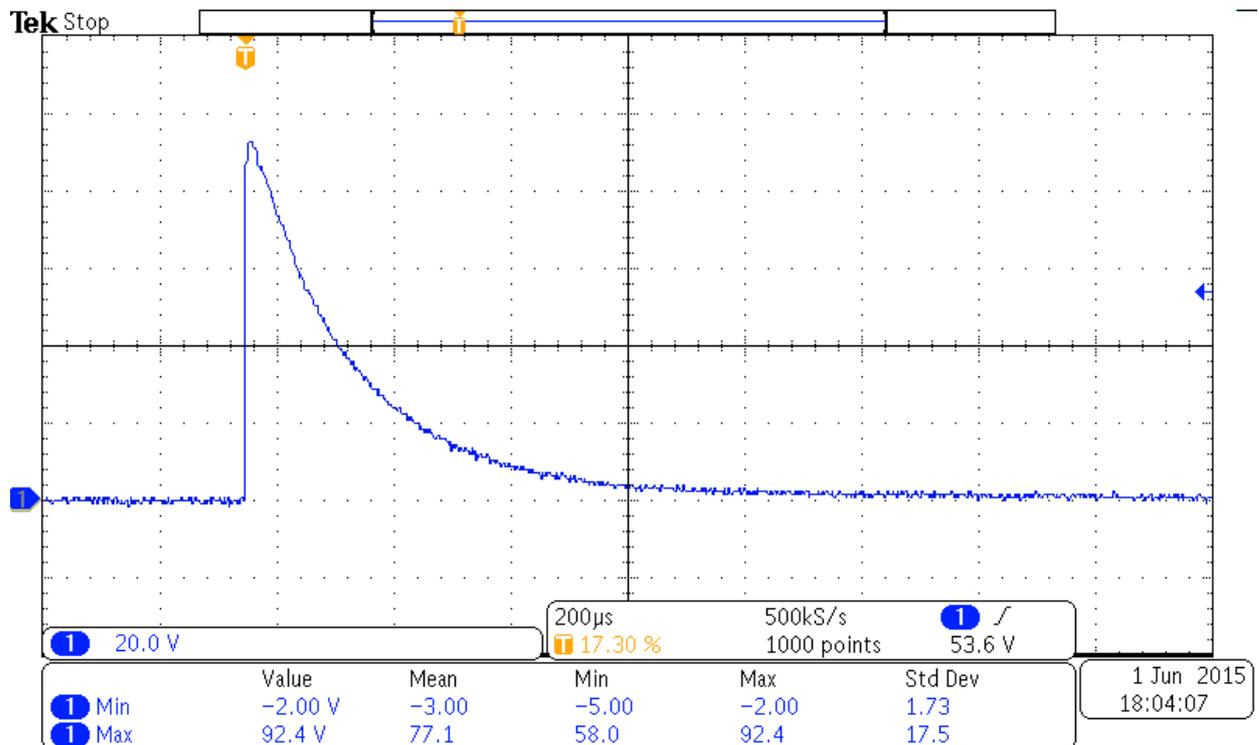


Saídas Liga-Desliga (On-Off) com Luminárias LED

Foi constatada "colagem" de contatos em saídas à relé de módulos μ DX212, quando ligados a conjunto de lâmpadas LED (marca ULIX 5x2W). Então, para teste, foi montado um circuito com um resistor série para monitoramento da corrente consumida pela lâmpada LED ao ser energizada.

O resistor série inicialmente utilizado foi de 22Ω , mas como a corrente de partida do LED foi surpreendentemente elevada, baixei o valor do resistor para $0,1\Omega$. Com 22Ω o próprio resistor limitava essa corrente. A tensão no resistor série foi monitorada com osciloscópio Tektronix MDO-3024.

Abaixo temos a forma de onda obtida ao energizar a lâmpada LED ULIX 5x2W em 127Vac, usando resistor série de 22Ω :

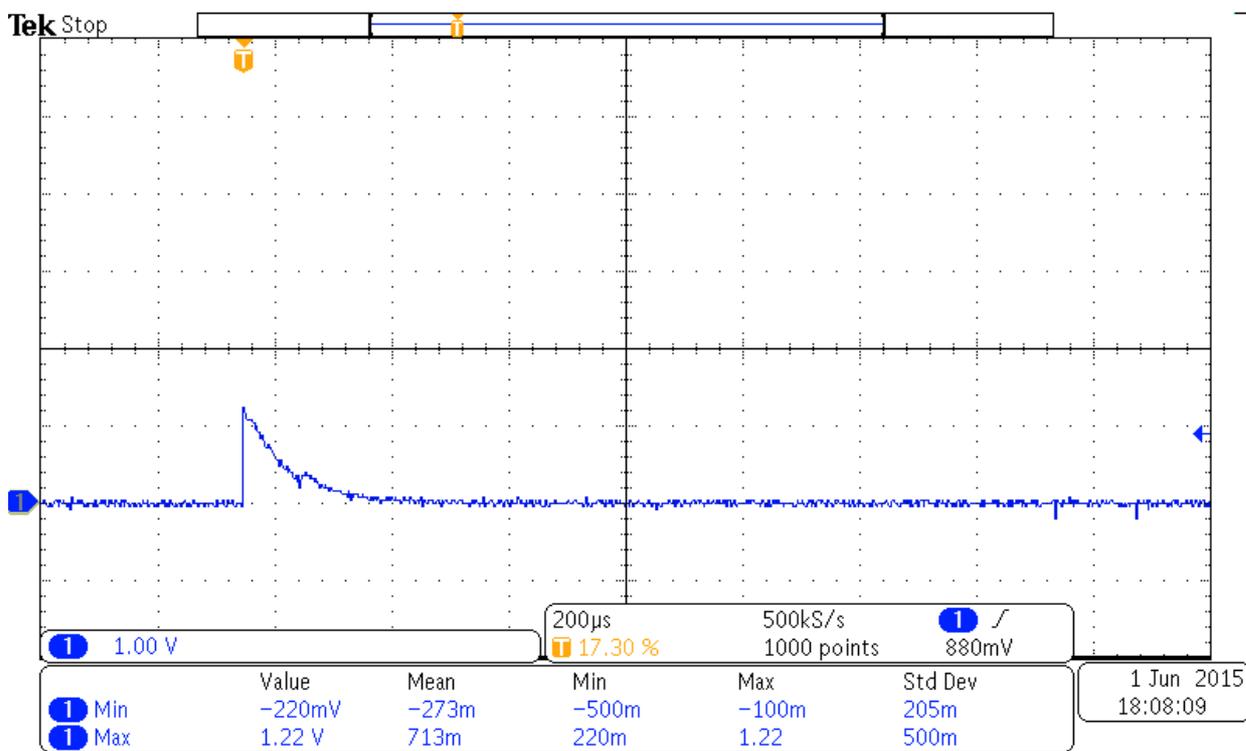


MDO3024 - 18:15:44 01/06/2015

O pico de tensão no resistor atingiu cerca de 90V, o que resulta em corrente de partida de 4A! Note que a corrente nominal em 127Vac é de apenas 80mA. Ou seja, a corrente de partida atingiu 50x a corrente nominal!

Com tais níveis de corrente o próprio resistor de 22Ω passa a limitar a corrente do circuito, pois boa parte da tensão da rede elétrica fica em seus terminais. Então, substituí o resistor série por um de $0,1\Omega$.

Ao efetuar novo teste com resistor série de $0,1\Omega$ os resultados foram ainda mais negativos, como mostrado na ilustração a seguir:



MDO3024 - 18:19:46 01/06/2015

Agora o pico de tensão foi de 1,2V, que em um resistor de $0,1\Omega$ indica corrente de partida de 12A! Isso indica uma corrente de partida 150x maior que a nominal!

Não admira que os contatos de relé do módulo μ DX212 acabem por "colar" (fusão do contato devido à corrente e conseqüente soldagem do mesmo) ao comandar conjuntos desta lâmpada LED. O relé do μ DX212 suporta até 15A de corrente e, portanto, suportaria a corrente de partida de apenas uma lâmpada LED deste tipo. Caso ele comande duas lâmpadas a corrente de partida (24A) já irá exceder sua corrente máxima (15A).

Conclusão:

A lâmpada LED testada gera uma corrente de partida absurdamente alta (150x a corrente nominal) e, portanto, é incompatível com acionamento via automação residencial. Na verdade, tais níveis de corrente de partida são excessivos mesmo no caso de acionamento tradicional, via chaves comutadoras. O contato da chave será rapidamente comprometido no caso de acionamento simultâneo destas cargas LED (por exemplo, em um lustre).

A recomendação, portanto, é não utilizar lâmpadas LED com Expansões μ DX212 (em especial de origem duvidosa, como a usada neste teste) sem que a mesma seja previamente homologada pela Dexter.

Nas próximas páginas temos algumas lâmpadas LED testadas e aprovadas, e também sugestão de estratégias para o caso de ser inevitável o uso de LEDs não homologados. No caso de acionamento on-off via Mini-dimmer, devido a característica de comutação pelo zero da rede elétrica, não há problema.

Lâmpadas LED testadas e respectivos resultados:

Modelo	Fabricante	Status	I _{partida}	I _{partida} /I _{nominal}
5x2W 110-220V	ULIX	Não usar	12A	150x
Dicrónica 6W	BRILIA	OK!	2,5A	50x
STH4536/30 6W	STELLATECH	OK!	2,5A	50x
LED 6W TDL06	TASCHIBRA	OK!	4A	85x
BOLINHA LED 5W	AVANT	Não usar	9A	230x
LEDPRO LP134 6W	BELLA	Não usar	12A	250x

Note que o parâmetro usado para determinar se a lâmpada LED é adequada ou não para acionamento via automação residencial foi fixado em função da relação entre corrente de partida e corrente nominal. Sempre que esta relação exceder 100x considero inaceitável o pico de corrente ao energizar a lâmpada.

Lâmpadas LED acionadas via Expansão μ DX212:

Todas as lâmpadas apresentam um pico de corrente que excede e muito a corrente nominal. Isso deve ser considerado ao dimensionar-se as saídas da Expansão μ DX212, por exemplo. Os relés atualmente em uso no μ DX212 permitem corrente máxima de 15A. Logo, se for apenas uma lâmpada LED no circuito qualquer das lâmpadas listadas acima podem ser acionadas por uma saída do μ DX212, pois nenhuma excede o limite de 15A.

Mas no caso de múltiplas lâmpadas (um lustre, por exemplo) é preciso muito cuidado na escolha da lâmpada LED. Mesmo as melhores geram picos de corrente cerca de 50x superiores à corrente nominal. Assim, uma saída do μ DX212 poderia comandar apenas 6 lâmpadas LED STH4536/30 da StellTech (6 x 2,5A = 15A). Para efeito de comparação, lâmpadas incandescentes geram picos de corrente da ordem de 10x a corrente nominal.

Uma solução para o acionamento de lâmpadas LED múltiplas via saídas on-off do μ DX212 seria intercalar um resistor em série com o circuito, de forma a limitar a corrente de pico. Como a corrente nominal costuma ser baixa este resistor não deve dissipar muito calor. Sugiro os seguintes valores de resistor série:

Rede 127Vac à Resistor 12W 10W ($P_{\text{máx}} = 80W$)

Rede 220Vac à Resistor 22W 10W ($P_{\text{máx}} = 100W$)

Estes valores de resistores limitam a corrente de partida em cerca de 10A, sem comprometer a eficiência do sistema (para uma carga de 10 lâmpadas, cada uma de 6W, o resistor irá dissipar menos de 3W - menos de 5% da potência total).

O problema deste método é que existe um limite baixo de potência nominal admissível, devido a dissipação nos resistores. No caso de rede elétrica em 127Vac é de 80W, e no caso de rede 220Vac pode-se atingir 100W de potência.

Uma solução alternativa é o uso de resistores NTC de potência, próprios para supressão de corrente de partida. Estes componentes apresentam uma resistância elevada quando frios, e ao acionar-se a carga eles aquecem e diminuem drasticamente sua resistância. Com isso, a dissipação em regime é pequena e pode-se usar cargas maiores. A Dexter recomenda o uso, tanto em rede 127Vac quanto 220Vac, de NTC de

22 Ω a 25°C. O modelo MF72-022D11 da Cantherm permite acionar cargas com até 2A:

Rede 127Vac à NTC 22W MF72-022D11 (P_{máx} = 250W)

Rede 220Vac à NTC 22W MF72-022D11 (P_{máx} = 440W)

Como o NTC possui uma resistência inicial de 22 Ω , mesmo em 220Vac a corrente de partida deve se situar em torno de 10A, perfeitamente admissível para os relés da Expansão μ DX212.

Lâmpadas LED acionadas via Mini-Dimmer:

No caso de lâmpadas LED que permitam modulação de brilho (dimmer) não há problema porque o Mini-dimmer sempre gera uma rampa de subida e descida ao modificar-se o brilho da lâmpada.

Mas caso a saída do Mini-Dimmer esteja sendo usada como uma saída on-off (valores de 105-on e 119-off) também pode-se usar lâmpadas LED sem maiores preocupações. Isso porque o Mini-Dimmer sempre liga a lâmpada na passagem por zero da rede elétrica, o que diminui muito a corrente de partida.

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