

# Инновационное развитие корпусной техники для устройств защиты и автоматики

Развитие электрических сетей идет в направлении перехода к максимальному использованию “интеллектуальных” возможностей современной цифровой техники и программных средств, целью которого является повышение надежности и энергоэффективности передачи и потребления электроэнергии, ее качества, а также адаптация сети к появлению распределенной генерации.

При анализе надежности электрических сетей принято рассматривать надежность их основных компонентов, прежде всего первичного оборудования, релейной защиты, аппаратуры автоматики и управления. В то же время на надежность объектов энергетики оказывают большое влияние всевозможные вспомогательные и конструктивные элементы, в том числе корпуса и оболочки, в которых устанавливается аппаратура управления.

Известно большое число ситуаций, когда реальные инциденты были вызваны качеством оболочек. Некачественные уплотнения шкафов наружного исполнения, ненадежное питание установленных в них устройств подогрева приводят к отказу оборудования. Ненадежные встроенные вентиляционные системы могут быть причиной катастрофических отказов при перегреве систем связи и аппаратуры АСУ ТП. То же может произойти при отказе климатической установки общеподстанционного пункта управления (ОПУ).

Ввиду широко распространенного требования служб релейной защиты не применять встроенные вентиляторы в шкафах релейной защиты и автоматики (РЗА), в том числе из-за низкой их надежности, шкафы конструируются с невысокой плотностью заполнения аппаратурой, что приводит к росту их количества, удлинению кабельных связей и увеличению числа переходных зажимов. В результате все-таки происходит снижение надежности системы РЗА.

Кроме того, на качество эксплуатации прямое влияние оказывает эргономичность оборудования, в том числе его внешний вид и качество исполнения тех узлов, с которыми персонал соприкасается непосредственно.

В настоящее время осуществляется переход к использованию современных цифровых устройств при создании систем защиты и автоматики, что в свою очередь вызывает ужесточение требований к электрическим шкафам, предназначенным для их размещения. При конструировании шкафов следует учитывать следующие рекомендации и тренды:

▶ для надежного функционирования цифровых устройств, предназначенных для установки вне здания ОПУ, например концентраторов (merging unit), устройств диагностики, требуется устанавливать их в шкафах повышенной надежности в пыле- и влагозащищенном исполнении и с климатическим обеспечением;



Рис. 1. Стандартная системная архитектура шкафов серии TS8: оболочка, признанная как стандарт по всему миру

- ▶ необходимость повышать надежность цифровых устройств подстанции, устанавливаемых в ОПУ, требует обеспечения заданного температурного диапазона внутри шкафа и его высокой пыле- и влагозащитности;
- ▶ необходимо переходить к компактным конструкциям, более эффективному использованию внутришкафного пространства. Это особенно актуально для аппаратуры, выполненной в стандарте IEC 61850, так как отсутствие необходимости встраивать в шкаф большое число клеммных зажимов открывает возможность установки значительно большего числа аппаратов;
- ▶ все шире применяются системы “внеподстанционной” автоматизации и связи, например системы мониторинга состояния воздушных линий электропередачи, системы автоматизации секционирующих пунктов, приборы учета, телемеханики и связи современных трансформаторных подстанций среднего напряжения. Для таких устройств потребуются надежные, вандалоустойчивые оболочки (шкафы) с климатическими установками (фильтры, принудительная вентиляция, активное охлаждение).

В соответствии с требованиями энергетиков для большинства видов первичного оборудования устанавливается срок службы 30 лет, а для цифровой аппаратуры — 15-20 лет. Применение шкафных конструкций со сроком службы 30-40 лет и с изначально заложенной возможностью перехода на “цифру” позволяет планировать реконструкцию систем РЗА без замены шкафов и щитов путем установки в них новых терминальных устройств. Это значительно удешевит реконструкцию.

## **Продукция Rittal: инновационный подход к развитию промышленной техники**

Благодаря применению современных технологий производства и непрерывному совершенствованию конструкций производимой продукции шкафы компании Rittal по праву занимают лидирующие позиции на российском рынке корпусной техники для объектов энергетики.

Производство Rittal в Германии располагает большим количеством лабораторных стендов и соответствующим инженерным персоналом. Продукция постоянно совершенствуется и подвергается процедурам контроля качества. Например, наиболее широко применяемый шкаф TS8 (рис. 1) имеет множество сертификатов: ГОСТ Р; Российский Морской Регистр; Российский Речной Регистр; Стандарты МЭК; Lloyd’s Register of Shipping и другие российские и международные сертификаты.

Высокие характеристики шкафов Rittal достигаются благодаря применяемым компанией технологиям производства и контроля качества. Жесткость корпусов и вандалоустойчивость обеспечиваются применением уникального патентованного замкнутого четырехнаправленного сварного профиля и сваркой несущей



Рис. 2. Rittal располагает широкой гаммой надежных механических узлов, в том числе навесных

конструкции (рамы) на заводском конвейере. Кроме того, шкафы изготовлены из полутора-двухмиллиметровой стали.

Жесткая конструкция шкафа позволяет выдерживать большую статическую нагрузку (до 1500 кг). Благодаря указанным особенностям снижается воздействие вибрационных нагрузок на установленную в шкафах аппаратуру, а шкафы обладают эталонной стабильностью и точностью габаритных и установочных размеров.

**Долговечность и надежность покрытий.** Для обеспечения длительного срока эксплуатации применяется тройная обработка поверхности металла: слой нанокерамики, грунтовка погружением, нанесение порошковой краски. Покрытие устойчиво против целого ряда воздействующих факторов: слабых растворов кислот и щелочей, минеральных масел, смазочных материалов, обрабатывающих эмульсий, чистящих средств. Данная технология позволяет с большим запасом обеспечить 30-летний срок службы, в том числе в условиях воздействия слабоагрессивных сред.

**Точность выполнения размеров.** Высочайшая точность габаритных и установочных размеров позволяет также решать вопросы реконструкции без разборки щита с сохранением мест крепления и без дополнительных зазоров.

**Надежность конструкций подвижных механических узлов.** 50-летний опыт компании Rittal и количество произведенных шкафов, исчисляемое десятками миллионов, гарантируют высокую надежность и соответствие заявленным характеристикам подвижных соединений: замков, петель и других узлов (рис. 2). Ситуа-

ции, когда из-за низкого качества петель и уплотнений дверь шкафа неплотно прилегает к корпусу или когда дверь не закрывают вовсе из-за проблем с замком, в случае с продукцией Rittal практически исключены.

**Возможность применения единой конструктивной базы при широком разнообразии типоразмеров и дополнительных элементов.** Как правило, руководители энергокомпаний стремятся сохранить единство технологической базы применяемого оборудования на объектах. В то же время аппаратура различных подсистем — РЗА, АСУ ТП, приборы телемеханики, устройства связи, оперативного тока, различного оборудования для собственных нужд предприятия и других потребностей — обладает конструктивными особенностями, не позволяющими использовать единый тип шкафа. Rittal обеспечивает широкий спектр конструктивных технических решений — шкафов различной конфигурации, дверей, элементов для установки и крепления аппаратуры, позволяющих сохранить единую технологическую основу, общие характеристики, возможность сочленения (установки в ряд, в глубину и даже в высоту), унификации комплектующих и запчастей.

Так, навеска двери легко может быть изменена на месте установки шкафа. Перфорированный профиль рамы с шагом 25 мм обеспечивает универсальность внутреннего монтажа. Литая уплотнительная прокладка, специальная форма прилегающей кромки и проверенная жесткость используемой конструкции (в первую очередь — дверей) гарантируют соответствие заявленным в каталоге степеням IP. Шкафы поставляются в разных исполнениях по степени защиты оболочек — от IP54 до IP66 в зависимости от требований при заказе.

**Специальные исполнения.** Rittal производит широкий спектр шкафов специального исполнения: сейсмостойкие, вандалоустойчивые, покрытые полимерами, взрывобезопасные, морские (NEMA) и так далее.

**Защита аппаратуры от воздействия окружающей среды.** Компания Rittal является лидирующим мировым разработчиком встроенных устройств поддержки параметров окружающей среды внутри шкафа. Уже в 1983 году Rittal начала разрабатывать и производить холодильные агрегаты для шкафов. Это начинание отметило новую веху в развитии компании. На основе опыта более 25 лет работы в области контроля микроклимата были созданы продукты, ориентированные на максимальное повышение энергоэффективности.

В 1988 году компания Rittal была не только первым производителем, предложившим холодильный агрегат с микроконтроллерным управлением, но и пионером в области бесфреонного охлаждения. В 1992 году Rittal стала первым крупным поставщиком, предложившим под маркой "ProOzon" бесфреонный холодильный агрегат с экологически чистым хладагентом. Уже десять лет в серийном производстве находятся энергоэффективные и не требующие обслуживания агрегаты — TopTherm.

В настоящее время в самых различных отраслях промышленности компанией Rittal накоплен большой опыт применения различных систем охлаждения на



Рис. 3. Исполнение шкафа с системой вентиляции, использующее нанотехнологии для улучшения работы воздушных фильтров

воздухе, фреоне и воде как с применением чиллеров, так и непосредственно в виде теплообменников или холодильных агрегатов. Такие системы используются как в центрах обработки данных, так и в горячих цехах на металлургических предприятиях (рис. 3).

Вентиляторы и термостаты с очень высокими показателями надежности используются как стандартное бюджетное решение, которое при необходимости может предусматривать дублирующий вентилятор с соответствующей автоматикой.

## Выводы

1. Развитие систем автоматизации электрических сетей должно предусматривать применение современных, высоконадежных оболочек.
2. Положительный опыт применения в различных отраслях промышленности шкафов Rittal со встроенными устройствами поддержания параметров окружающей среды показывает возможность их использования в энергетике.
3. Решение вопросов применения встроенных в шкафы систем вентиляции, фильтрации, нагрева и охлаждения должно базироваться на объективных оценках расчетных показателей совокупной надежности систем автоматизации и РЗА и их энергопотребления.

Михаил Линт, к.т.н.



# АВТОМАТИЗАЦИЯ

XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



- ИКТ в промышленности • Автоматизация производства
- Автоматизация производственной инфраструктуры • АСУ ТП
- Технические и программные средства автоматизации
- Измерение, контроль, испытание, диагностика
- Встраиваемые системы • Автоматизация зданий
- Робототехника • Техническое зрение • Приводная техника
- Автоматизация проектно-конструкторской деятельности

Организаторы выставки:



ais@orticon.com, www.farexpo.ru/ais, тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37  
Место проведения: Санкт-Петербург, СКК, пр. Ю. Гагарина, 8, м. "Парк Победы"

*Техно&Ком*

**23 - 25 ноября 2011**

Санкт-Петербург, СКК