

# Мониторинг электрической распределительной подстанции в системе Trace Mode



В статье рассматривается система мониторинга электрической распределительной подстанции в г. Вологде, реализованной на базе Trace Mode. Описаны техническое решение и ее экономическая эффективность.

Вологдаоблкоммунэнерго, г. Вологда

Распределительная подстанция (РП) была спроектирована и построена в г. Вологде. В качестве аппаратов релейной защиты были установлены терминалы «Сириус» фирмы «Радиус-автоматика». Данные терминалы являются многофункциональными устройствами, имеют в своем составе один или два интерфейса RS-485 с поддержкой протокола Modbus. Традиционно городские подстанции оснащались системами телемеханики, которые выполняли следующие функции:

- ▶ контроль положения коммутационных аппаратов, выключателей, разъединителей (осуществляется по состоянию дискретных сигналов);
- ▶ контроль величины потребляемого тока;
- ▶ контроль напряжения на шинах подстанции;
- ▶ контроль состояния аппаратов релейной защиты (осуществляется по состоянию дискретных сигналов);
- ▶ возможность осуществлять телеуправление (команды телеуправления выполнялись с помощью выходных реле).

Подобное решение имеет следующие недостатки:

- ▶ необходимость прокладки большого количества соединительных кабелей, что значительно усложняет монтаж систем телемеханики;
- ▶ необходимость установки дополнительных измерительных преобразователей и датчиков положения выключателей;
- ▶ ограниченное число контролируемых параметров;

▶ невозможность выдать службе релейной защиты и автоматики (РЗА) полную информацию, которую может предоставить терминал РЗА «Сириус».

Применение терминалов РЗА «Сириус» позволяет осуществлять функции телемеханики в более широком объеме. Кроме того, у инженера РЗА появляется возможность не только анализировать сам факт аварийной ситуации, но и изменять настройки установок терминала.

Для более рационального использования современного оборудования РЗА было принято решение использовать программное обеспечение (ПО) фирмы AdAstra Research Group – Trace Mode и ПО фирмы «Радиус-Старт-2».

## Структурная схема проекта

Структурная схема организации мониторинга РП показана на рис. 1. В качестве коммуникационного оборудования был выбран преобразователь

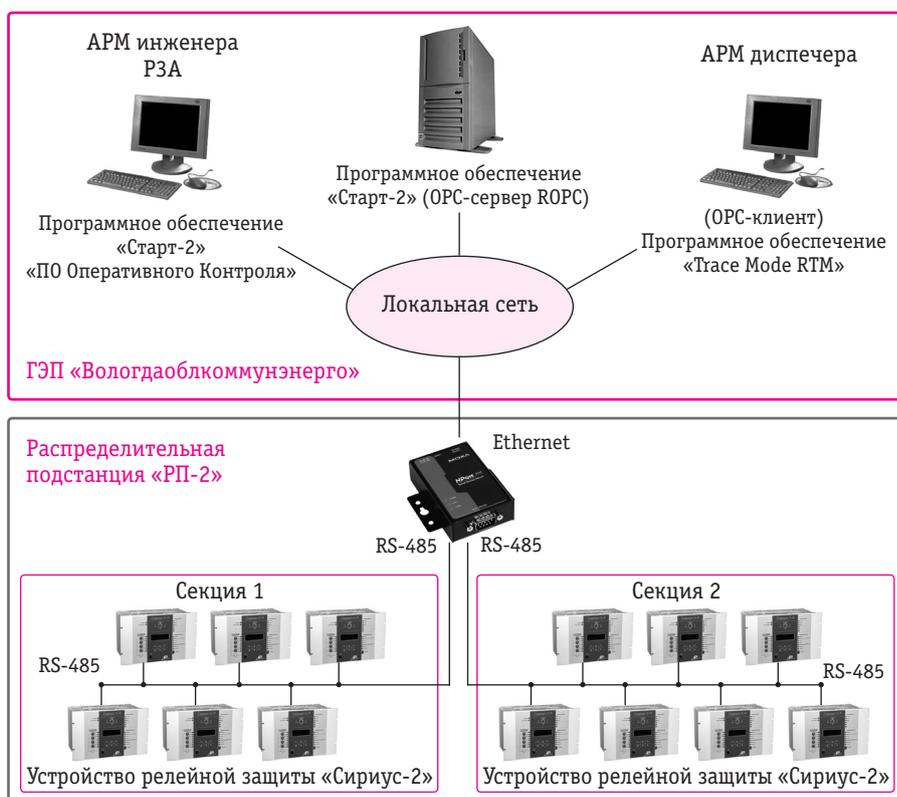


Рис. 1. Структурная схема организации мониторинга распределительной подстанции

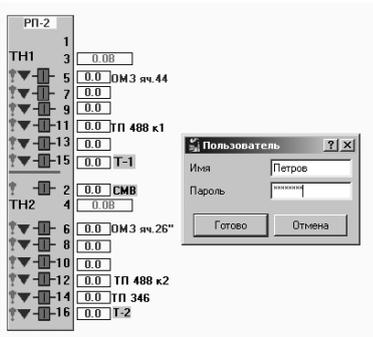


Рис. 2. Ограничение доступа

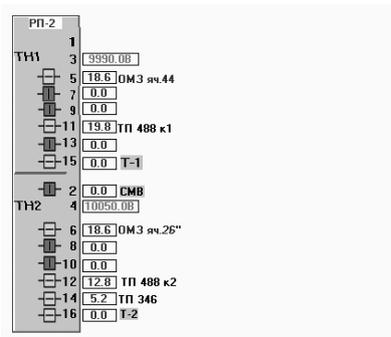


Рис. 3. Мнемосхема распределительной подстанции

**Разработка автоматизированного рабочего места диспетчера**

Интерфейс для диспетчера выполнен в среде Trace Mode IDE. До реализации проекта разработчики не имели опыта работы с Trace Mode, но благодаря интуитивно-понятному интерфейсу и хорошей технической поддержке получение необходимых навыков для успешной разработки не заняло много времени. В качестве источника/приемника использовался OPC-сервер ROPC. При разработке экранной формы применяется несколько переключаемых слоев, для организации системы безопасного доступа к которым были использованы каналы типа «Пользователь» (рис. 2). Состояние РП отображается на двух мнемосхемах, расположенных на разных слоях (рис. 3).

**Автоматизированное рабочее место инженера-релейщика**

Благодаря использованию технологии OPC в качестве автоматизированного рабочего места (АРМ) инженера-релейщика применяется клиентское приложение ПО «Старт-2». Работа инженера РЗА осуществляется в привычной для него графической оболочке (рис. 4).

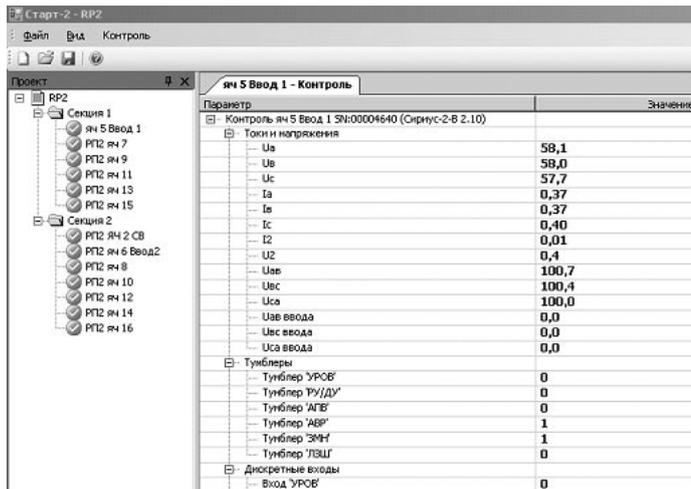


Рис. 4. АРМ инженера РЗА

Таблица 1. Сравнительная характеристика вариантов реализации проекта

Вариант технического решения	Оборудование и ПО		
	Наименование	Количество	Ориентировочная стоимость (руб.)
На базе оборудования фирмы DEP	Преобразователь измерительный тока E852	13	13000
	Преобразователь измерительный напряжения E855	2	5800
	Decont A9	1	16992
	Din 16-24	3	16982
	Ain 8-120	2	15576
	Dout 8-220V1A	4	50976
	Итого	25	119396
На базе Trace Mode 6	Nport 52 32	1	8400
	ПО Trace Mode 6 Патриот	1	8400
	Итого	2	16800
Экономический эффект			102596

Ehernet/2x RS-485 Nport 5232 фирмы Moxa. Использование двух интерфейсных портов RS-485 позволило увеличить частоту опроса устройств РЗА. На подстанции были проложены две линии RS-485, к которым под-

ключены соответственно 6 и 7 терминалов. На компьютере сервера было установлено ПО «Старт-2» ROPC (OPC-server), на компьютере диспетчера – ПО Trace Mode RTM-6-128-BRU-WIN в качестве клиента OPC.

**Экономическое обоснование выбранного решения реализации проекта**

Сравнительная характеристика вариантов реализации проекта на базе оборудования фирмы DEP и Trace Mode 6 приведена в табл. 1.

Использование пакета Trace Mode 6 «Патриот» сократило затраты на оборудование и программное обеспечение.

**Заключение**

Применение SCADA-системы Trace Mode позволило в сравнительно короткие сроки с минимальными финансовыми затратами организовать высокотехнологичную систему мониторинга распределительной подстанции.

А.Н. Калинин, старший инженер по эксплуатации средств телемеханики и связи,  
 В.Г. Лукинов, инженер по эксплуатации средств телемеханики и связи,  
 Е.А. Белый, ведущий инженер-программист, аспирант ВоГТУ,  
 Вологдаоблкоммунэнерго, г. Вологда,  
 e-mail: Kalinin@voce.ru