

Дипломная работа на тему:
***Проект модернизации автоматизированной системы
диспетчерского управления подстанции «Левашово»***

Студент: Шишминцев Владимир Викторович

Руководитель: Иванова Ирина Александровна



Курган
2014

Техническое задание дипломного проекта

- Анализ существующей системы диспетчерского управления, определение объема необходимых разработок;
- Разработка структуры информационной системы РДУ;
- Выбор технических средств проектируемой системы;
- Разработка системы управления, шкафа управления, электрических принципиальных схем и схем подключения контроллера;
- Разработка алгоритмов и программы контроля параметров подстанции;
- Подготовка эксплуатационной документации для инженеров и программистов;
- Анализ техногенных и индивидуальных рисков, влияние подстанции на окружающую среду, профилактика ЧС;
- Экономический расчет проекта, инвестиции и окупаемость.

Задачи диспетчерского управления

- Непрерывное (круглосуточное), централизованное оперативно-технологическое (диспетчерское) управление работой объектов диспетчерского управления;
- Принятие мер по обеспечению сбалансированности потребления и нагрузки электростанций с учетом внешних перетоков региональной энергосистемы;
- Осуществление краткосрочного планирования за счет расчета балансов электрической энергии и мощности объектов оперативно-технологического (диспетчерского) управления региональной энергосистемы.

Анализ существующей системы диспетчерского управления



Рисунок 1 – Структура информационной системы РДУ

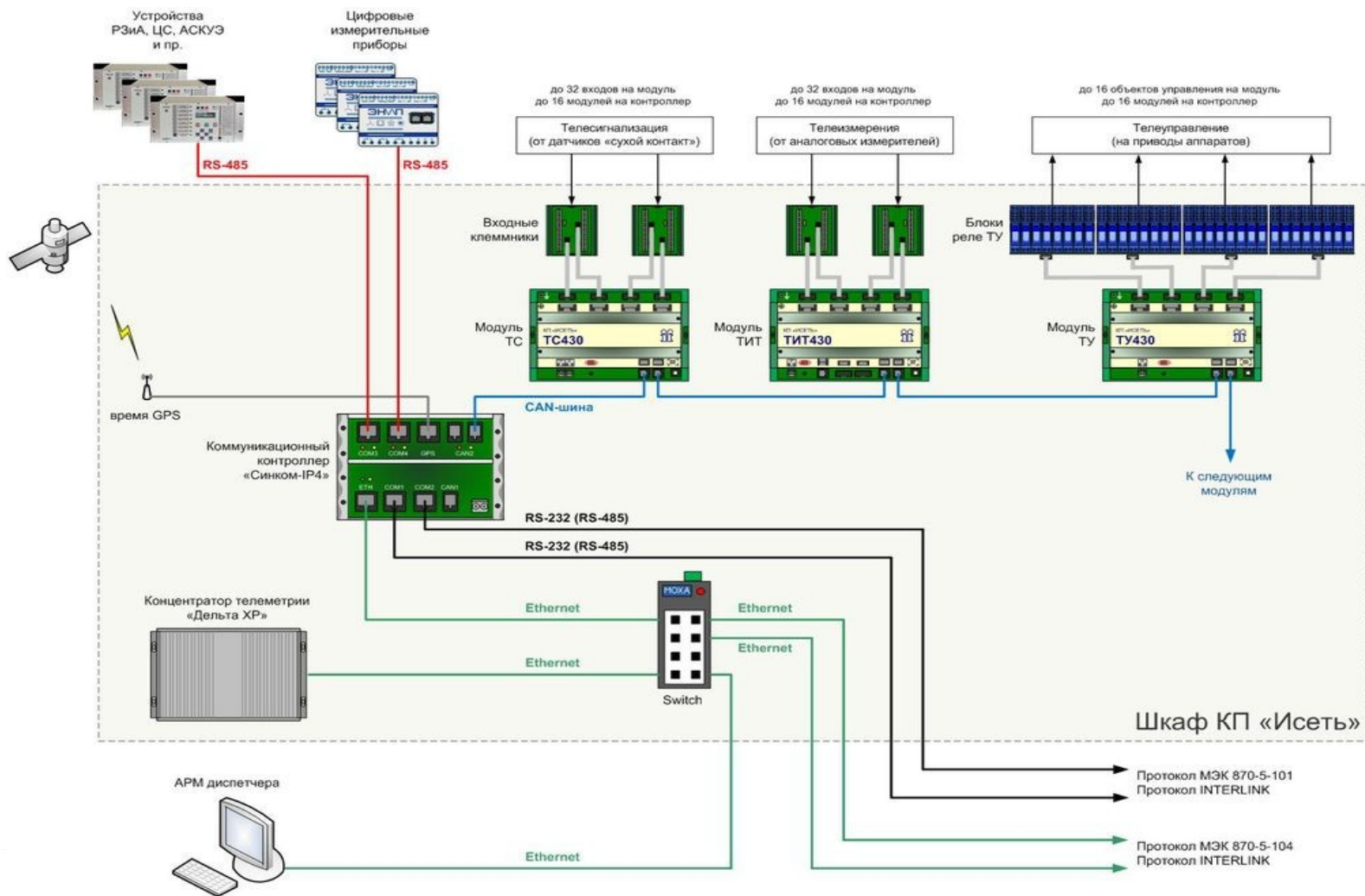
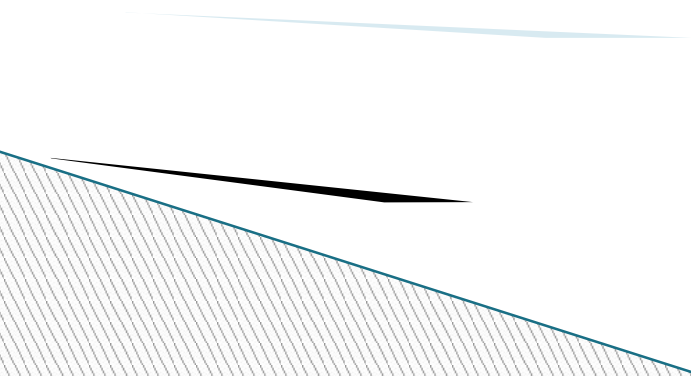





Рисунок 2 – Структурная схема телемеханизации подстанции

Цель модернизации

- ▶ Обеспечение обратной связи с энергообъектами введением управляющих сигналов;
 - ▶ Повышение эффективности управления подстанцией с целью ведения заданного режима;
 - ▶ Увеличение надежности работы энергосистемы;
 - ▶ Обеспечение возможности подробного ретроспективного анализа режимов работы основного электрооборудования.
- 

Выбор технических средств

Таблица 1 – Выбор ПЛК

Критерий/ контроллер	Овен ПЛК 110-30	Omron ZEN-20C	Siemens Simatic S7-300
1	2	3	4
К-во релейных входов/выходов	12	8	16
ЗУПП/ЗУПД	1 МБ/ 128 КБ	96 строк LD/ -	MMC/ 96 КБ
Время цикла, мс	0.25 - 1	0.4	0.4
Среда разработки	CoDeSys	Zen Software	Step 7
Поддерживаемые языки	LD, SFC, FBD, ST, IL	LD	LD, FBD, ST
Modbus TCP	есть	нет	модуль
Цена			

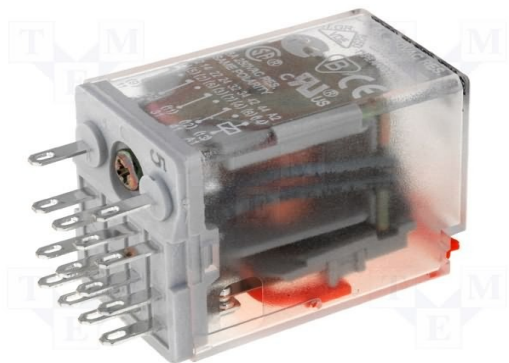
Овен ПЛК-110-30



Рисунок 3 – Внешний вид контроллера Овен ПЛК-110-30

Выбор коммутационного оборудования

Электромагнитное реле



Транзистор MOSFET

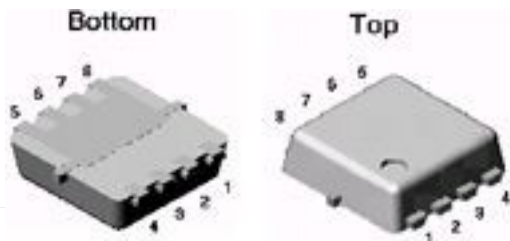


Рисунок 4 – Коммутационные устройства (реле, транзистор)

Таблица 2 – Выбор ключевого устройства

Критерий/ устройство	Реле R4-WTL	Транзистор FDMC2674
1	2	3
Комм. напряжение, В	250	220
Группа ключей	4	1
Монтаж	панель	пайка
Сложность схемы	простая	сложная
Время срабатывания	20 мс	34 нс
Долговечность	20x10 ⁶ циклов	-

Программа контроля параметров

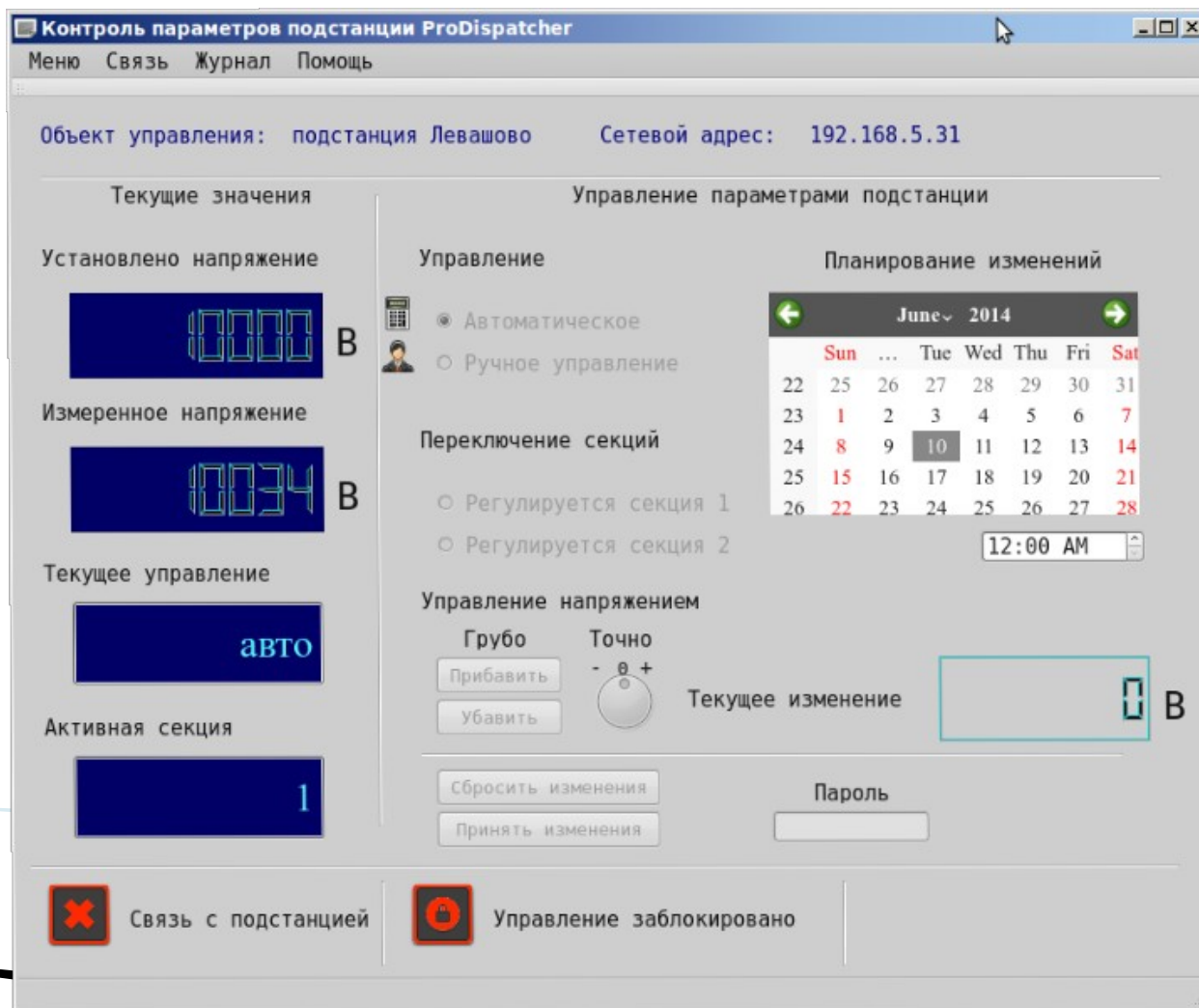


Рисунок 5 – Главное окно программы контроля

Протокол передачи управления



Рисунок 6 – Структура кадра протокола
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104

Стандарт МЭК 870-5-101 регламентирует следующее распределение типов информационных объектов:

- <1..127> – для стандартных определений (совместимый диапазон);
- <128..135> – резерв будущего расширения стандарта;
- <136..255> – для специальных применений.

Используемые команды

При определении типов информационных объектов используются следующие условные обозначения (метки):

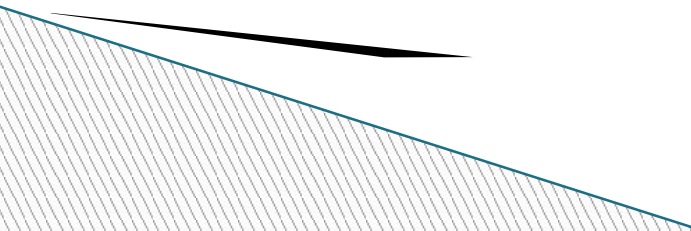
- 1-й элемент метки М – передача в направлении контроля, С – передача в направлении управления, Р – передача параметров, F – передача файлов;

2-й элемент метки (две буквы)** - вид информации;

3-й элемент метки - наличие (Т), отсутствие (N) метки времени;

- <5> – информация о положении шинных переключателей M_ST_NA Q;
- <9> – значение измеряемой величины M_ME_NA Q
- <45> – однопозиционная команда C_SC_NA;
- <46> – двухпозиционная команда C_DC_NA;
- <47> – команда пошагового регулирования C_RC_NA;
- <51> - строка из 32 битов C_BO_NA.

Безопасность проекта

- ▶ В проекте произведен анализ условий труда диспетчера;
 - ▶ Приведена количественная оценка влияния подстанции на окружающую среду;
 - ▶ Рассмотрены возможные ЧС на подстанции и приведены меры по их профилактике;
 - ▶ Произведен расчет молниезащиты оборудования подстанции.
- 

Экономический анализ проекта

По расчетам окупаемость проекта достигается за счет:

- ▶ отсутствия необходимости выезда бригады электриков для коммутации оборудования;
- ▶ повышения эффективности управления энергосистемой:

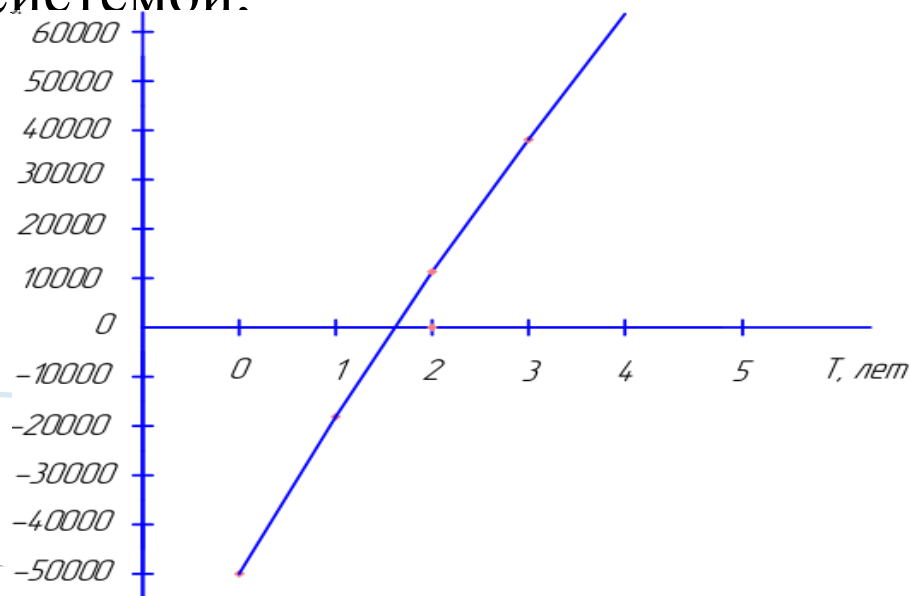


Рисунок 7 – График окупаемости проекта

Результаты

- Внедрено удаленное управление параметрами энергообъектов из диспетчерского пункта;
 - повышение эффективности диспетчерского управления;
 - повышение безопасности труда ввиду отсутствия необходимости ручной коммутации;
 - сокращение расходов на обслуживание подстанции, частичное исключение человека из процесса.
- 