

# PolySwitch серии LVR —

## самовосстанавливающиеся предохранители для цепей с напряжением 240 В

Самовосстанавливающиеся предохранители PolySwitch производства Tyco Electronics Power Components хорошо зарекомендовали себя во многих промышленных, автомобильных и телекоммуникационных применениях как устройства защиты от перегрузок по току многократного действия. До недавнего времени ограничением этих устройств являлось номинальное рабочее напряжение (от 16 до 90 В), не позволявшее использовать их в цепях на 220 В. Появление серии LVR позволило применять элементы PolySwitch в цепях с сетевым напряжением. При установке в непосредственной близости от компонентов, являющихся потенциальными источниками тепла, таких, как магнитные устройства, мощные полевые транзисторы или резисторы, термочувствительные устройства могут обеспечить защиту источников питания, трансформаторов и схем управления как от перегрузок по току, так и от перегрева.

### Константин Курышев

kurishev@yeint.spb.ru



Санкт-Петербург,  
Торжковская ул., д. 5  
Офис 426  
Тел./факс:  
(812) 324-4053, 324-4068,  
324-4008, 324-4051

Москва,  
115419, 2-й Верхний  
Михайловский проезд,  
д. 9, стр.1, офис 419  
тел: (095) 748-1648,  
748-1649  
факс (095) 777-1209

ye@yeint.spb.ru, www.yeint.ru

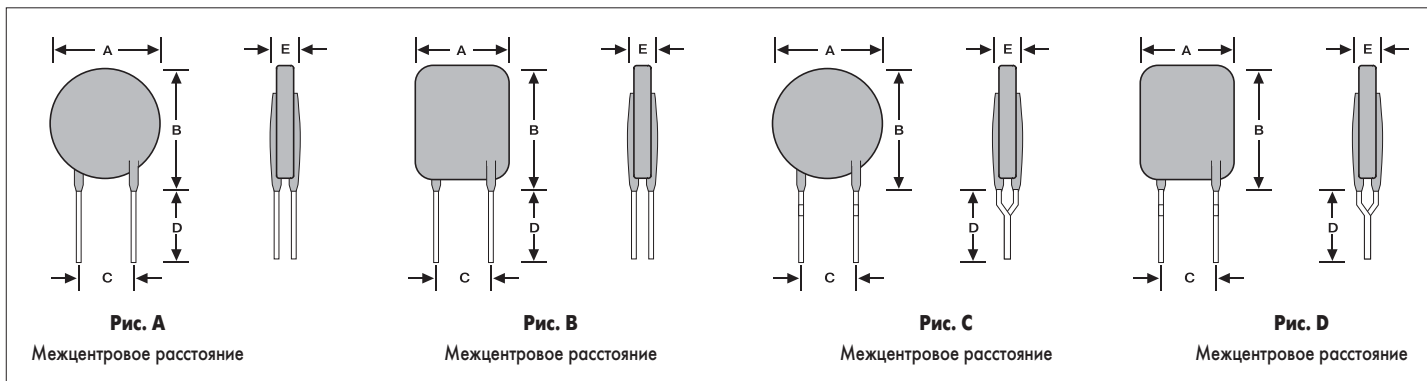
### Защита трансформаторов

Незащищенные по входу или выходу трансформаторы могут выйти из строя сами и стать источником повреждений для соседних устройств. В случае короткого замыкания во вторичной обмотке трансформатор разогревается до 200 градусов, а это неизбежно ведет к разрушению изоляции обмотки и межвитковым замыканиям, оплавлению пластиковых частей и почернению корпуса трансформатора. Как правило, трансформаторы защищают по входу и выходу плавкими предохранителями.

Характеристики элементов серии LVR способны существенно улучшить схемы защиты трансформаторов. Температура поверхности элементов LVR в высокоомном состоянии с достаточным запасом находится в диапазоне допустимых для обмоток большинства трансформаторов. Низкая рабочая температура в сочетании с малыми размерами, низким сопротивлением и хорошей устойчивостью к тепловым ударам позволяют устанавливать элементы LVR в непосредственном контакте с обмот-

ками трансформаторов, чтобы снизить время срабатывания в потенциально опасных условиях. Традиционно используемые предохранители срабатывают медленнее. Разумеется, плавкий предохранитель приходится заменять, в то время как защитный элемент LVR срабатывает многократно, что снижает эксплуатационные расходы. Например, производители стиральных машин рассчитали, что за счет использования PolySwitch удастся избежать отказов, вызванных сгоревшими предохранителями, а это примерно 1% от всех проданных машин. Элементы LVR для защиты первичных цепей трансформаторов могут применяться и в другой бытовой электронике — кондиционерах, холодильниках, посудомоечных машинах, микроволновых печах, тостерах. Большой областью применения для них являются зарядные устройства — для мобильных телефонов, электробритв, радиотелефонов, автоответчиков.

Один PolySwitch на входе первичной обмотки может устранить необходимость использования сразу двух элементов — предохранителей в цепях первичной и вторичной обмотки трансформатора.



### Защита электродвигателей переменного тока

Огромное количество инструмента и бытовых приборов, содержащих электродвигатели на 220–240 В, подвержены риску перегрева. Циркулярные пилы, электродрели могут «заклинить», вентиляторы при попадании между лопастями инородного тела могут остановиться во время вращения, электродвигатель пылесоса порой испытывает перегрузку... И тогда на выручку горячей обмотке придет соединенный с ней последовательно PolySwitch. При этом есть смысл размещать самовосстанавливающийся предохранитель вблизи обмотки двигателя, поскольку для полимерных элементов защиты не принципиально, что является источником нагрева — избыточный ток или повышенная температура.

### Элементы серии LVR в импульсных источниках питания

Импульсные источники питания также нуждаются в защите по входной цепи. В случае пониженного сетевого напряжения ключевой транзистор работает в режиме насыщения и быстро нагревается, что может привести к его выходу из строя. Естественно, для тех же целей можно использовать и плавкие предохранители, однако благодаря многократному характеру срабатывания PolySwitch у производителя ИВЭП существенно снижается процент возврата источников питания по гарантии.

Среди многообразных применений, помимо импульсных источников питания как таковых, можно упомянуть ИВЭП для LAN-серверов, измерительной техники и систем управления промышленным оборудованием.

### Электрические характеристики элементов серии LVR

Переходя к рассмотрению элементов серии LVR, следует отметить:

- Максимальное рабочее напряжение — 240 В переменного тока.
- Максимальное отключаемое напряжение — 265 В переменного тока.

Таблица 1. Электрические характеристики (при 20 °С)

Тип	Ток удержания (А)	Макс. номинальное напряжение (В перем.)	Макс. отключаемое напряжение (В перем.)	Макс. отключаемый ток (А)	Номинальный ток (А)		Макс. время срабатывания		Сопротивление (Ом)		Сопротивление (Ом) после стандартного срабатывания	Типовая мощность, рассеиваемая после срабатывания (Вт)
					Удержания	Рабочий	Ток (А)	Время (с)	Мин.	Макс.		
LVR005	0,05	240	265	1,0	0,05	0,12	0,25	15,0	18,5	31,00	65,0	0,7
LVR008	0,08	240	265	1,2	0,08	0,19	0,40	15,0	7,4	12,00	26,0	0,8
LVR012	0,12	240	265	1,2	0,12	0,30	0,60	15,0	3,0	6,50	12,0	1,0
LVR016	0,16	240	265	2,0	0,16	0,37	0,80	15,0	2,5	4,10	7,8	1,4
LVR025	0,25	240	265	3,5	0,25	0,56	1,25	18,5	1,3	2,10	3,8	1,5
LVR040	0,40	240	265	5,5	0,40	0,90	2,00	26,0	0,6	0,97	1,9	2,0

Примечания:

1. Элемент с положительным ТКС — не предохранитель; это нелинейный термистор, ограничивающий ток. Поскольку при срабатывании все элементы с положительным ТКС переходят в высокоомное состояние, на них при их нормальной работе может оставаться опасное для жизни напряжение.
2. Данное изделие не должно использоваться в схемах, в которых при их срабатывании возможно превышение номинального напряжения или тока.

Таблица 2. Размеры элементов LVR в мм

Тип	Рис.	А		В		С		D		E	
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
LVR005S	A	—	8,3	10,7	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR005K	C	—	8,3	12,0	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR008S	A	—	8,3	10,7	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR008K	C	—	8,3	12,0	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR012S	A	—	8,3	10,7	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR012K	C	—	8,3	12,0	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR016S	A	—	9,9	12,5	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR016K	C	—	9,9	13,8	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR025S	B	—	9,6	17,4	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR025K	D	—	9,6	18,8	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR040S	B	—	1,5	19,5	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8
LVR040K	D	—	11,5	20,9	4,3	5,6	—	7,6	—	—	3,8

- Ток 50–400 мА (в настоящее время — 50, 80, 120, 160, 250 и 400 мА).
- Сертификаты: UL и TUV (МЭК). CSA — в стадии утверждения.
- Как твердотельные элементы, элементы LVR способны выдерживать механические удары и термические напряжения.
- Низкое сопротивление в выключенном состоянии (см. таблицу 1).

Применительно к каждому из шести номиналов серии LVR, основные параметры приведены в таблице 2. Внешний вид и конструктивные особенности даны на рис. А, В, С и D.

Замечания по монтажу: элементы LVR не рекомендуется паять волной припоя.

Монтаж в ограниченное пространство может привести к неправильной работе элементов.

### Заключение

Кроме уже отмеченных вариантов использования, элементы PolySwitch серии LVR могут применяться для защиты осветительных реостатов и дросселей ламп дневного света, промышленных контроллеров, аудио- и видеоаппаратуры, научных и медицинских приборов. В целом создание семейства самовосстанавливающихся предохранителей, рассчитанных на сетевое напряжение, значительно расширяет сферу применения полимерных элементов защиты.