET, etc.). Toda a comunicação de “baixo nível”, como o protocolo USB e funcionamento interno do módulo é tratado pela DLL, simplificando a comunicação. A DMA fornece exemplos e códigos fonte para Excel-VBA e Labview.

4.1 Excel

Através da DLL o Excel acessa o módulo, a programação é bem semelhante ao do Visual Basic. O pacote office instalado deve ser 32 bits. Para acessar o código, com a planilha aberta, clique “ALT+F11”.

4.2 Labview

Dois exemplos em Labview estão disponíveis. Um exemplo realiza a leitura das variáveis e o segundo lê uma porta analógica com FFT . Para a comunicação é utilizado o bloco “CALL LIBRARY FUNCTION NODE” onde o mesmo se comunica com a DLL do Easy Lab.



4.3 Detalhamento das funções da DLL.

Funções disponíveis:

- SearchDevices: Enumera e retorna o numero de dispositivos conectados.
- GetInPortsAB: Retorna o estado real (alto / baixo) das portas;
- SetOutputPortsAB: Aciona os estados Alto ou Baixo de cada porta;
- SetPWM: Aciona / Desliga PWM com parâmetros de frequência e DutyCycle;
- SetICP: Configura cada porta como entrada ou saída;
- GetIcp: Retorna valor de frequência e pulsos.
- Config: Configura cada porta como saída digital ou entrada digital/analógica;
- ReadAdc: Retorna valor em Volts do conversor A/D (somente versão AG);

Para as funções que configuram / alteram dados das portas, sempre é utilizado um parâmetro / variável / número inteiro de 0 a 1023, que representa as 10 portas. Ex. Desligar todas as portas: "SetOutputPortsAB(0,0)", 0 decimal é igual ao binário: 0000000000 (IO9 a IO0). Para ligar somente a porta IO1: "SetOutputPorts(0,2)", 2 decimal é igual a: 0000000010.

No início da aplicação ou na conexão ou desconexão de qualquer dispositivo a função "SearchDevices" deve ser chamada para a correta enumeração e identificação dos módulos.

O parâmetro "dev" das funções abaixo representa o número do dispositivo conectado. Por ex: Para habilitar o PWM no módulo nº 0 : "SetPWM(0,15,511)"

As funções e parâmetros utilizadas por elas devem ser declaradas na plataforma utilizada. Abaixo segue como declarar as funções e seus parâmetros (exemplo de declaração em VB .NET):

1. Public Declare Function searchdevices Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByRef ndevs as byte) As Integer

- Função: searchdevices(ndevs)
- Ndevs: Total de dispositivos conectados

2. Public Declare Functions setpwm Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByVal dev As Byte, ByVal pwm As Byte, ByVal Duty As Integer) As Integer

- Função: setpwm(dev,pwm,Duty)
- PWM: valor de 0 a 3. "0" desabilita PWM, valores 1 a 3 selecionam a frequência de 2,93Khz, 11,7Khz e 46,9Khz respectivamente.
- Duty, valor de 0 a 1023, representando o duty cycle 0 a 100%.

3. Public Declare Function config Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByVal dev As Byte, ByVal EDDR As Byte, ByVal EDDRIOA As Byte, ByVal DDR As Integer, ByVal DDRIOA As Byte) As Integer

- Função: config(dev,eddr,eddrtoa,ddr,ddrtoa);
- DDR: valor de 0 a 1023, que representa a direção das 9 portas. Ex: se ddr = 1023, todas as portas estão como entrada.
- DDRIOA: valor de 0 a 128, que configura as IOs como entrada analógicas. = 1023. Seqüência de bits MSB 0 IO9 IO8 IO7 IO6 IO5 IO4 IO1.
- EDDR e EDDRIOA quando igual "55" a função configura o módulo, quando igual a "0" a função lê as configurações nas variáveis DDR e DRIOA.

5. Public Declare Function getinportsab Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByVal dev As Byte, ByVal dataIOout As Integer, ByVal dataIOin As Integer) As Integer

- Função: GetInPorts(dev,DataIOin,DataIOout);
- Retorna em DataIOin o estado digital real das IOs;
- Retorna em DataIOout o estado digital desejada das IOs.
-

7. Public Declare Function setoutputportsab Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByVal dev As Byte, ByVal DataOut As Long) As Integer

- Função: SetOutputPorts(dev,Dataout)
- Dataout: valor entre 0 a 1023 que ativa ou não os estados das portas. Ex. Dataout = 1023, todas as portas ativarão em "Alto".

8. Public Declare Function seticp Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByVal dev As Byte, ByVal fr As byte, ByVal counter as byte) As integer

- Função: seticp(dev,fr,counter);
- Fr: valor = "0" desabilita a medição de pulsos. Quando igual a "1" mede a frequência em décimos de hz e entre 2 e 3 mede em hz.
- Counter = "1" habilita a contagem de pulsos.
-

9. Public Declare Function geticp Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByVal dev As Byte, ByVal Freq As Long, ByVal counter As integer) As integer

- Função: geticp(dev,freq,counter)
- A função retorna em "freq" a frequência dos pulsos e em "counter" a quantidade de pulsos medidos.

10. Public Declare Function ReadAdc Lib "Easy_lab_ng_ab.dll" (ByVal dev As Byte, ByVal resolution As Byte, ByVal channel As Byte, ByRef adc As Single) As Integer

- Função: ReadAdc(dev,Resolution channel,,Adc)
- Resolution: 10 ou 15. Define a resolução A/D.
- Channel: número da porta A/D, valores: 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9..
- Adc: A função retorna no parâmetro o valor da conversão A/D em volts.

Deve se atentar para declarar as variáveis utilizadas pelas funções no mesmo formato (ou equivalente) como apresentado acima. Caso encontre problemas declare a variável como "Variant" (comum em todas as linguagens de programação).

Todas as funções retornam "0" quando realizada com sucesso, mas caso retorne um número diferente de "0" a função encontrou um erro, ou o parâmetro repassado está fora de especificação ou o módulo não foi encontrado.

Quadro de revisões:

- 04/07/2011 – v2.0 Emissão manual preliminar Easy Lab nova versão