

УДК 621.313.333

## Диагностическая система электрооборудования троллейбуса

Симонович А. В.

Белорусский национальный технический университет

Система контроля, диагностики и управления электрооборудованием и тяговым приводом троллейбуса представляет собой сложную электронную систему, построенную на микропроцессорной основе. Вся информация о состоянии троллейбуса передается через последовательный порт на обычный персональный компьютер. Переданные данные обрабатываются специальным пакетом программ и представляются в удобном для пользователя виде. Система контроля, диагностики и управления электрооборудованием и приводом троллейбуса в виде пакета программ, выполняемых на обычном компьютере, - это ничто иное, как очередное претворение в жизнь новой инновационной концепции. Концепции, ориентированной на то, чтобы использовать самую современную технологию и при этом исчерпать все ее мыслимые преимущества.

Пакет программ системы контроля и диагностики реализует огромное количество полезных функций:

**Индикация** в состоянии представлять важнейшие переменные системы управления, при этом подразумеваются, например такие переменные, как входы и выходы или внутренние параметры состояния. До сих пор в традиционной технике она известна как тестовое устройство в самом широком смысле. Однако в этой связи известно и то, что конструктивно хорошие тестовые устройства могут быть дорогостоящими, а иногда и очень громоздкими. Кроме того, - как хорошо известно любому опытному практику, - никакую индикацию, состоящую например из светодиодов или стрелочных индикаторов, невозможно выполнить таким образом, чтобы она оптимально соответствовала всем требованиям. Данная индикация не конфигурируема. Функция "Индикация" в представляемом пакете программ конфигурируема.

Необычные состояния установки, которые могут возникнуть во время работы, фиксируются в **Регистраторе событий**. Здесь можно найти ответы на такие, например, вопросы, как: в какой момент, как часто и при каких условиях наступили те или иные события?

Другой комплекс функций под ключевым словом **Вспомогательные данные** дает информацию общего характера. Эта информация может быть использована в технических, экономических и статистических целях. Так, например, если необходимо знать, какое количество часов устройство уже проработало, какая энергия транспортным средством взята из сети или отдана в нее обратно, или же как часто включалась определенная защита, то именно здесь можно получить соответствующие данные. Эта опция дает данные, которые раньше могли быть получены лишь с очень большими дополнительными затратами.

В следующей программной части под ключевым словом **Триггер** диагностическая программа с помощью определенных пользователем триггерных условий дает возможность выслеживать трудно регистрируемые ошибки. Хотя техническое обнаружение и отличается в наше время надежной работой, определенные ошибки или неисправности полностью исключить пока не удастся. При поиске таких ошибок зачастую не помогут сложные механизмы управления и регулировки. Известны ситуации, когда система выдает сообщение об ошибке, а наладчик в мастерской ничего не может определить. Даже эксперт во многих случаях зачастую оказывается беспомощным, поскольку у него отсутствует необходимая информация. Пробные прогоны завершаются безуспешно, т.к. в этот промежуток времени ошибка не проявляется. Возможность оказания помощи в таком случае дает опция триггер.

Опция **Системный обзор** показывает интегрированные в систему ПЛИС (PLIS) устройства, подключены ли они и какую информацию о состоянии они дают. Из опции “Системный обзор” Вы можете запустить **Индикацию устройства**. - функцию индикации для отдельного устройства, но с более низким объемом информации. Тем самым из центрального положения пользователь получает обширный взгляд на всю систему связей.

Опция Установка времени процессора позволяет читать и устанавливать дату и время центрального процессора, относительно которых будут фиксироваться события.

Опция Управляющие константы дает обзор регулировочных параметров в устройстве управления, таких, например, как предельные значения для напряжений, токов, скоростей и моментов вращения, а так же параметры регуляторов системы управления. Помимо функции отображения констант, опция “Управляющие константы” позволяет специальному персоналу изменять управляющие константы. Это позволяет производить корректировку системы управления под конкретные условия эксплуатации на законченном транспортном средстве. Опция “Управляющие константы” защищена паролем.

Еще один комплекс функций под ключевым словом Ошибки дает информацию о всех недопустимых ситуациях, возникающих при работе транспортного средства. Эта информация может быть использована как техническими специалистами для ремонта, так и для сбора статистических данных. Например, для определения надежности и наработки на отказ отдельных узлов. Помимо подсчета количества недопустимых ситуаций, имеется возможность просмотра состояний основных переменных при возникновении ошибки. Такая возможность предусмотрена для последних пятидесяти ошибок.

Если обобщить все вышесказанное, то программное обеспечение “Диагностическая система” в самом широком смысле представляет собой инструмент, который создан для того, чтобы с небольшими затратами дать пользователю конкретную и подробную информацию о системе.

На рис.1 представлена функциональная схема диагностической системы. Персональный компьютер с установленной программой подключается к системе управления привода при помощи кабеля последовательного интерфейса. Файл идентификации является индивидуальным для различных объектов диагностирования. Данные, получаемые программой через последовательный порт, сохраняются в файл данных.



Рис.1 Функциональная схема диагностической системы

При этом если в режиме обмена в реальном времени дискрета времени между передаваемыми блоками ограничена скоростью обмена последовательного порта, то в режиме триггера дискрета задается программно и может варьироваться от 10мкс до 2,5с.

Что не подразумевается под понятием “Диагностическая система”? Не подразумевается дать пользователю инструмент, который бы обходился без дальнейшего участия человека. Недостаточно, например, подключить компьютер с программным обеспечением “Диагностическая система” к управляющему устройству в ожидании того, что возможная ошибка будет обнаружена и документально засвидетельствована полностью автоматически. Диагностическая система не работает самостоятельно, свою задачу она может выполнить лишь с поддержкой человека.