

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМИ КЛАПАНАМИ СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНЫХ ЗАЩИТ КОТЛОАГРЕГАТОВ

С.Л. Рогов (ООО «ТРЭИ ГМБХ»),  
Е.В. Позняк (Усть-Илимская ТЭЦ)

Представлена структурная схема и функциональные особенности микропроцессорных модулей CUV DC с импульсной регулировкой и управлением электромагнитными клапанами. Показаны преимущества от использования модулей CUV DC при модернизации системы противоаварийной защиты котлоагрегатов Усть-Илимской ТЭЦ.

Ключевые слова: микропроцессорный модуль, котлоагрегат, электромагнитный клапан, система противоаварийной защиты.

Стабильная безаварийная работа котлоагрегатов (к/а) является энергетической основой процесса выработки тепловой и электрической энергии тепловых электростанций. Задача защиты к/а от разрушения избыточным давлением возложена на систему противоаварийных защит (ПАЗ). Основным исполнительным элементом ПАЗ по превышению давления служит импульсный предохранительный клапан (ИПК).

Требования по выбору ИПК, организации эксплуатации, расчета его параметров и выбору схемы управления изложены в РД 153-34.1-26.304-98 «Инструкция по эксплуатации, порядку и срокам проверки предохранительных устройств котлов тепловых электростанций». Рекомендованная в данном документе схема управления приводными соленоидами ИПК реализовывалась в разных вариантах на большинстве

ТЭЦ и ГРЭС и эксплуатируется по настоящее время.

Основные недостатки данной схемы.

1. Большие коммутационные токи, приводящие к возникновению коммутационной электрической дуги и быстрому износу механических контактов реле.
2. Наличие в схеме балластных резисторов для обеспечения тока удержания клапана в закрытом состоянии, тепловыделение на которых достигает десятков ватт потребления энергии из цепи оперативного тока.
3. Большое число коммутационной аппаратуры низкой надежности, требующей периодического обслуживания.
4. Отсутствие схем контроля безобрывности соленоида.
5. Отсутствие защиты от короткого замыкания в схеме управления и межвиткового замыкания соленоидов.

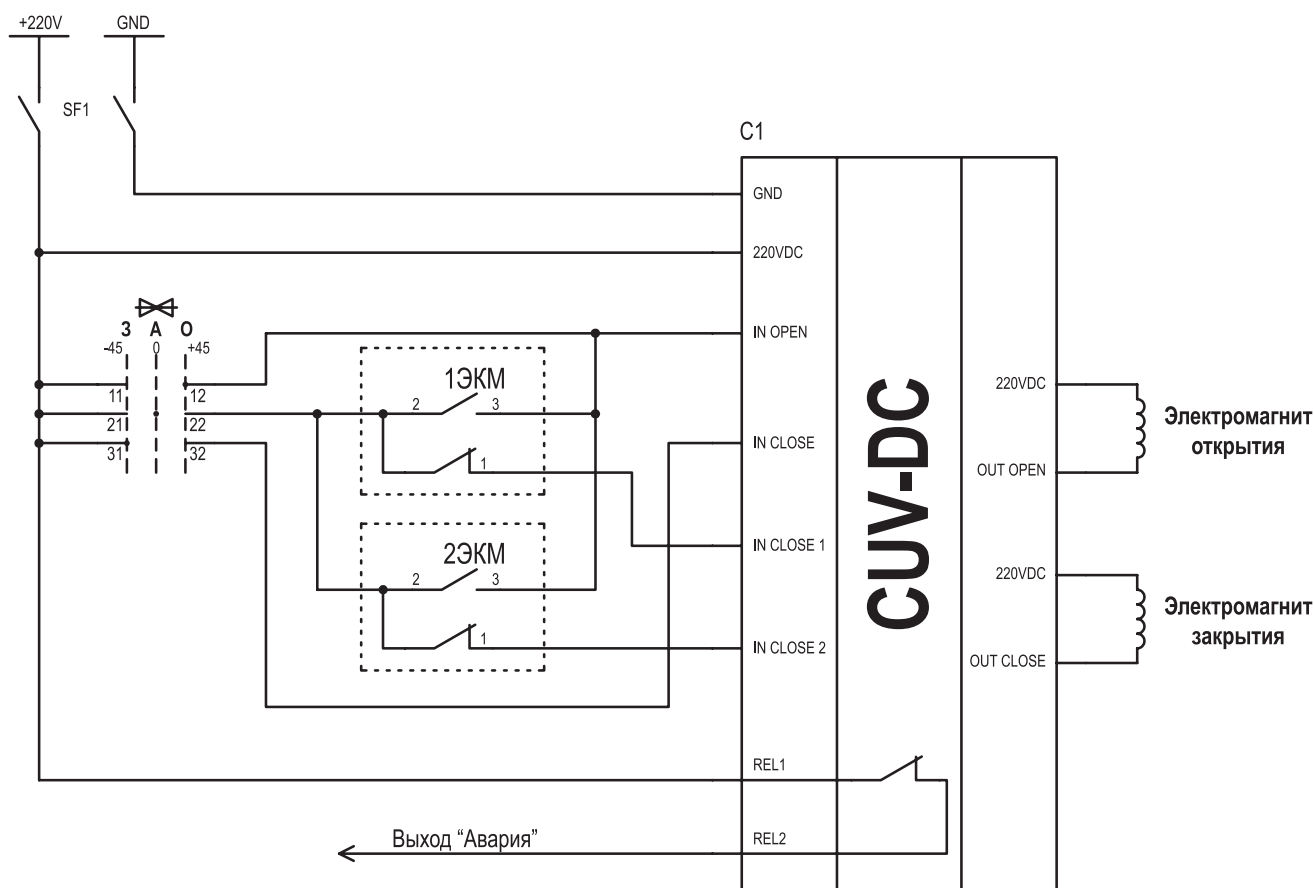


Рис. 1. Схема управления ИПК с применением модуля CUV DC

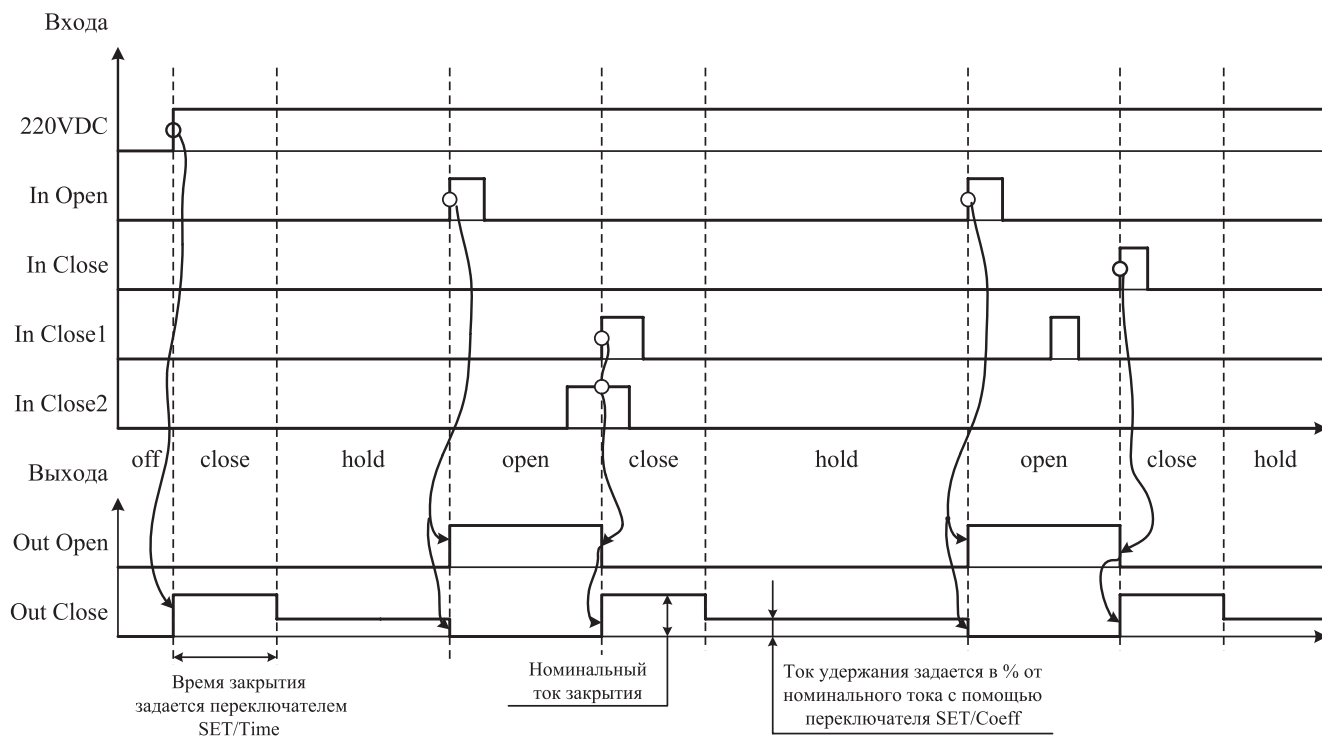


Рис. 2. Временная диаграмма режимов работы CUV DC

6. Большие габаритные размеры электротехнического шкафа, в котором смонтирована схема управления ИПК.

7. Наличие затрат, связанных с необходимостью проведения текущих и капитальных ремонтов схемы управления.

Вышеперечисленные недостатки существующей схемы управления ИПК побудили специалистов цеха тепловой автоматики и измерений (ЦТАИ) Усть-Илимской ТЭЦ заняться совершенствованием схемы управления. Поставленная задача была решена совместно с разработчиками контроллеров TREI, специалистами ООО «ТРЭИ ГМБХ» (г. Пенза).

Для управления ИПК был разработан микропроцессорный модуль CUV DC с импульсной регулировкой

и управлением электромагнитными клапанами (рис. 1).

Сигналы управления OPEN/CLOSE могут быть инициированы как от современных систем ПАЗ АСУТП к/а, так и от существующих щитовых систем автоматики с применением релейных схем и электроконтактных манометров (ЭКМ).

Принцип работы широтно-импульсной модуляции тока управления соленоидов в различных режимах показан на рис. 2, где режим OPEN – открытие ИПК, CLOSE – закрытие ИПК, HOLD – удержание ИПК в закрытом состоянии.

В режиме HOLD в закрывающей обмотке клапана поддерживается ток, меньший, чем требуется для закрытия клапана. Величина тока обеспечивается импульсным характером сигнала на выходе. Частота импульсов в режиме HOLD – постоянна, длительность задается с помощью переключателя SET и регулирует средний ток, протекающий в обмотке в режиме HOLD.

Переключатель SET имеет две трехбитные секции Time и Coeff.

Секция Time управляет длительностью непрерывного сигнала на выходе Out CLOSE, в этом режиме соленоид ИПК находится под номинальным током управления. Секция Coeff устанавливает коэффициент снижения номинального тока на выходе OUT Close в режиме HOLD для обеспечения тока удержания.

Оба параметра задаются в двоичном виде: время в секундах, коэффициент снижения тока в десятках процентов.

Для секции Time состояние “000” является особым. В любом другом состоянии



Рис. 3. Внешний вид старой, релейной и электронной с CUV-DC схем управления тремя ИПК к/а

время до перехода в режим HOLD отсчитывается от переднего фронта сигнала на входе IN Close. При установке Time = 000 нулевое время “отсчитывается” от заднего фронта входного сигнала. То есть переход в режим HOLD происходит сразу после снятия сигнала на входе. Таким образом, время непрерывного сигнала на выходе Out CLOSE не равно нулю, а определяется длительностью входного сигнала.

Выходы устройства имеют защиту от короткого замыкания и контроль безобрывности катушек соленоидов. В случае неисправности (короткое замыкание любого из выходов, обрыв на выходе OUT Open, неисправность управляющей логики, отсутствие напряжения питания) устройство сообщает о наличии неисправности размыканием группы нормально замкнутых контактов реле.

На рис. 3 представлен внешний вид типовой схемы управления тремя ИПК для к/а, собранной на старой релейной схеме и внешний вид схемы управления тремя ИПК для к/а № 3 с применением CUV-DC. Электротехнический шкаф управления ИПК для к/а № 3 демонтирован, вся схема управления разместилась на свободном месте DIN- рейки в шкафу ПАЗ АСУТП к/а № 3.

В настоящее время ООО «ТРЭИ ГМБХ» выпускает устройства управления ИПК в двух вариантах:

– CUV-DC1 для ИПК с одним соленоидом включения;



Рис. 4. Внешний вид устройства CUV-DC2

– CUV-DC2 для ИПК с отдельными соленоидными включениями и выключениями (рис. 4).

#### Выводы

Применение современных микропроцессорных устройств управления ИПК позволило:

- повысить надежность систем ПАЗ за счет исключения электро-механических элементов из схемы управления ИПК;
- реализовать ранее не используемые параметры схем управления: диагностику обрыва цепей соленоида и короткого замыкания цепей управления и витков катушки соленоида;
- полностью исключить тепловыделение схемы управления за счет

широотно-импульсной модуляции режима удержания ИПК, снизить энергопотребление схемы управления ИПК;

• исключить из регламента работ по обслуживанию ПАЗ процедуры регулировки и чистки контактов реле;

• исключить затраты на проведение текущих и капитальных ремонтов схемы управления ИПК.

Применение модуля CUV DC позволяет производить модернизацию схем управления ИПК в независимости от схемы реализации системы ПАЗ и в комплексе с АСУТП к/а, реализованной на любых технических средствах.

*Рогов Сергей Львович – генеральный директор ООО «ТРЭИ ГМБХ»,*

*Позняк Евгений Викторович – начальник ЦТАИ Усть-Илимской ТЭЦ ОАО «Иркутскэнерго».*

*Контактный телефон (8412)-55-58-90, (395-35) 95-385.*

*E-mail: rogov@trei-gmbh.ru, poznyak@uitec.irkutskenergo.ru*

#### VLT® AutomationDrive от Danfoss теперь могут подключаться к сети POWERLINK

Danfoss, компания с 44-летним опытом разработки преобразователей частоты, дополнила серию VLT® AutomationDrive FC 300 интерфейсом POWERLINK.



Компания Danfoss – глобальный поставщик компонентов и решений для управления движением, отопления и охлаждения ставит одним из основных приоритетов энергоэффективность. В 1968 г. датская группа стала первым производителем преобразователей частоты для управления трехфазными асинхронными двигателями. И сейчас Danfoss является одним из мировых лидеров по поставкам электроники для управления движением.

Снабженная технологией plug & play серия преобразователей частоты VLT® AutomationDrive FC 300 покрывает диапазон мощности двигателей 0,25...1400 кВт и отличается модульным дизайном и опциональной интеграцией функционала аварийного останова, соответствующего стандарту EN ISO 13849-1 кат. 3. Эти возможности обеспечивают значительные преимущества при пуско-наладке, эксплуатации и обслуживании.

На борту имеются интерфейсы USB и RS-485, опционально доступны различные интерфейсы полевых шин. Последним новшеством для серии VLT® AutomationDrive FC 300 стал ин-

терфейс связи POWERLINK. Внедрение стандартов быстрых сетей реального времени было в планах компании с момента запуска текущего поколения преобразователей частоты в 2007 г. Теперь преобразователи частоты FC 301 и FC 302 могут быть заказаны с интерфейсом POWERLINK и будут более полно соответствовать все возрастающим требованиям по синхронизации значительного числа приводов в средах реального времени.

Группа по стандартизации Ethernet POWERLINK (EPG) – это независимая организация, основанная в 2003 г. ведущими компаниями в области управления движением и технологий автоматизации. Ее цель – стандартизация и дальнейшее развитие протокола POWERLINK, впервые представленного B&R в 2001 г. Высокопроизводительная система связи, основанная на продвинутом протоколе на базе стандарта Ethernet IEEE 802.3, разработана для обеспечения передачи данных реального времени в микросекундном диапазоне. EPG сотрудничает с такими ведущими организациями по стандартизации, как CAN in Automation (CiA) и МЭК. Руководителем EPG является Антон Майндль – исполнительный директор департамента Управления компании B&R.

*Контактный телефон (495) 657-95-01.*

*Http://www.br-automation.com*