

Обзор проблем электроэнергетики ответственных объектов

Современное состояние систем энергообеспечения ответственных объектов характеризуют следующие особенности:

- потребителями (приемниками тока) зачастую являются сложные электронные устройства, для обеспечения нормального функционирования которых необходимо качественное электропитание;
- значительно возрос удельный вес нагрузок, обеспечение питания которых должно производиться в соответствии с требованиями к электроснабжению особой группы I категории, по классификации ПУЭ;
- большая доля потребителей является нелинейной нагрузкой, так как в их состав входит импульсный первичный блок питания, который является генератором гармонических искажений;
- гармонические искажения накладывают ограничения по электромагнитной совместимости в том числе источников и приемников тока по ГОСТ 13109-97.

Указанные особенности влекут за собой действия, направленные на создание таких энергетических систем, в которых технические решения позволяют обеспечивать электроснабжением все группы потребителей в соответствии со специфическими требованиями по качеству в каждой из этих групп. В совокупности, такие системы называют системами бесперебойного электроснабжения, которые обладают следующими функциональными особенностями:

- обеспечивают электроснабжение «без разрыва синусоиды»;
- имеют время автономной работы;
- осуществляют электроснабжение с требуемыми показателями качества электроэнергии;
- обеспечивает электромагнитную совместимость оборудования.

В случае необходимости продолжительной работы оборудования при отсутствии напряжения на шинах основных источников электропитания, устанавливают систему гарантированного электроснабжения, которая состоит из дизель-генераторных установок, распределительных щитов, устройств автоматического включения резерва.

От правильности подбора оборудования на стадии проектирования зависит надежность и отказоустойчивость системы на всем протяжении срока службы. Системы проектируются по модульному принципу для обеспечения возможности адаптации под переменные условия эксплуатации.

Дальнейшее развитие инженерной мысли определило возникновение концепции «интеллектуального здания», которая подразумевает реализацию следующих взаимно интегрированных структурных элементов:

I. Инженерная инфраструктура

1. автоматизированная система диспетчерского управления;
2. структурированная кабельная система;
3. система электроснабжения, которая в свою очередь включает:
 - систему общего электроснабжения,
 - систему гарантированного электроснабжения,
 - систему бесперебойного электроснабжения,
4. система кондиционирования и вентиляции воздуха;
5. система водоснабжения;
6. система канализации;
7. система теплоснабжения;
8. система лифтового оборудования;
9. система часофикации.

II. Технологические системы

1. информационные сети;
2. телекоммуникационные системы;
3. телефонные станции и системы связи.

III. Системы безопасности

1. система оповещения;
2. охранная сигнализация;

3. система контроля доступа;
4. пожарная сигнализация;
5. система автоматического пожаротушения;
6. система подпора воздуха и дымоудаления;
7. система теленаблюдения;
8. система безопасности компьютерной информации.

Современное крупное судно имеет сходную организацию энергетической установки и архитектуру судовых систем, но специфические условия эксплуатации накладывают еще более жесткие требования в части обеспечения надежности, автономности действия, взаимозаменяемости, ремонтпригодности всего комплекса и каждого его элемента. Автору известны примеры, когда возможность ремонта оборудования предоставлялась только в условиях специализированного сервиса, или с привлечением сертифицированного представителя, имеющего необходимое диагностическое оборудование. Такой подход с одной стороны исключает возможность неквалифицированного доступа, но также исключает возможность оперативно устранить неполадку силами судового экипажа. В связи с изложенным, при разработке проектов прогрессивных систем жизнеобеспечения судна, аналогично предложенных в концепции «интеллектуального здания», необходимо строго придерживаться принципа обеспечения возможности управления элементами систем жизнеобеспечения судна вручную, что согласовывается с предписаниями Морского регистра РФ и других ведущих морских классификационных обществ.

Применение предложенного подхода позволяет значительно улучшить эксплуатационные характеристики объекта (в частном случае – судна) за счет оптимизации процессов управления, улучшения аппарата оперативного управления и мониторинга состояния элементов систем, систем в целом, взаимодействия систем между собой. На основании баз данных, формируемых в процессе эксплуатации подобных объектов, строятся аналитические отчеты и прорабатываются дальнейшие методы увеличения эффективности производства.

2. Вопросы организации удаленного доступа к объекту.

Судно (промышленный объект) является предметом капиталовложений инвесторов различных статусов и форм собственности. Возможность развертывания современной системы телеметрии воспринимается как стандарт в области обеспечения страхования следующих основных рисков:

- нецелевого использования основных средств, материальных и интеллектуальных ресурсов;
- некомпетентного вмешательства и несанкционированного доступа.

Дополнительными преимуществами объектов, оборудованных системами телеметрии, в общем случае будут являться:

- механизм оперативного управления инцидентами,
- механизм тренировочной отработки различных аварийных сценариев (при этом оборудование может находиться под пломбой) с последующим автоматизированным переводом в штатный автоматический режим работы;
- возможность безвахтовой эксплуатации оборудования с фактическим осмотром только при проведении регламентных работ;
- возможность гибкой дистанционной регулировки параметров.

3. Система диспетчеризации дизель-генератора.

Для исследования возможности внедрения современных систем телеметрии в состав различных стационарных и передвижных энергоустановок, был разработан демонстрационно-исследовательский стенд, обладающий следующими функциональными особенностями:

- контроль параметров работы стенда осуществлен путем применения электронного промышленного контроллера GC-1F, специально адаптированного для использования в составе дизель-генераторной установки;
- для имитации датчиков технического состояния дизеля применяются резисторы регулируемого сопротивления, которые эмулируют показания датчика уровня топлива, датчика давления смазочного масла, датчика температуры охлаждающей жидкости;

- для имитации работы электрической части дизель-генераторной установки – альтернатора, применен инвертор 24VDC-220VAC, получающий питание от аккумуляторной батареи 2*12V;
- логика работы аварийного дизель-генератора полностью идентична промышленным образцам, при этом контроль напряжения основной сети электроснабжения производится измерительными входами 29, 30 контроллера GC-1F;
- автоматический перевод питания приемников электрического тока на дизель-генератор при отсутствии напряжения в сети основного электроснабжения реализован путем применения промышленного образца Автоматики Ввода Резерва (ABP), являющейся сборкой из двух контакторов с механической блокировкой (защитой встречного включения);
- перевод питания нагрузки на основную сеть электроснабжения возможен в автоматическом режиме, или принудительно, если стенд эксплуатируется в ручном режиме;
- для возможности дистанционного управления работой стенда предусмотрено соединение по интерфейсу RS-232 с ПК, при этом реализован доступ к 100% функционала панели управления.

Микропроцессорный контроллер GC-1F предназначен для контроля, управления и защиты генераторных агрегатов в режимах одиночной работы и резервирования сети (без обратной синхронизации). Контроллер позволяет осуществлять автоматический пуск/остановку двигателя и управление генераторным и сетевым контакторами либо с лицевой панели, либо дистанционно, либо автоматически по сигналу исчезновения/восстановления сети. Контроллер GC-1F обеспечивает контроль основных параметров двигателя и генератора. Информация о состоянии генераторного агрегата выводится на дисплей на русском языке, и на мнемосхему на лицевой панели. В состав контроллеров могут быть включены до 7 конфигурируемых дискретных входов и 7 конфигурируемых релейных выходов, а также 3 многофункциональных конфигурируемых входа, которые могут быть определены либо как дискретные, либо аналоговые: резистивные или токовые (4-20 мА). Контроллер позволяет определять рабочее состояние двигателя по сигналу датчика оборотов (различных типов), либо по сигналу с зарядного генератора, либо по наличию напряжения на шинах генератора (либо, опционально, по давлению масла). Контроллер GC-1F поддерживает стандарт передачи данных Canbus J1939 для различных двигателей (Detroit Diesel, John Deere, Deutz, Volvo Penta EMS, Volvo Penta EMS 2, Scania EMS, Scania EMS 2, MTU MDEC 302, MTU MDEC 303, MTU ADEC, Cummins, Iveco, Perkins, Caterpillar).



Рис. 1. Общий вид демонстрационно-исследовательского стенда.

