

доцент, к.т.н. В.В.Грачев (ПГУПС)
инж. А.А.Воробьев
инж. Д.Ю.Остапов

СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ7А

Удобный и наглядный способ представления последовательности выполнения операций (алгоритмов) в виде структурных схем широко применяется практически во всех областях техники. Работа электрической схемы локомотива тоже сводится к последовательному выполнению некоторых операций (срабатывание органов управления и электрических аппаратов), поэтому также может быть представлена в виде структурной схемы. В журнале «Локомотив» такие схемы для разных локомотивов публиковались неоднократно (см. например, №№ ...). Они позволяют быстро восстановить в памяти порядок срабатывания и функциональное назначение электрических цепей, включенных в них аппаратов и их отдельных контактов, благодаря чему занимают достойное место в библиотеках, технических формулярах и записных книжках многих локомотивщиков.

Вместе с тем структурные схемы работы электрических цепей локомотива лишь дублируют, причем в существенно упрощенном виде, информацию, которая полностью отображается принципиально-монтажной схемой цепей управления. Хорошее знание последней практически исключает необходимость использования каких-либо других источников информации для понимания всех особенностей работы этих цепей.

Совершенно иначе обстоит дело с описанием последовательности операций, которые необходимо выполнить для отыскания неисправностей в электрических цепях. В этом случае структурным схемам практически нет альтернативы и специалист любой квалификации пользуется такими схемами, правда, зачастую не отображая их на бумаге и даже не осознавая самого факта использования каких-либо схем. Тем не менее, приступая к поиску неисправностей, он представляет перечень проверок, которые необходимо выполнить, последовательность их выполнения, а также возможные изменения и перечня, и последовательности в зависимости от результата каждой выполненной проверки. В сущности, это и есть структурная схема поиска неисправности. Для одной и той же неисправности в одной и той же электрической схеме схемы поиска могут существенно отличаться в зависимости от опыта и квалификации специалиста, реализующего эти схемы на практике. Изображение такой схемы в условных символах на бумаге или другом носителе информации представляет собой визуальное отображение опыта и (или) квалификации специалиста, которое может использоваться теми, кто сам пока таким опытом и квалификацией не обладает. Альтернативой структурным схемам может являться либо математическое описание алгоритма проверки электрических цепей, которое, однако, строится на базе структурных схем и является только одним из способов их представления, удобным для использования в устройствах автоматического диагностирования, либо словесное (концептуальное) описание рекомендуемой последовательности проверок. Последнее иногда можно встретить в литературе, в том числе в технических формулярах локомотивных бригад, однако в подавляющем большинстве случаев такое описание будет либо очень громоздким и по этой причине неудобным для практического использования, либо неполным, что делает его бесполезным для такого использования.

Предлагаемые в настоящей статье структурные схемы поиска неисправностей в цепях управления тепловоза ТЭМ7А ориентированы главным образом на локомотивные бригады, так как решают задачу скорейшего выявления неисправного участка электрической цепи, а не отдельных конкретных неисправностей. При пользовании этими схемами необходимо учитывать следующее:

- предлагаемая последовательность проверок предполагает, что все органы управления (автоматические выключатели, тумблеры, рубильники и т.д.), необходимые для пуска дизеля и приведения тепловоза в движение включены, автоматические выключатели находятся в рабочем состоянии (не «выбиты»);

- при анализе состояния схемы не учитывается состояние сигнальных табло пульта управления, так как, во-первых, порядок действий бригады при срабатывании какой – либо из защит и загорании соответствующего сигнального табло на пульте управления, как правило, подробно рассматривается на технических занятиях в локомотивных депо и должен быть хорошо ей известен, а во-вторых, в случае неисправности системы сигнализации (например, при отсутствии или перегорании соответствующей лампы табло), схема проверок, учитывающая показания сигнального табло, становится бесполезной;

- при анализе состояния схемы не учитываются показания прибора для определения неисправностей; не смотря на то, что использование исправного прибора может существенно повысить эффективность выявления неисправного участка цепи, реальное техническое состояние цепей прибора и его указателя на многих локомотивах таково, что попытка применить его может привести к непредсказуемым последствиям; тем не менее, на схеме красными кружками с соответствующими надписями указаны точки, куда сразу можно перейти, учитывая показания исправного прибора для определения неисправностей;

- рекомендуемая последовательность проверок предполагает, что в схеме присутствует только одна неисправность; тем не менее, множественные неисправности также могут ею выявляться – для этого после устранения одной неисправности необходимо повторить последовательность проверок с самого начала;

- необходимо помнить о том, что любое вмешательство в работу электрической схемы (установка перемычки, подклинивание якоря реле и т.д.) должно носить исключительно временный, аварийный характер; при первой же возможности необходимо вернуться к выявленному ранее неисправному участку цепи, тщательно проверить все его элементы, выявить и устранить конкретную неисправность, после чего привести схему в нормальное рабочее состояние, убрав все перемычки и расклинив реле;

- основной задачей выполнения указанных в схемах проверок является выявление неисправного участка цепи; приведенные в схемах указания по сборке аварийных схем носят лишь рекомендательный характер; в любом случае перед установкой перемычки необходимо тщательно проверить провода, присоединенные к соединяемым перемычкой зажимам, чтобы убедиться в том, что соединяются именно те точки цепи, между которыми находится неисправный участок;

- для проверки наличия напряжения на клеммах рекомендуется использовать контрольную лампу или тестер.

И, наконец, самое важное замечание. Использование предлагаемых схем отнюдь не является альтернативой изучению основной принципиально-монтажной схемы локомотива. Более того, эффективное применение структурных схем возможно лишь при хорошем знании этой схемы, так как в противном случае любое отклонение в монтаже схемы на конкретном локомотиве (например, перемещение сборки проводов на соседний зажим), или не включенный по незнанию или забывчивости элемент управления, может привести к бесполезной трате времени на выполнение ненужных проверок.

Перечень основных сокращений и обозначений, используемых в схемах:

- з. – зажим;
- КМ – контроллер машиниста;
- пр. – провод;
- ВУ – выпрямительная установка;

<p style="text-align: center; color: red; border: 1px solid red; padding: 5px;">ПРИ ПЕРЕВОДЕ КМ НА ПЕРВУЮ ПОЗИЦИЮ ОТСУТСТВУЮТ НАПРЯЖЕНИЕ И ТОК ТГ</p>	<p>Признаки неисправной работы схемы (начало проверки)</p>
<p style="text-align: center;">На зажиме ЛК4/2 есть +110В?</p>	<p>Выполнение проверки и анализ ее результатов</p>
<p style="text-align: center;">Установите перемычку з. П7/3 – з. П4/17</p>	<p>Промежуточная операция, необходимая для выполнения последующей проверки</p>
<p style="text-align: center; color: red;">ОТСУТСТВИЕ ЦЕПИ В РАЗЪЕМЕ XIX.5</p>	<p>Описание выявленной неисправности</p>
<p style="text-align: center;">Установите перемычку з. ПК1/11 - з. ПК3/15</p>	<p>Рекомендация по сборке аварийной схемы или устранению выявленной неисправности</p>
<p style="text-align: center;">РДВ</p>	<p>Точка схемы, контролируемая указателем неисправности</p>

