

Почему хорошие диммеры стоят дорого?

Разговор о театральных диммерах с кошельком в руках

Ответ на этот вопрос, кроется в нем самом – Да просто потому, что они хорошие. Несмотря на кажущуюся гениальность этого аргумента, он не здорово убеждает – есть масса примеров, когда недорогие вещи прекрасно справляются со своими обязанностями. Печально, но диммера к их числу не относятся.

Регуляторы яркости сценических источников света – по-современному – диммера это самые распространенные в театре электронные устройства. В зависимости от размера сцены, специфики представления и материальных возможностей театра общее число диммерных каналов может достигать нескольких сотен, о чем свидетельствуют многотысячные адресные пространства современных световых пультов. Естественно, что качество работы диммеров является необходимым условием успешной работы всего светового оборудования театра.

Но, увы. Сплошь и рядом от работников электроцехов театров, от художников по свету или прокатчиков можно слышать сетования на внезапные "вылеты" каналов, самопроизвольное мерцание светильников, сгоревшие открытым пламенем трансформаторы низковольтных прожекторов.

И только там, где за диммерную были заплачены большие деньги, число рекламаций заметно снижается. Так чем же отличается диммерный канал стоимостью около 300 долларов и более от канала той же мощности, но который обходится покупателю в 70 или даже в 50 "условных единиц". В чем причина? Давайте копаться глубже:

Цена любого товара это результат взаимодействия различных маркетинговых, технических, производственных факторов. Каждый из них вносит свою лепту в процесс формирования конечной суммы, которую платит потребитель. Но в основе этой сложной рыночной "кухни", лежит краеугольный камень – себестоимость. Чем она ниже – тем более привлекательную цену может предложить продавец. Для начала, чтобы понять из чего складывается высокая цена хорошего диммера, давайте обратимся

к анализу технической "начинки" прибора – к его конструкции и комплектующим.

Силовой ключ

Силовой ключ – это основной элемент любого диммера, который и осуществляет регулирование яркости светильников. На сегодняшний день, наиболее распространены два типа ключей – симисторы и тиристоры. (О перспективных диммерах на транзисторных ключах – отдельный разговор.) Конструкция канала на симисторах в принципе проще, но вы поинтересуйтесь, на какой элементной базе выпускает Strand свой EC90, или ETC свой "Sensor", или COMPULITE свой CompuDIM? Ответственно заявляю, что силовые блоки всех этих приборов выполнены на тиристорных модулях. Не хочется вдаваться в тонкие материи параметров полупроводниковых структур вроде значения ударных токов, dU/dt или dI/dt . Не в обиду будет сказано, но немногие из читателей могут уверенно оперировать этими величинами, а к тем, кто по каким то причинам все же помнит институтский курс "Физики электронных приборов" не обращаюсь – они это и так знают. Поэтому, примите на веру, что силовой элемент диммера на тиристоре во много раз лучше и надежнее аналогичного выполненного на симисторе.

Но почему же большинство диммеров предлагаемых на рынке выполнены именно на симисторах? Ответ легко найти в прайсах производителей электроники – тиристорный модуль на ток 25 А стоит десятки долларов, а симистор – не больше 3-5. Экономия на силовом элементе приводит к снижению способности диммера выдерживать кратковременные КЗ, неустойчивости включения на длинные линии театральной сценической проводки к не стабильности и сокращению ресурса работы. Там где каналов не много и ответственность не велика – диммера на симисторах работают удовлетворительно, но профессионалы все же предпочитают надежность тиристоров.

Защитный автоматический выключатель

Давайте разберемся, зачем диммеру нужен автоматический выключатель - "пакетник", стоящий несколько долларов, а не "копеечный" плавкий предохранитель. Прежде всего, специализированный автоматический выключатель АВ - это надежный элемент защиты. Быстродействующий автоматический выключатель в случае КЗ размыкает силовую линию за считанные микросекунды, защищая элементы цепи, прежде всего силовой элемент, от перегрузки. Он же с успехом спасает проводку от перегрева, связанного с незначительным, но длительным превышением номинального тока. Кроме того, выключатель дает возможность быстро и безопасно обесточить неиспользуемую линию для проведения профилактики или ремонта. Предохранитель, конечно же, не обладает комплексом всех этих функций АВ, мало того наличие предохранителей предоставляет пользователю соблазн поставить на его место "жучка". Не будем обсуждать возможные последствия. Понятно, что экономия на АВ - это экономия за счет живучести, безопасности и удобства эксплуатации комплекса светового оборудования в целом. На некоторых "особо продвинутых" диммерах западных производителей можно увидеть двухпроводные выключатели, размыкающие и "нулевую" линию, или даже устройства защитного отключения УЗО, которые разрывают цепь при возникновении даже незначительных токов в земляной линии, предотвращая любую вероятность поражения электрическим током. Безопасность людей – прежде всего! Ну и прибавка к себестоимости каждого диммерного канала, сего каких то 50 долларов. Решайте сами...

Замедляющий дроссель

О существовании дросселей, затягивающих фронт включения силового ключа, вспоминают обычно, когда неожиданно начинают "фонить" микрофоны или "сбоить" телевизионное оборудование, или раздражающе звенеть спирали ламп в зажженных светильниках. Работающий ключевой элемент – будь то тиристор или симистор, 100 раз в секунду создает мощный импульс электромагнитной помехи, для которого протяженные линии силовой проводки служат замечательной антенной. Таким образом, эфир, да и сама питающая сеть театра очень сильно загрязнены широким спектром помех, которые и приводят к сбоям всевозможного электронного оборудования. Бороться с проблемой можно, защищая нежные приборы

от неприятностей, путем созданием независимого мощного электрического ввода для диммерной, рациональной прокладкой силовых и информационных линий, тщательным экранированием и заземлением потенциальных жертв наводок. Но все это полумеры. Подавить помеху можно максимально затянув время включения диммерного ключа от единиц, до сотен микросекунд. Именно для этой цели служит замедляющий дроссель. Дроссели представляют собой массивную катушку из специального материала, с намотанным на нее медным проводом. Чем больше витков, тем больше задержка. Серьезные фирмы выпускают модификации диммеров со временем нарастания от 100 до 800 микросекунд. О том, чему равна эта величина в большинстве российских диммеров говорить как-то неудобно – есть хоть какая-то катушка – это уже хорошо. Уж больно дорого стоит "хитрый" материал, из которого изготовлен сердечник дросселя. Тем более, что у нас пока ни кто не регламентирует и не контролирует уровень создаваемых диммером помех. Так что, сэкономив на дросселе, производитель осознанно подвергает своих заказчиков риску получить вместе с диммером "букет" трудно разрешаемых проблем с помехами и наводками.

Конструктивное исполнение и силовая коммутация

Знакомясь с предложениями на рынке регуляторов можно заметить, что существует несколько вариантов конструктивного исполнения диммерных блоков. Классическим вариантом исполнения театрального диммера является силовой шкаф в который устанавливаются легкоъемные блоки содержащие от 1 до 4 силовых каналов различной мощности. Такая компоновка обеспечивает максимальную оперативность ремонта вышедшего из строя прибора. Зачастую замену отказавшего во время представления силового канала можно провести в "горячем" режиме, не снимая напряжения со стойки. Понятно, что за такую возможность приходится платить усложнением конструкции – введением самоулавливающихся ножевых разъемов, отдельными корпусами для сменных блоков, индивидуальными печатными платами, повышенными требованиями для обеспечения электро-безопасности при замене прибора. Куда более экономным является другой подход, когда значительное число каналов (порой до 48 штук) размещают в одном корпусе. Вся электроника размещается на одной большой плате, а силовые ключи размещены на одном общем

радиаторе. Эта, в принципе очень рациональная, компоновка существенно снижает себестоимость конструкции, но предъявляет очень высокие требования к надежности отдельных компонентов и устройства в целом. Ведь при ремонте придется отключать весь шкаф, выход из строя общей платы электроники надолго прервет работу сложной системы, ремонт которой могут провести только квалифицированные специалисты. Значит необходимо обеспечивать резервирование на аппаратном уровне, но далеко не все производители утруждают себя такими "излишествами". Еще один минус такой конструкции – негибкость. То есть унификация ограничивает возможность конфигурации диммерного шкафа необходимым числом каналов необходимой мощности.

Промежуточным вариантом являются блочные диммера выполненные в корпусах 19 дюймового стандарта. Блок, содержащий 6 – 12 каналов, можно отключить и оперативно заменить на запасной, не прерывая работу соседних диммеров. Важно лишь то, чтобы коммутация блока осуществлялась через разъемы, а не через клеммник. В противном случае об оперативности ремонта говорить не приходится.

В последнее время, стали очень популярны выносные диммерные блоки, выполненные в виде протяженных штанг - так называемые "линейные" блоки. Такой блок, на 4 – 8 каналов, монтируется на металлоконструкциях в непосредственной близости от группы светильников, таким образом, чтобы выходные разъемы диммера

пришлись напротив своего прожектора. Эта идея пришла из шоу техники, когда в условиях гастролей монтажникам приходится оперативно подключать множество парблайзеров, размещенных на фермах с одинаковым шагом. Насколько целесообразность применять в театре подобные децентрализованные диммерные системы – тема отдельного разговора – уж больно много как плюсов, так и минусов у такого революционного решения. Короче говоря – для производителя экономная компоновка диммера это один из резервов снижения его себестоимости, а для потребителя один из принципиальных критериев выбора - между ценой и габаритами с одной стороны и гибкостью комплектации, удобством обслуживания и ремонта с другой.

Пока мы говорили только о принципиальных моментах в конструкции диммера, вносящих основной вклад в себестоимость прибора. На очереди обсуждение особенностей технических характеристик театральных диммеров - номинальной мощности и коэффициента загрузки, линейности и плавности регулирования, помехоустойчивости и уровня постоянной составляющей.

Ведь и эти факторы в не меньшей степени определяют высокую цену хорошего прибора. Об этом мы продолжим беседу в следующий раз.

Антоненко Михаил,
фирма СИСТЕМА
mike@sistema.sar.ru