

ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЯ ТОПЛИВА В БУНКЕРЕ КОТЕЛЬНОЙ

Рыжков Г.Л.

В последние годы интенсивно проектируются, строятся и вводятся в эксплуатацию котельные небольшой мощности, работающие на отходах деревообрабатывающих производств. Основным видом топлива таких котельных служат щепа и обрезки древесины. Необходимым условием непрерывной работы котельных является автоматическая подача топлива в бункер, из которого топливо по мере сторания под собственным весом поступает в топку. Загрузка топлива в бункер осуществляется, как правило, транспортерами, имеющими высокую производительность, что предопределяет необходимость постоянного контроля за уровнем топлива в бункере и своевременного прекращения загрузки топлива.

К приборам контроля уровня щепы в бункере предъявляются следующие требования: отсутствие реакции на медленные изменения фоновых полей и помех (изменение плотности пара и пыли в бункере); задержка срабатывания на 1-2 секунды (временное перекрытие активной зоны уровнемера загружаемым материалом); нечувствительность к импульсным помехам, наводкам со стороны питающей сети. Конструкция уровнемера должна быть по возможности простой, дешевой, отличаться высокой надежностью, малым энергопотреблением.

Анализ возможных вариантов построения уровнемера щепы показал, что наилучшим образом приведенные выше требования могут быть удовлетворены при реализации фотоэлектрического способа измерения уровня.

Функциональная схема разработанного измерителя представлена на рис.1.

Генератор 8 прямоугольных импульсов большой скважности возбуждает источник 1 инфракрасного излучения. Сигнал с приемника 2 излучения поступает на усилитель 3 и формирователь 4. К дешифратору 5 подводятся сигналы от формирователя 4 и генератора 8. Дешифратор выполняет операцию опознавания излученного сигнала. В случае прекращения сигнала через дешифратор формируется выходной сигнал уровнемера каскадом 6 и включает промежуточное реле 7.

Особенности предлагаемого устройства более полно могут быть изложены при рассмотрении его принципиальной электрической схемы (рис.2).

Генератор прямоугольных импульсов выполнен в виде несимметричного мультивибратора на транзисторах VT3, VT4. В цепь коллектора VT4 включены последовательно три инфракрасных светодиода Ал 107а. Требуемое значение рабочего тока светодиодов устанавливается с помощью резисторов R22, R23.

Приемником служит фотодиод ФД-К-155. Сигнал приемника усиливается двухкаскадным усилителем, выполненном на ИМС К140 УД7. Особенностью усилителя является малая постоянная времени разделительных цепей, что практически полностью исключает изменение амплитуды выходного сигнала от фоновой засветки, изменения концентрации пыли и пара в бункере. Принятый сигнал при прохождении через усилитель дифференцируется, поэтому на выходе усилителя его форма восстанавливается схемой измерения размаха напряжения С5, VD2, VD3. Одновременно эта схема используется как ограничитель снизу, что исключает ложные срабатывания устройства от шумов и паразитных наводок.

В качестве дешифратора применена схема И, VD4, VD5, R13, развязанная с приемником, генератором импульсов и оконечным устройством буферными каскадами DD1.1-DD1.3.

Особенностью выходного каскада измерителя уровня является использование одновибратора К155 АГ3, работающего в режиме перезависа. Это позволило получить на выходе постоянное напряжение (высокий уровень ТТЛ) в течение времени прохождения излучаемых импульсов к приёмнику . После перекрытия потока излучения загружаемым в бункер топливом на выходе прибора (с задержкой 1-2 секунды) формируется сигнал нулевого уровня (ТТЛ).

Введение задержки срабатывания измерителя уровня необходимо для исключения отключения транспортеров загрузки при пересечении загружаемым материалом активной зоны измерителя.

На транзисторе VT5 и электромагнитном реле К1 выполнен узел включения - отключения транспортеров загрузки. При использовании измерителя уровня в качестве самостоятельного устройства необходимые контакты К1 подключают к устройству управления транспортерами. При управлении котельной в автоматическом режиме от специального контроллера в качестве информативного используют напряжение Uвых, принимающее логическое значение 0 и 1 (ТТЛ уровни).

Предлагаемый измеритель топлива в бункере котельной, работающей на отходах деревообрабатывающих производств, был разработан и изготовлен по поручению научно-производственного центра "БЕСТ" (г.Витебск) с целью его серийного производства и установки в составе систем автоматического управления указанными выше котельными, выпускаемыми научно-производственным предприятием "Белкотломаш" (г.п.Бешенковичи).



Рис. 1. функциональная схема измерителя уровня.

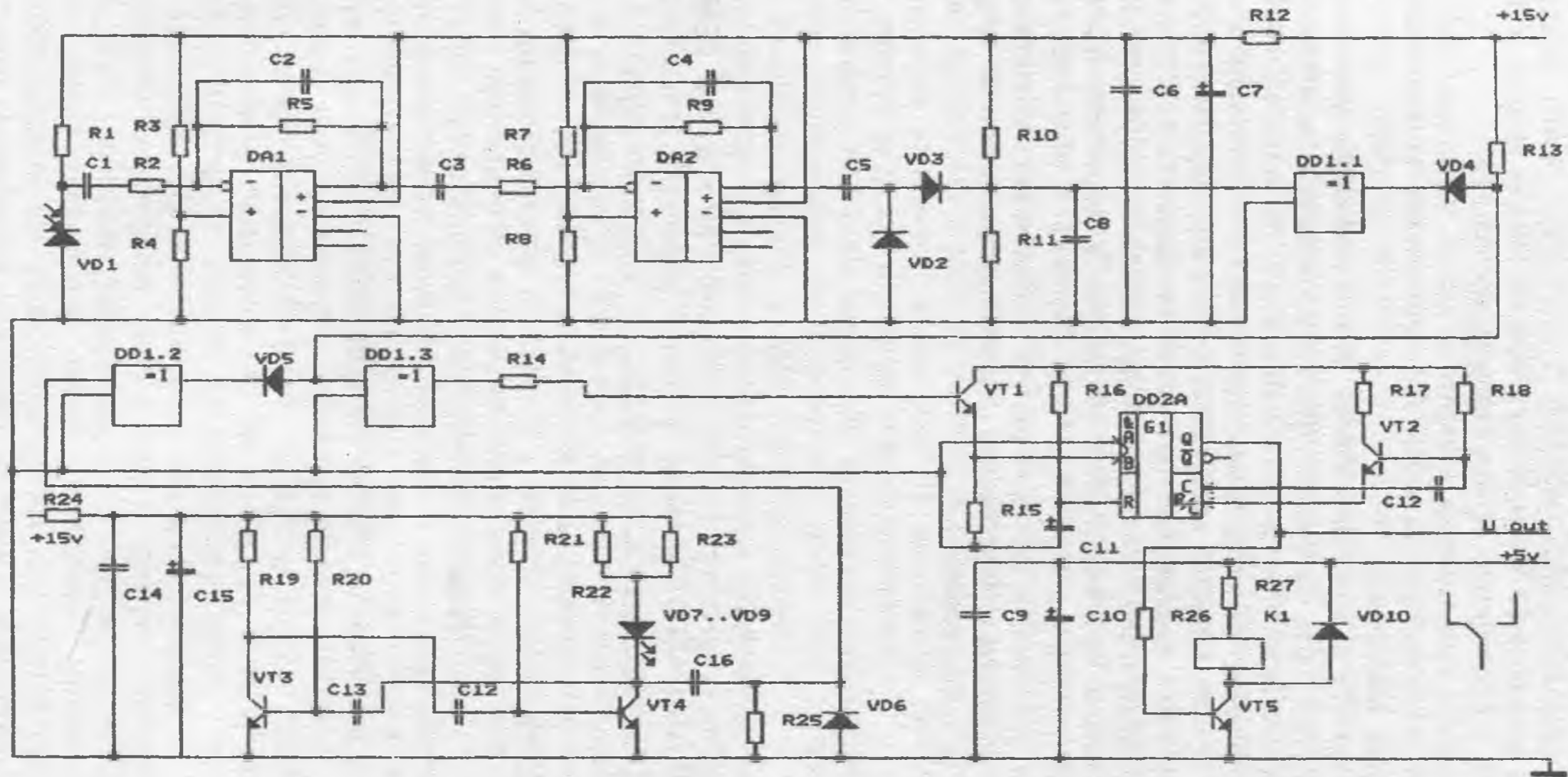


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема измерителя уровня.