

## **Качественные электротехнические компоненты - одно из слагаемых надежности АСУ ТП**

В данной статье рассматриваются особенности современных высококачественных компонентов для промышленной автоматизации, позволяющих обеспечить надежность и безопасность аппаратной части АСУ ТП. В качестве примера приводится коммутационная техника немецкой фирмы Weidmuller Interface, ведущего производителя электротехнических и электронных компонентов для АСУ ТП.

### **Введение**

Стремительное развитие и внедрение автоматизированных систем в различных отраслях промышленности требует от разработчиков постоянных поисков способов повышения надежности, функциональности и безопасности систем, особенно в АСУ ТП производственных процессов повышенной опасности. Таким образом, надежность системы в целом зависит от двух основных факторов: возможностей программного обеспечения и качества компонентов, применяемых в аппаратной части АСУ ТП. Также большое значение имеет квалификация персонала, собирающего и устанавливающего данную систему.

Методы повышения надежности АСУ ТП, предоставляемые современными SCADA-системами достаточно разнообразны и эффективно используются в проектах любой сложности. Системы обеспечивают широкий набор функций многоуровневого резервирования, и разработчик, используя различные методы и их комбинации, может создавать системы АСУ ТП с высокими показателями стабильности и надежности.

Всем известно что общая надежность системы определяется самым слабым звеном. Поэтому, рассматривать вопрос качества компонентов аппаратной части системы приходится «до последнего винта». К основным требованиям к электротехнике и электронным частям системы можно отнести, естественно, высокую надежность и безопасность, и крайне желательно, чтобы производитель данных изделий был единый. В этом случае снимается много ограничений по взаимному соответствию отдельных компонентов, уменьшается вероятность ошибок при монтаже и, как результат, увеличивается скорость сборки системы. Всем вышеперечисленным требованиям удовлетворяет широкая гамма электротехнических компонентов немецкой фирмы Weidmuller, которая на сегодняшний день является лидером в производстве коммутационной техники для АСУ ТП. В производственную программу Weidmuller входят: клеммы на Din-рейку, клеммы и разъемы для печатных плат, интерфейсные модули ввода/вывода, промежуточные мини реле, модули гальванической развязки сигналов, модули обработки сигналов с датчиков всех основных типов, источники питания, маркерочные материалы и другое. Таким образом, ассортимент продукции компании Weidmuller полностью удовлетворяет потребности аппаратной части АСУ ТП, за исключением промышленных контроллеров.

### **Критерии надежности комплектующих**

Одним из важнейших параметров клеммных соединений является:

- **пожаростойкость**
- **диапазон рабочих температур**
- **устойчивость к поверхностным токам**
- **виброзащищенность**
- **коррозионная стойкость**
- **электрические потери на контакте**

#### **Пожаростойкость**

Основой надежности и безопасности электрооборудования в первую очередь является изоляционный материал, из которого изготовлен корпус изделия.

Пожаробезопасность материала должна защитить оборудование не только от возгорания при внутреннем перегреве токоведущих элементов, но и от внешних температурных воздействий. Наиболее популярным изоляционным материалом, используемым ведущими производителями коммутационного оборудования (в частности для изготовления шинных клемм), является пластик **Полиамид PA 66**. Этот материал имеет хорошие электрические и механические свойства и является самозатухающим. Компания Weidmuller для применения в своих клеммах разработала специальный изоляционный материал – модифицированный термопласт **Wemid**. По отношению к Полиамиду Wemid обладает улучшенной пожаростойкостью и повышенной максимальной температурой эксплуатации (Таб. 1).

Компания Weidmuller производит коммутационную технику из этого материала с 1983-го года, и за эти годы этот материал отлично себя зарекомендовал. Но самое замечательное то, что, выпустив этот продукт, Weidmuller опередил своих конкурентов на десятки лет вперед, и только сейчас другие компании производят материалы близкие по свойствам к Wemid.

С целью обсуждения пожаростойкости упомянутых материалов, рассмотрим результаты тестов на устойчивость к пламени по UL 94 (рис. 1):



**Рис.1.** Установка для испытания материалов на пожаростойкость по UL94.

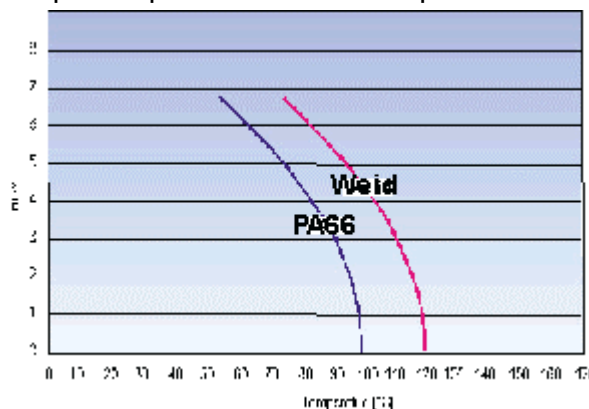
Из результата теста становится очевидным, что применение Wemid более безопасно, так как в случае, если в результате недопустимого перегрева неправильного зажатого контакта или по какой-то другой причине, изделие воспламенится, то подающие капли не приведут к возгоранию других изделий и даже пыли, скапливающейся на дне в шкафах и щитовых.

<b>Wemid</b>	<b>Полиамид</b>
Порядок проведения теста: Поджигание пламенем горелки 2 раза по 10 секунд	Порядок проведения теста: Поджигание пламенем горелки 2 раза по 10 секунд
Результат теста соответствует значению V 0, т.е. затухание в течение не более 10 сек, при горение падают <b>НЕгорящие</b> капли, легковоспламеняемый материал <b>НЕ поджигается</b> .	Результат теста соответствует значению V 2, т.е. затухание в течение не более 30 сек, при горение падают <b>горящие</b> капли, легковоспламеняемый материал <b>поджигается</b> .

**Таб.1.** Сравнительные характеристики материалов.

Другим важным достоинством Wemid по отношению к полиамиду является то, что Wemid обладает повышенной максимальной температурой эксплуатации, что отражено на графике (рис.2). Из которого следует, что при одинаковых температуре окружающей среды и конструкции изделий, изделия из Wemid допускается использовать для больших токов (при условии, если это позволяют делать

токоведущие части). И, соответственно при одинаковом токе (протекание которого приводит к естественному нагреву токоведущих частей, а, следовательно, и изделия в целом) продукция из Wemid может использоваться в более жёстких температурных режимах, что значительно расширяет область её применения.



**Рис.2.** Зависимость максимально допустимого тока клеммы от температуры окружающей среды.

Устойчивость Wemid к поверхностным токам соответствует значению STI600, что удовлетворяет наивысшим требованиям, предъявляемым к данному параметру на сегодняшний день.

Резюмируя замечательные свойства Wemid, хотелось бы ещё раз обратить внимание на следующие свойства:

- Пожаростойкость по UL 94 соответствует V0
- Возможно применять при температурах до +120 °С
- Не токсичен
- Устойчивость к поверхностным токам STI 600

### **Виброустойчивость**

К механической части своих контактных соединений Weidmuller предъявляет самые жесткие требования по виброустойчивости, прочности и отсутствию необходимости в периодическом обслуживании.

Специальная конструкция зажимного механизма в клеммах Weidmuller позволяет достичь высокого усилия прижима проводника к токоведущей шине клеммы и долговременно сохранять механическую прочность контакта. Все три типа зажима проводника в клеммах (винтовой, пружинный, режуще-зажимной) проходят тест на виброустойчивость в соответствии с IEC 60068-2-6 и IEC 61373.

Клеммные соединения Weidmuller с такими свойствами незаменимы при использовании в условиях повышенных вибраций и постоянных перепадов температуры (транспорт, пищевая промышленность, горнообогатительные комбинаты и т. д.)

### **Коррозионная стойкость**

При использовании электротехники в условиях повышенной агрессивности среды, возникает опасность коррозии металлических частей соединений, и, как результат, искажение или полная потеря сигнала. Weidmuller в своих клеммных соединениях использует специальные материалы, стойкие к коррозии. В качестве токоведущей шины используется медь, покрытая сплавом олова и свинца, обеспечивающего «мягкий» контакт с проводом, что способствует низкому переходному сопротивлению и гарантирует высокую устойчивость к коррозии (рис.3). Стальные детали клемм гальванически цинкуются и хромируются при дальнейшей пассивации. На технологию нанесения защитных покрытий повлиял опыт эксплуатации клемм на открытом воздухе в самых различных условиях (промышленность, судостроение, нормальный климат и тропики). Соединения

Weidmuller успешно проходят жесткий тест на коррозионную стойкость в соответствии с IEC 60068-2-11 (испытания в соленом тумане) и IEC 600512-6 (испытания на газонепроницаемость контакта).



**Рис.3.** Газонепроницаемость контакта.

### Конструктивные решения

Благодаря замечательным свойствам материалов и особенностям конструктива, которые использует компания Weidmuller в производстве своих компонентов, применение такой высококачественной коммутационной техники в аппаратной части АСУ ТП гарантирует максимальную надежность системы вплоть до последнего контакта. Однако, стоит отметить что помимо надежности электротехнических компонентов, большое значение для производителей АСУ ТП также имеют: готовые конструктивные решения, габариты, удобство (а значит и скорость сборки), ассортимент изделий.

Обычно, время подсоединения проводов к клеммам зависит от конструкции самих зажимных механизмов клеммы, необходимости в предварительной подготовке провода и квалификации монтажника. С целью уменьшения времени монтажа Weidmuller постоянно работает над конструктивом механизма зажима своих клеммных соединений, повышая его надежность, безотказность и удобство. На сегодняшний день Weidmuller предлагает четыре технологии соединения (рис.4): винтовая, быстрозажимная (пружинная), режуще-зажимная (Isolation Displacement Connection), втычная (Push In). Режуще-зажимной способ подсоединения IDC вообще не требует предварительной подготовки провода – при зажиме провода в клемму, изоляция прорезается специальным ножом-пружинной и автоматически обеспечивается электрический контакт. В результате, скорость монтажа в клеммах IDC более чем в три раза превосходит скорость подсоединения в винтовых клеммах.



**Рис.4.** Механизмы зажима проводника в клемме.

Для экономии места в шкафу управления при соединении проводов малого сечения (0,5-1,5мм<sup>2</sup>) Weidmuller предлагает самую тонкую на сегодняшний день

клемму для установки на DIN-рейку шириной всего 3,5мм! Применение данной клеммы для контрольных цепей дает около 30% экономии пространства по сравнению с традиционно используемой 5-ти миллиметровой клеммой.

Среди изделий, позволяющих уменьшить габарит нового шкафа управления или эффективно «вписаться» в пространство модернизируемого оборудования, особого внимания заслуживают малогабаритные промежуточные реле для коммутации сигналов и электронные модули преобразования Weidmuller серии Micro. Промежуточные реле имеют один контакт типа CO с токовой нагрузкой до 6А. Реле поставляется вместе с колодкой для монтажа на Din-рейку и имеет ширину всего 6,1мм. Разводка по контактам и монтаж дополнительных элементов (диодов, светодиодов, резисторов) внутри колодки выполнены на печатной плате. Благодаря специальным механизмам зажимов на клеммных выходах и печатному монтажу релейные модули Weidmuller устойчивы к вибрации и имеют столь малые габариты.

Высокие эксплуатационные свойства продукции Weidmuller подтверждены сертификатами независимых международных организаций (TUV, Lloyd, KEMA). Весь спектр изделий, предназначенных для применения в судостроении имеет сертификат Российского Морского Регистра.

### **Заключение**

В данной статье мы достаточно подробно рассмотрели важные особенности качественных комплектующих аппаратной части АСУ ТП, которые, на первый взгляд, являются последним слагаемым надежности системы. При использовании качественного оборудования и профессионального программного обеспечения, разработчик может сконцентрировать основное внимание на проработке самого проекта АСУ ТП, будучи уверенным в сделанном выборе. В случае же применения комплектующих сомнительного качества (в целях уменьшения затратной части проекта или по какой-либо другой причине), отказ простейшего клеммного соединения и потеря сигнала может нарушить работоспособность дорогостоящей техники и нанести ущерб, несоизмеримый с сэкономленными средствами.

Мы уверены – применение надежных, постоянно развивающихся программных средств в АСУ ТП вкупе с высококачественными комплектующими известных, проверенных многолетним опытом производителей, таких, как Weidmuller Interface, поможет разработчику создавать надежные и технически совершенные системы АСУ ТП.