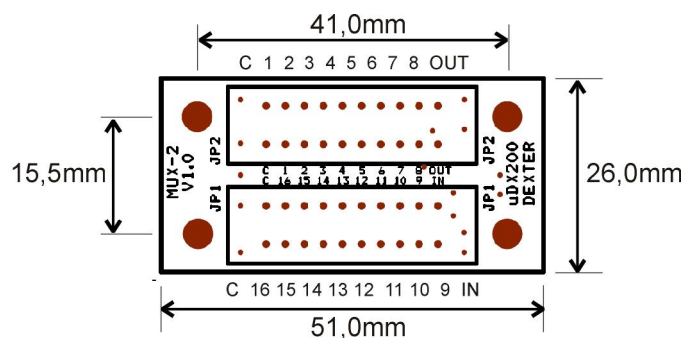


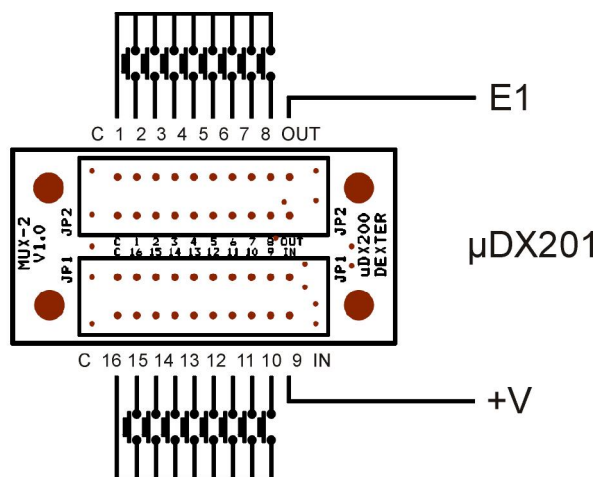
Multiplexador tipo II para Pulsadores (MUX2)

Este equipamento permite codificar até 16 chaves momentâneas (pulsadores) em apenas uma entrada analógica do μ DX201. Com isso, é possível conectar até 128 pulsadores ao controlador μ DX201 de forma econômica e prática. As entradas analógicas devem estar programadas para entrada em corrente (0 a 20mA), pois o Multiplexador nada mais é do que uma fonte de corrente de valor variável conforme a entrada acionada (de 1 em 1mA). Esta solução permite informar qual das dezesseis teclas foi pressionada com apenas duas conexões ao μ DX201 (alimentação elétrica e uma entrada analógica), com a alta imunidade à ruídos própria de laços de corrente.



Note que o Multiplexador para Pulsadores é fornecido como uma pequena placa impressa, suficientemente compacta para ser acomodada em caixa padrão 4x2 na parede. A figura acima mostra a disposição dos terminais. O terminal IN deve ser conectado à fonte de alimentação do μ DX201 (10,0 a 26,4Vdc), o terminal OUT a uma das entradas analógicas do μ DX201 (sendo que esta entrada deve estar com jumpers para escala 0-20mA).

Os demais pinos são as conexões as botoeiras (chaves momentâneas). Assim, os terminais 1 até 16 são as conexões as botoeiras de 1 a 16, enquanto os dois terminais C são os comuns para estas chaves. Abaixo temos uma representação da conexão de um Multiplexador com 16 pulsadores:



Note que no MUX2 é usado conector por mola, que não necessita de ferramentas para conexão dos fios e aumenta consideravelmente a

produtividade na instalação. Este conector permite fios rígidos ou flexíveis entre 0,14mm² (AWG 26) e 0,5mm² (AWG 20). É preciso expor cerca de 10mm de fio para que este penetre no conector. Para conexão basta pressionar a alavanca laranja correspondente para baixo, inserir o fio e soltar a alavanca. Verifique se houve uma fixação segura puxando delicadamente o fio. Para soltar a conexão basta pressionar a alavanca e puxar o fio.

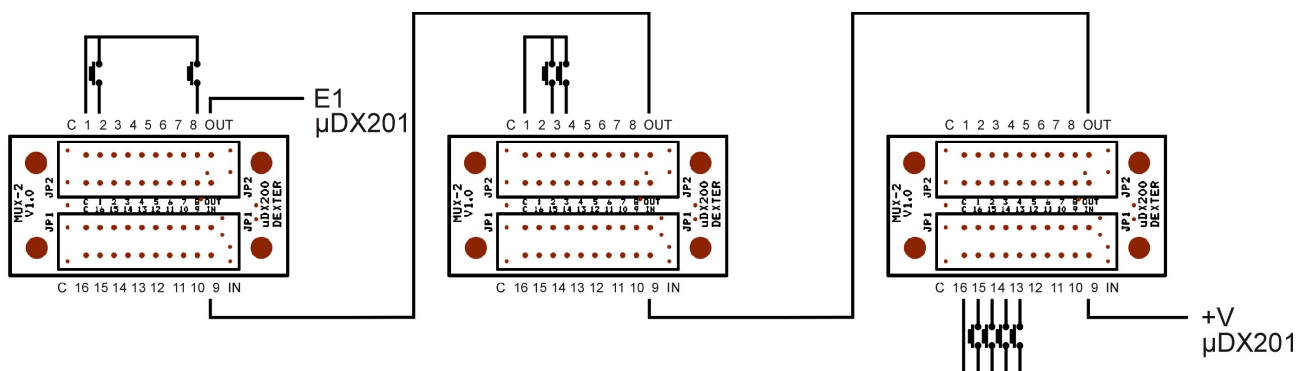
Ao contrário da versão anterior de MUX, o MUX2 não possui problemas de distância entre os pulsadores, nem de resistência de contato desses. Ele é tolerante a resistências de até 100 ohms (resistência de contato do pulsador + resistência do cabo entre MUX2 e pulsador). Entretanto, as conexões para os pulsadores possuem muito mais susceptibilidade à indução de ruídos elétricos do que a conexão entre o MUX2 e o controlador μDX201. Assim, convém não permitir que esses fios para os pulsadores fiquem próximos à cabos de força.

Atenção: Convém posicionar o Multiplexador o mais próximo possível dos pulsadores, somente usando grandes distâncias quando não há opção. Ao contrário do cabo de saída do Multiplexador, bastante imune a ruídos elétricos, as conexões do Multiplexador aos pulsadores são relativamente sensíveis e não devem ser colocadas próximas a cabos de força.

O Multiplexador só permite detectar uma tecla pressionada. A corrente de saída, sem nenhuma tecla pressionada, é de 20mA. Cada tecla pressionada gera uma corrente distinta, calculada como $I = 1mA \cdot (20 - \text{número da tecla})$. Ao pressionar a tecla 16 teremos $1mA \times (20 - 16) = 4mA$ de saída, com a tecla 15 teremos $1mA \times (20 - 15) = 5mA$, e assim sucessivamente, até a tecla 1, que resulta em $1mA \times (20 - 1) = 19mA$.

Caso duas ou mais teclas sejam pressionadas simultaneamente a tecla de maior número será prioritária. Por exemplo, pressionando 1, 7 e 8 simultaneamente irá resultar em corrente de saída de 12mA, correspondendo a entrada 8. Ou seja, sempre prevalece a tecla de maior corrente no caso de várias teclas acionadas simultaneamente.

Muitas vezes existem apenas alguns pulsadores em cada ambiente, de forma que muitas entradas do Multiplexador ficam vagas. Neste caso é possível conectar Multiplexadores em série (ao contrário da versão anterior de MUX, que era ligado em paralelo) na mesma entrada analógica do Controlador μDX201, desde que não utilizem as mesmas entradas. O esquema abaixo mostra três Multiplexadores usando apenas uma entrada analógica do CLP:



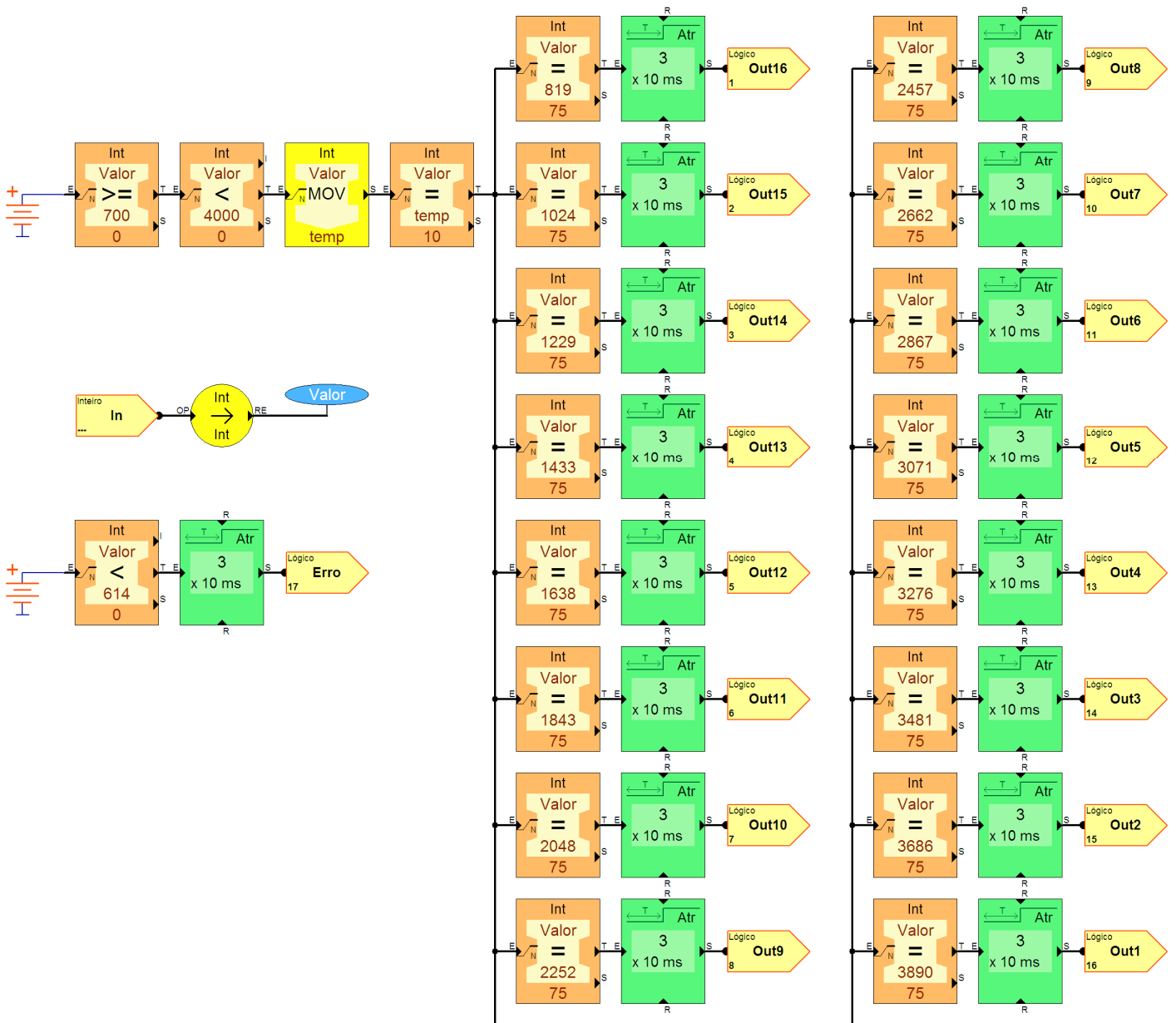
Note que os pulsadores utilizam teclas distintas, e todos são ligados em série a uma entrada analógica do μ DX201. É possível conectar até 16 MUX2 em série ao usar alimentação de 24V, ou 6 MUX2 se for usada alimentação de 12V.

Atenção: O Multiplexador MUX2, ao contrário de seu antecessor, pode ser usado com pulsadores para tensão de rede elétrica (como os usados para campainhas elétricas). Ele não exige contatos de baixa resistência para operar, sendo tolerante a resistências de contato da ordem de 100 ohms.

A Macro MUX2 a seguir exemplifica o uso do MUX2 no programa aplicativo do μ DX201. Note que é feita a comparação do valor na entrada analógica E1, de forma a discernir qual pulsador foi ativado (lembre-se que a variável v0 está sempre associada a entrada analógica E1 no μ DX201). Os pontos de comparação possuem uma margem de ± 75 divisões. Isso corresponde a $\pm 75/4095 * 20\text{mA} = \pm 0,37\text{mA}$ de tolerância na medida de corrente. Os pontos de decisão são calculados da mesma forma:

Tecla 16	4mA	à	$4/20 * 4095$	= 819
Tecla 15	5mA	à	$5/20 * 4095$	= 1023,75 \approx 1024
Tecla 14	6mA	à	$6/20 * 4095$	= 1228,5 \approx 1229
Tecla 13	7mA	à	$7/20 * 4095$	= 1433,25 \approx 1433
Tecla 12	8mA	à	$8/20 * 4095$	= 1638
Tecla 11	9mA	à	$9/20 * 4095$	= 1842,75 \approx 1843
Tecla 10	10mA	à	$10/20 * 4095$	= 2047,5 \approx 2048
Tecla 9	11mA	à	$11/20 * 4095$	= 2252,25 \approx 2252
Tecla 8	12mA	à	$12/20 * 4095$	= 2457
Tecla 7	13mA	à	$13/20 * 4095$	= 2661,75 \approx 2662
Tecla 6	14mA	à	$14/20 * 4095$	= 2866,5 \approx 2867
Tecla 5	15mA	à	$15/20 * 4095$	= 3071,25 \approx 3071
Tecla 4	16mA	à	$16/20 * 4095$	= 3276
Tecla 3	17mA	à	$17/20 * 4095$	= 3480,75 \approx 3481
Tecla 2	18mA	à	$18/20 * 4095$	= 3685,5 \approx 3686
Tecla 1	19mA	à	$19/20 * 4095$	= 3890,25 \approx 3890

Um último comentário a respeito desta Macro é referente aos blocos de atraso e comparação existentes para energizar a discriminação do pulsador. Note que, constantemente, a variável v0 é transferida para a variável temp, e o valor desta variável é comparada com v0 dentro de uma margem de ± 10 divisões. Isso serve para garantir que a corrente na entrada E1 estabilizou em um valor fixo (dentro de $\pm 50\mu\text{A}$) e, com isso, energizar a entrada do bloco de Atraso. Este bloco exige que a entrada permaneça estável por 100ms antes de iniciar a análise da corrente de entrada. Isso evita que haja transitórios ao pressionar algum pulsador. A Macro liga as saídas OUT1 a OUT16 para sinalizar o pulsador pressionado. Caso a corrente na entrada analógica do μ DX201 seja menor que 3mA é acionada a saída de ERRO, uma vez que o Multiplexador tipo 2 sempre mantém uma corrente de saída entre 4 e 20mA.



Utilização de MUX2 em substituição ao MUX:

No caso de substituição de MUX por MUX2 em instalações já existentes, nas quais são usadas as macros para multiplexador antigo, é possível usar as entradas de pulsador do novo multiplexador que correspondam as correntes geradas pelas entradas de pulsador do multiplexador tradicional. Essas entradas são as seguintes:

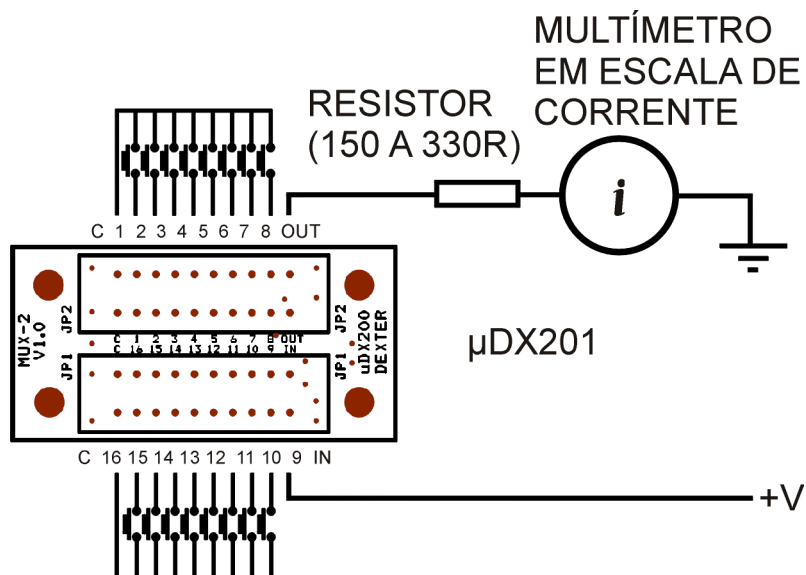
- | | | |
|----------------------|---|------------------------|
| Entrada 2 MUX | Ⓜ | Entrada 16 MUX2 |
| Entrada 3 MUX | Ⓜ | Entrada 14 MUX2 |
| Entrada 4 MUX | Ⓜ | Entrada 12 MUX2 |
| Entrada 5 MUX | Ⓜ | Entrada 10 MUX2 |
| Entrada 6 MUX | Ⓜ | Entrada 8 MUX2 |
| Entrada 7 MUX | Ⓜ | Entrada 6 MUX2 |
| Entrada 8 MUX | Ⓜ | Entrada 4 MUX2 |
| Entrada 9 MUX | Ⓜ | Entrada 2 MUX2 |

Note que as entradas 1 e 10 do MUX não possuem correspondência no MUX2 e, portanto, se estiverem sendo usadas, será preciso modificar o programa aplicativo para usar as entradas de pulsador 2 a 9 da macro MUX. Ou substituir a macro MUX pela macro MUX2, capaz de ler as 16 entradas existentes no novo multiplexador.

Teste de MUX2:

Quando existe a suspeita de problemas no MUX2 convém testá-lo com um multímetro na escala de corrente, em vez de ligá-lo diretamente a uma entrada analógica em escala 0-20mA do μ DX201. Isso porque, caso o MUX2 esteja em curto e a alimentação seja de 24V esses 24V serão aplicados diretamente à entrada analógica, resultando em corrente superior a 190mA. Tal nível de corrente irá danificar definitivamente a entrada analógica (limite máximo suportável de sobrecarga é 40mA).

Para teste do MUX2 basta ligar a entrada IN no +V da fonte (normalmente +24V) e a ponteira positiva do multímetro na saída OUT do MUX2. A ponteira negativa do multímetro deve ser ligada ao GND da fonte de alimentação. E o multímetro deve estar na escala de corrente de, no mínimo, 200mA. Para evitar que a corrente possa danificar o multímetro, no caso do MUX2 estar em curto, é interessante intercalar um resistor em série com a saída OUT do MUX2, como mostrado abaixo. Esse resistor pode ser qualquer valor entre 150R e 330R.



A corrente medida no multímetro, sem nenhuma tecla pressionada, deve ser de 20mA. E a cada tecla pressionada a corrente diminui em 1mA. Ou seja, ao pressionar a tecla 1 a corrente cai para 19mA, ao pressionar a tecla 2 cai para 18mA, e assim sucessivamente, até que com a tecla 16 pressionada a corrente se reduz para 4mA.

DEXTER Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Av. Pernambuco, 1328, cjs. 307/309 - CEP:90240-001 - Porto Alegre - RS

Fone: (51) 3208-0533 - Celular: (51) 99963-0370

Página Internet: <http://www.dexter.ind.br>

E-mail: dexter@dexter.ind.br