

**Автоматизация подстанций нового поколения с использованием многофункциональных контроллеров NPT  
Кумец И.Е.**

## Разработка технических средств автоматизации

### *Серия многофункциональных интеллектуальных контроллеров NPT*

**NPT RTU** – УСО для традиционных объектов

**NPT BAY** - контроллер присоединения для традиционных ПС

**NPT BAY 9.2** – контроллер присоединения для цифровых ПС

**NPT MicroRTU** – выносное УСО для цифровых ПС

**NPT MU** – контроллер Merging Unit для цифровых ПС

## Контроллер УСО NPT RTU



### Назначение:

Контроллеры NPN RTU предназначены для построения систем телемеханики, ССПИ, АСДУ и т.д.

### Объем контролируемой информации:

- До 256 сигналов телесигнализации;
- До 128 сигналов телеуправления;
- До 128 сигналов «сухой контакт»;
- До 64 сигналов 4÷20мА;
- До четырех точек подключения сигналов прямого ввода от ТТ и ТН;
- Четыре внешних изолированных порта RS485 для интеграции внешних подсистем по данному присоединению (РЗА, ПА и др.).

Два варианта исполнения крейта – на 12 модулей ввода-вывода и на 5 модулей ввода-вывода.



## Контроллер Присоединения NPT ВАУ 9.2



### Назначение:

- Контроль 1-2 присоединений 110кВ и выше;
- Контроль нескольких присоединений по классам 6÷35кВ.

Прием данных о положении коммутационных аппаратов и измерений производится по сети Ethernet по протоколам 61850-8-1 (GOOSE) и 61850-9-2LE (SV).



### Объем контролируемой информации:

- Не ограничено, т.к информация в контроллер поступает по информационным каналам;
- Возможна установка традиционных модулей ввода-вывода для ввода дополнительных аналоговых и дискретных сигналов.

## Контроллер выносного УСО NPT MicroRTU



### Назначение:

- Ввод данных о положении коммутационных аппаратов одного присоединения 110 кВ и выше, передача их на контроллер присоединения АСУ ТП, РЗА и ПА с помощью GOOSE-сообщений (МЭК 61850-8-1).
- Ввод дополнительных сигналов контроля коммутационных аппаратов и другого первичного оборудования, а так же передача их контроллерам АСУ ТП с помощью GOOSE-сообщений (МЭК 61850-8-1).
- Трансляция команд управления коммутационными аппаратами от КП, передаваемых с помощью GOOSE-сообщений (МЭК 61850-8-1).
- Трансляция команд управления выключателем от контроллера присоединения, РЗА и ПА, передаваемых с помощью GOOSE-сообщений (МЭК 61850-8-1).
- Автоматика управления выключателем (АУВ).

**Установка** контроллера производится на ОРУ, в непосредственной близости от шкафов управления коммутационными аппаратами.

Два варианта исполнения крейта – на 12 и на 5 модулей ввода-вывода.

## Контроллер мультиплексора NPT MU

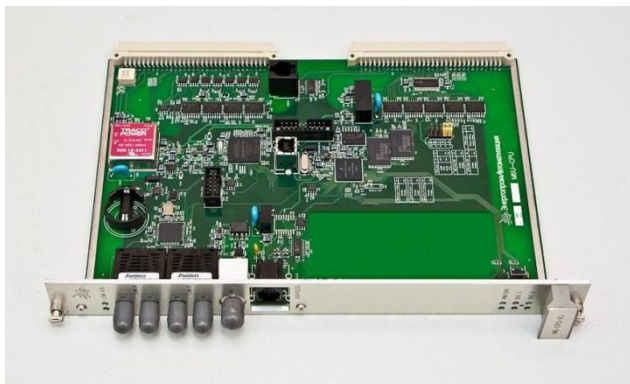
### Назначение:

Контроллер мультиплексора NPT MergingUnit предназначен для сбора данных от традиционных трансформаторов тока и напряжения и передачи этих данных по протоколу МЭК 61850-9-2 (Sampled Values) до контроллеров присоединений и устройств РЗА.

**Установка** контроллера производится на ОРУ, в непосредственной близости от ТТ и ТН и шкафов управления коммутационными аппаратами.

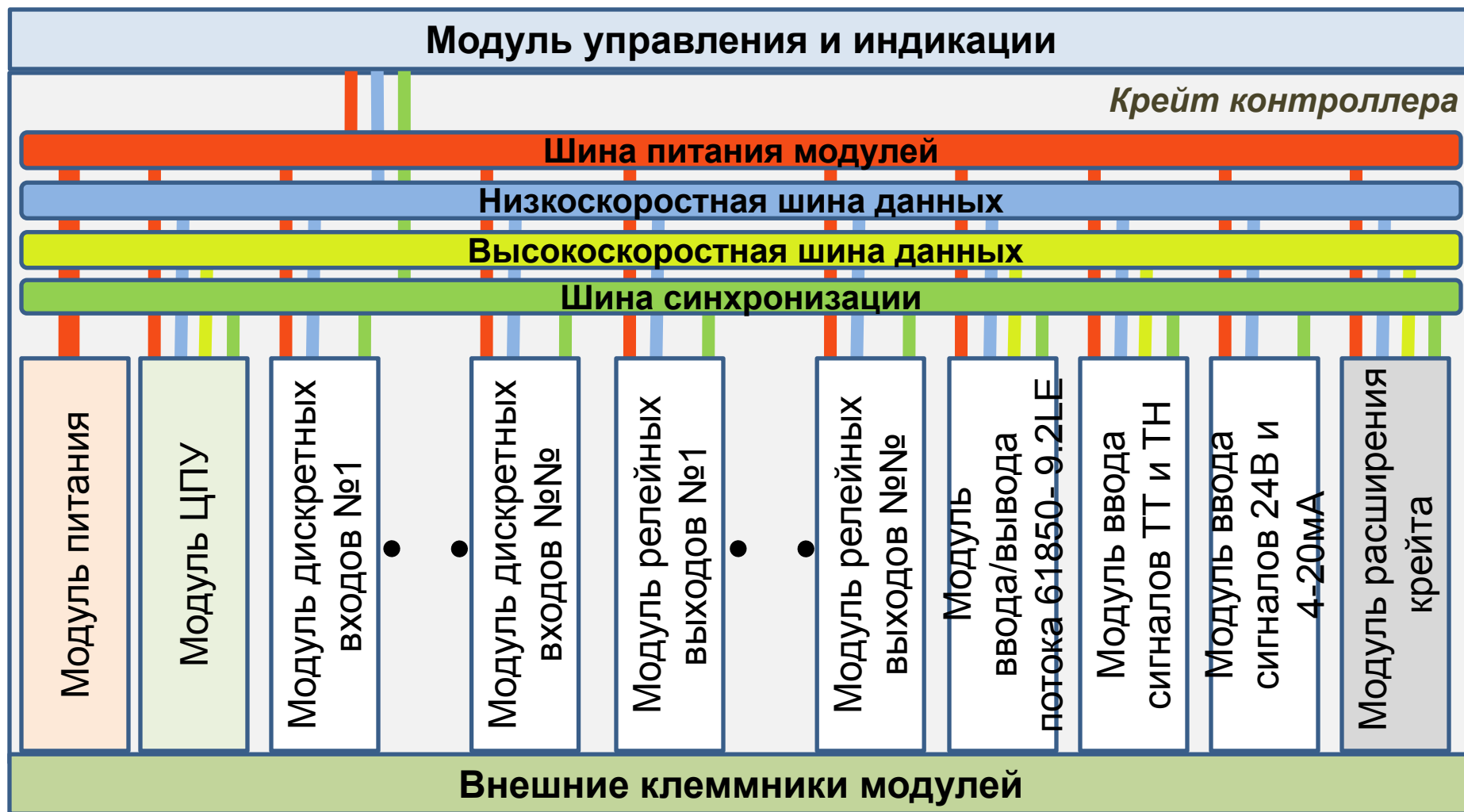
Два варианта исполнения крейта – на 12 и на 5 модулей ввода-вывода.

Контроллер NPT MU может использоваться как совместно, так и вместо контроллера NPT MicroRTU. В последнем случае в крейт устанавливаются как аналоговые, так и дискретные модули.



Модуль ЦПУ с оптическими выходами Ethernet для передачи измерений от ТТ и ТН в шину процесса по протоколу 61850-9-2LE.

## Структурная схема многофункционального контроллера NPT





## Серия многофункциональных интеллектуальных контроллеров NPT

### *Основные функции, реализуемые контроллерами серии NPT:*

- Контроль положения коммутационных аппаратов;
- Вычисление параметров режима по сигналам от ТТ и ТН;
- Синхронизация времени по протоколам NTP, IEEE 1588 (PTP);
- Оперативная блокировка коммутационных аппаратов;
- Местное управление коммутационными аппаратами с панели КП;
- Удаленное управление коммутационными аппаратами из SCADA-системы;
- Осциллографирование аварийных процессов;
- Поддержка свободно программируемой логики по стандарту МЭК-61131 (FBD);
- Выполнение функций противоаварийной автоматики;
- Автоматика управления выключателями (АУВ);
- Интеграция других микропроцессорных устройств по стандартным протоколам.

## Серия многофункциональных интеллектуальных контроллеров NPT

*Дополнительные функции, реализуемые контроллерами серии NPT для построения цифровой подстанции:*

- Передача данных по протоколу МЭК 61850-8-1 (MMS) на верхний уровень системы;
- Обмен данными с другими устройствами по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE);
- Прием и выдача команд управления коммутационными аппаратами по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE);
- Прием данных измерений от ТТ и ТН по протоколу МЭК 61850-9-2LE (Sampled Values) от устройств Merging Unit;
- Формирование потока измерений МЭК 61850-9-2LE (Sampled Values) от традиционных модулей ввода сигналов ТТ и ТН;
- Интеграция других микропроцессорных устройств по стандартным протоколам и конвертация данных в протокол МЭК 61850-8-1 (MMS).

## Набор модулей ввода вывода

Для создания нужной конфигурации контроллера необходимо выбрать состав модулей ввода-вывода в соответствии с требуемым набором функций.

*Существуют следующие типы модулей:*

- Модули дискретного ввода-вывода на 220В для АСУ и ТМ;
- Модули дискретного ввода-вывода на 220В для РЗА и ПА;
- Модули ввода сигналов измерений от ТТ и ТН;
- Модули мультиплексоров для ввода и вывода потоков измерений по протоколу МЭК61850-9-2LE;
- Модули ввода-вывода унифицированных сигналов 24В и 4-20мА;
- Модули ЦПУ;
- Модули питания крейта;

## Модуль ввода сигналов измерения от ТТ и ТН

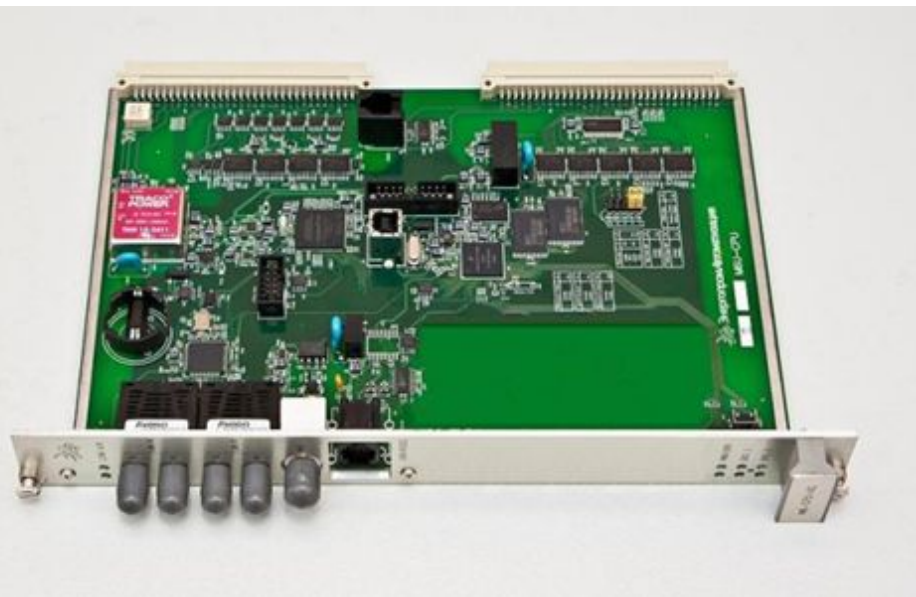
Модуль может поставляться в различных конфигурациях, и имеет следующие характеристики:

- Количество входов измерения сигналов ТН – от 3 до 5;
- Количество входов измерения сигналов ТТ – от 3 до 8;
- Номинал входов измерения сигналов ТН – 57.7/100В
- Набор предельных значений измерения сигналов ТТ – 1/5/20/100А;
- Относительная погрешность измерений входных сигналов тока и напряжения, приведенная к верхнему пределу измерений – не более 0,5%;
- Абсолютная погрешность измерения частоты входных сигналов – не более 10мГц;



## Модуль приема (передачи) сигналов измерений по протоколу МЭК 61850-9-2LE

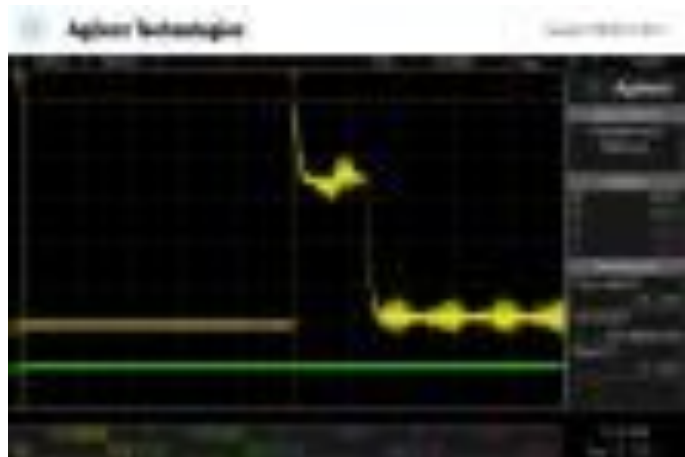
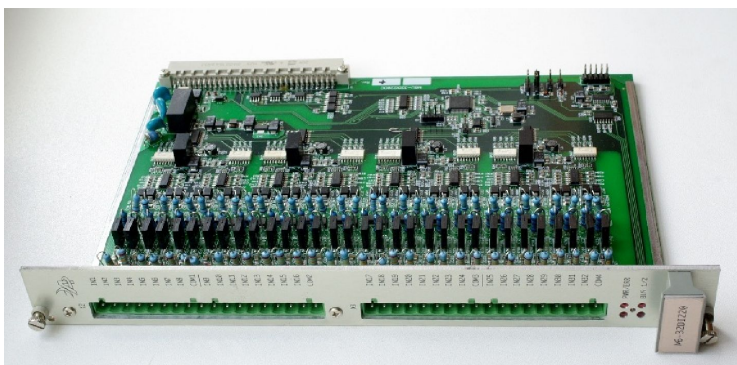
Модуль предназначен для приема (или передачи) информационных потоков сигналов мгновенных значений измерений тока и напряжения (Sample Values) по сети Ethernet.



В зависимости от конфигурации программного обеспечения модуль может являться или публикатором или подписчиком данных измерений передаваемых по протоколу МЭК 61850-9-2LE (SV).

## Модули дискретных входов на 220В

Модули предназначены для ввода дискретных сигналов с питанием от внешнего источника напряжением 220В постоянного тока.

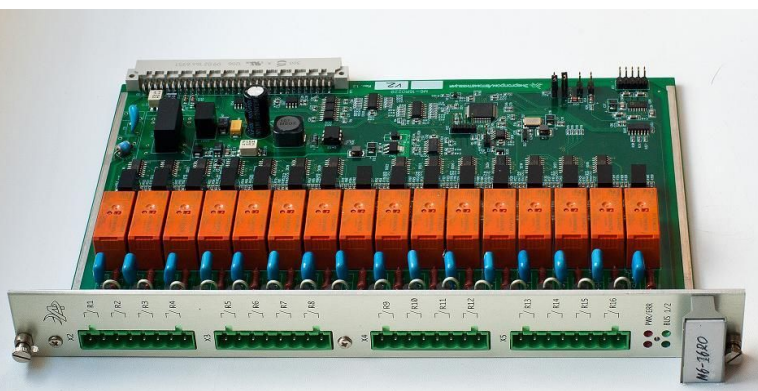


Характеристики модуля:

- Количество входов – 32 (4 группы по 8 входов);
- Входное сопротивление – не более 120кОм;
- Номинальный ток опроса входов – 1.8 мА;
- Параметры прогрузочного импульса – 20мА в течении 10мс;
- Напряжение гарантированного срабатывания входа – 165В;
- Напряжение гарантированного несрабатывания входа – 135В;
- Допустимая длительная перегрузка входов – до 300В

## Модули дискретных выходов на 220В

Модули предназначены для выдачи дискретных команд управления.



Характеристики модуля:

- Количество каналов управления – 16;
- Тип выхода – механическое реле;
- Максимальный коммутируемый ток выходных реле – 5А;
- Отключающая способность при напряжении 220В переменного тока – не менее 5А;
- Отключающая способность при напряжении 220В постоянного тока – не менее 0,25А;
- Контроль состояния выходных контактов;
- Жесткая логика защиты от ложного срабатывания для функции управления выходными реле;

## Модуль дискретного ввода-вывода для трансляции данных в РЗА и ПА

Модуль предназначен для установки в контроллеры, выполняющие функции автоматики (АУВ, ПА) или в модули выносных УСО цифровой подстанции для взаимодействия с устройствами РЗА и ПА.

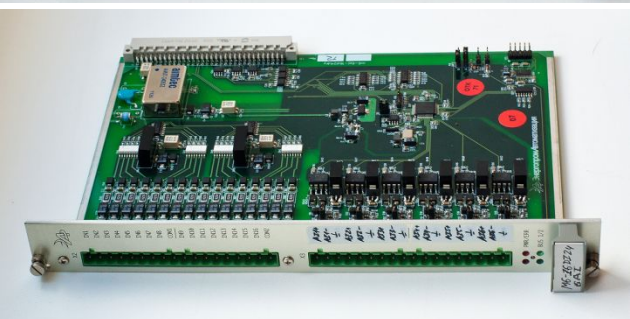
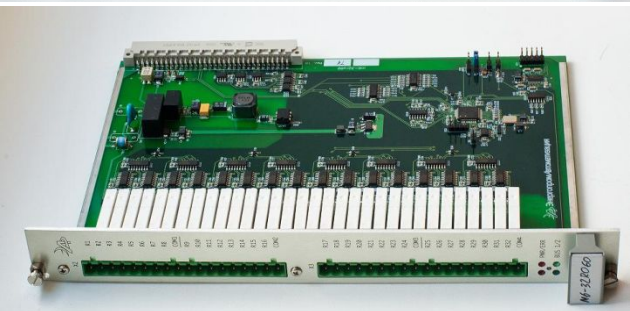
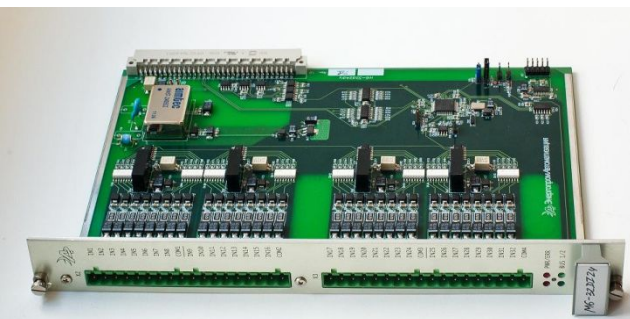
Характеристики модуля:

- Количество дискретных входов – 16 (2 группы по 8 входов);
- Количество каналов управления – 8 независимых реле;
- Входное сопротивление – не более 60кОм;
- Параметры прогрузочного импульса – 20мА в течении 10мс;
- Напряжение гарантированного срабатывания дискретных входов – 165В;
- Напряжение гарантированного несрабатывания дискретных входов – 135В;
- Максимальный коммутируемый ток – 5А;
- Отключающая способность при напряжении 220В переменного тока – не менее 5А;
- Отключающая способность при напряжении 220В постоянного тока – не менее 0,25А;
- Контроль состояния выходных контактов;
- Жесткая логика защиты от ложного срабатывания для функции управления выходными реле;



## Модули ввода-вывода на 24В и 4-20мА

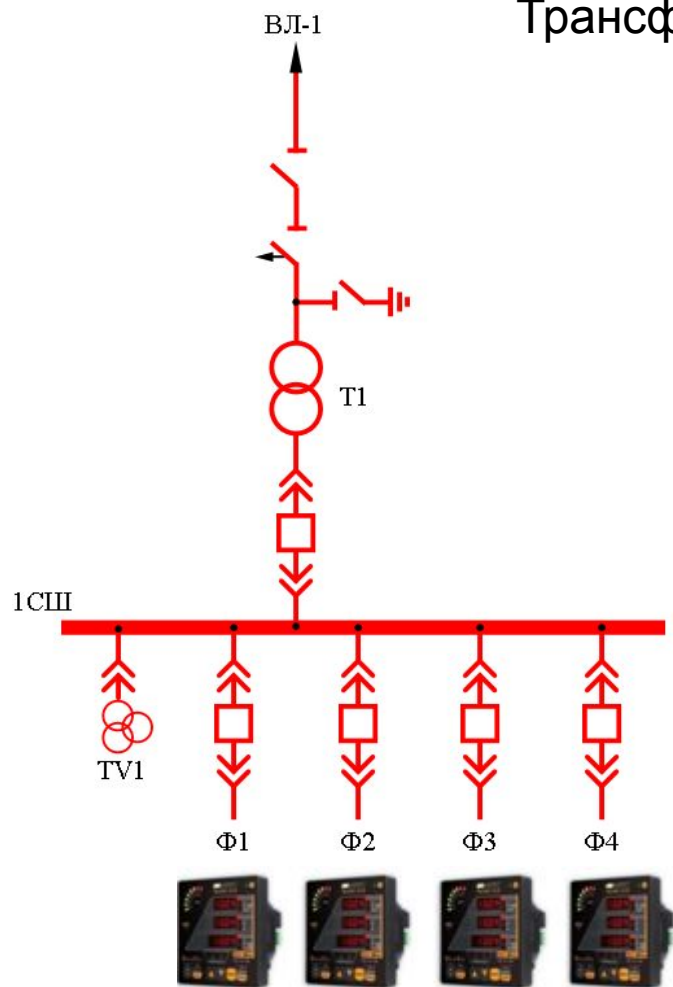
Модули предназначены для ввода-вывода унифицированных аналоговых и дискретных сигналов.



- Модуль ввода сигналов «сухой контакт» 24В на 32 канала (4 группы по 8 сигналов). Питание контактов осуществляется со стороны модуля.
- Модуль управления промежуточными реле на 32 канала (4 группы по 8 релейных выходов). Рабочее напряжение при токе коммутации до 100мА – 220В, свыше 100мА – 60В. Максимальный ток коммутации при напряжении 24В – 5А.
- Комбинированный модуль на 16 дискретных входов «сухой контакт» и 6 аналоговых входов 4-20мА ( $\pm 10В$ ).

# Использование многофункциональных контроллеров серии NPT на традиционных подстанциях

Трансформаторные подстанции 6-10кВ



NPT RTU



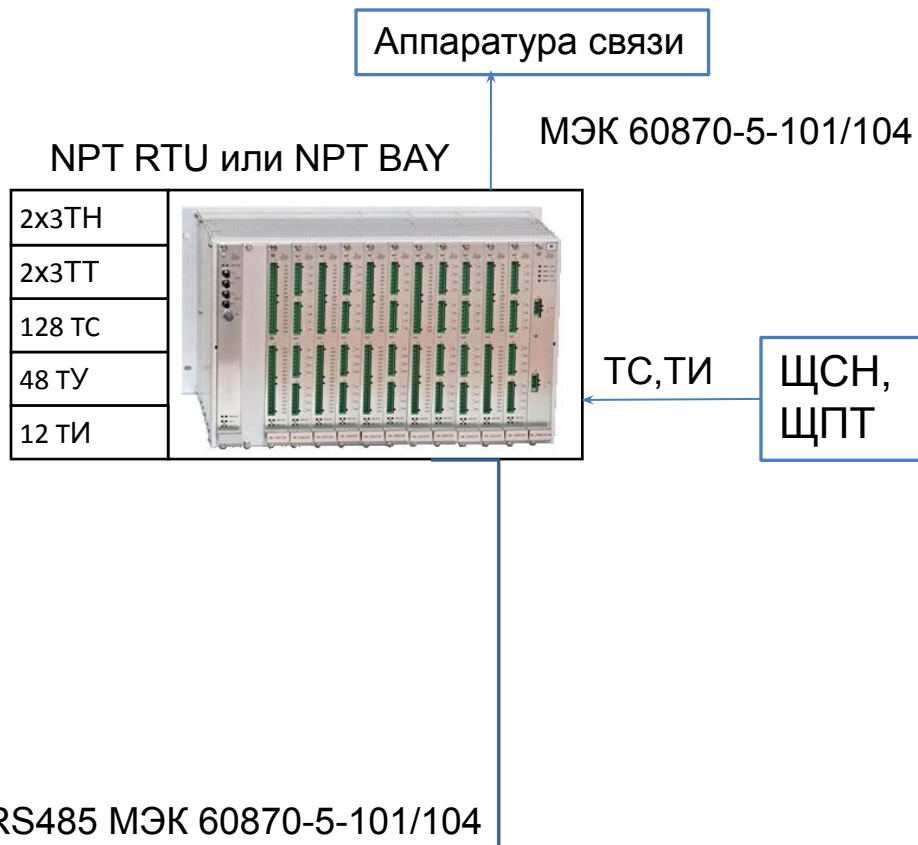
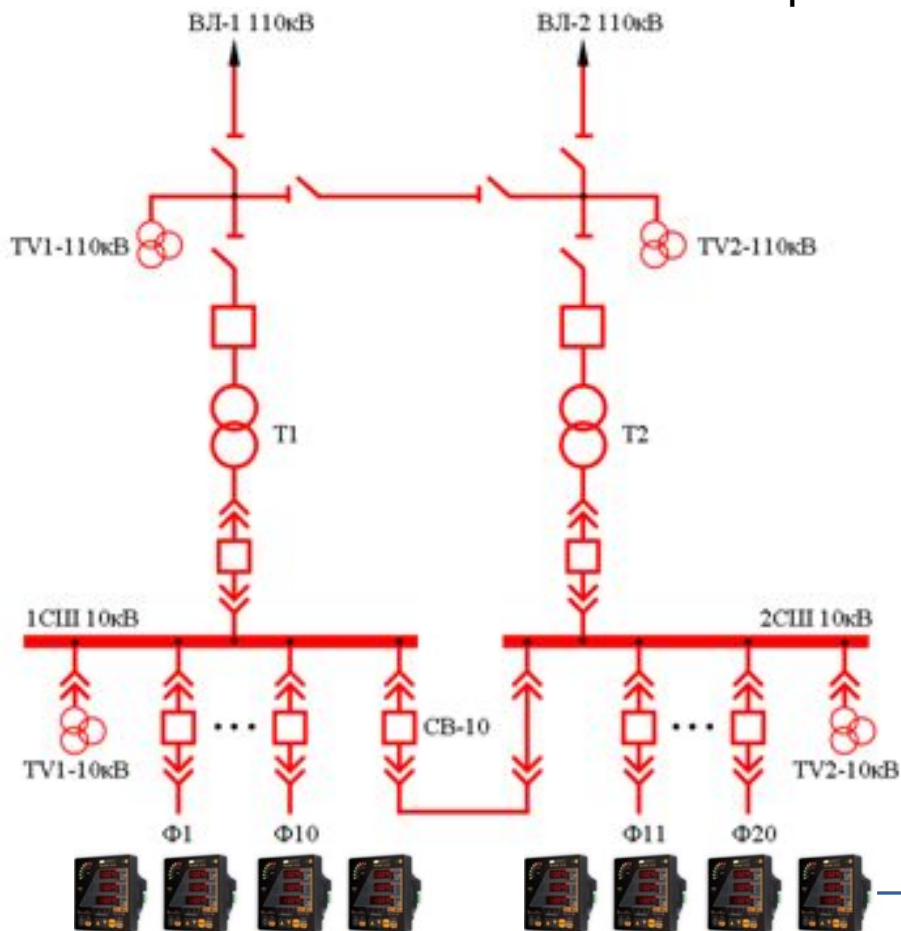
МЭК 60870-5-104

3ТН	
3ТТ	
64 ТС	
16 ТУ	

RS485 Modbus-RTU

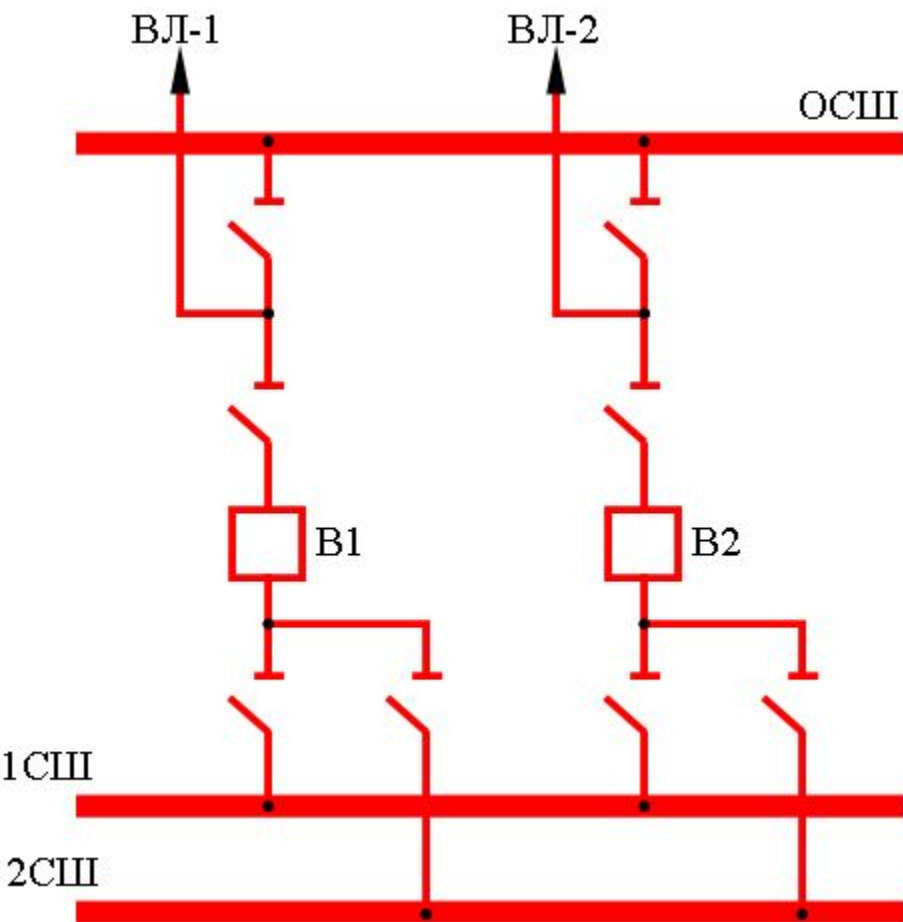
# Использование многофункциональных контроллеров серии NPT на традиционных подстанциях

Трансформаторные подстанции 35/110кВ



# Использование многофункциональных контроллеров серии NPT на традиционных подстанциях

Подстанции 220-500кВ, присоединения 110,220кВ



NPT BAY ВЛ-1, ВЛ-2

2x4ТН
2x8ТТ
160ТС
64 ТУ
6ТИ,16ТС



МЭК 870-5-104

MMS

GOOSE

МЭК 870-5-103

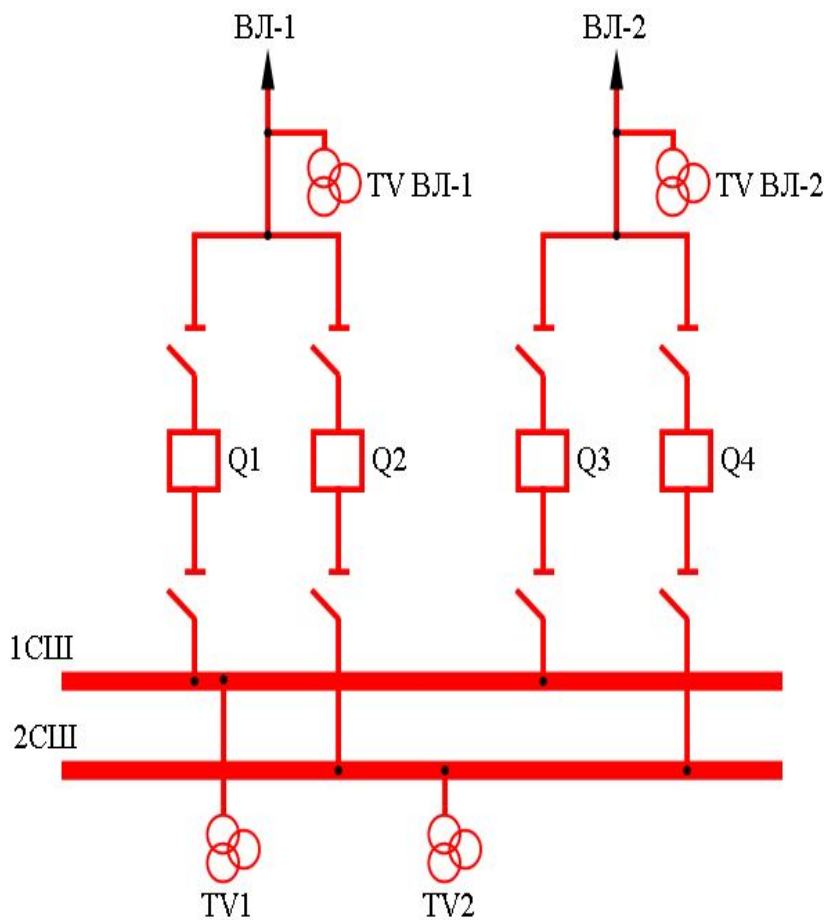


МП P3A

Технологическая сеть ПС

# Использование многофункциональных контроллеров серии NPT на традиционных подстанциях

Подстанции 220-500кВ, присоединения 220,330,500кВ



NPT BAY ВЛ-1

2x5TH
2x8TT
160TC
48 ТУ
6ТИ,16ТС



МЭК 870-5-104

MMS

GOOSE

NPT BAY ВЛ-2

2x5TH
2x8TT
160TC
48 ТУ
6ТИ,16ТС



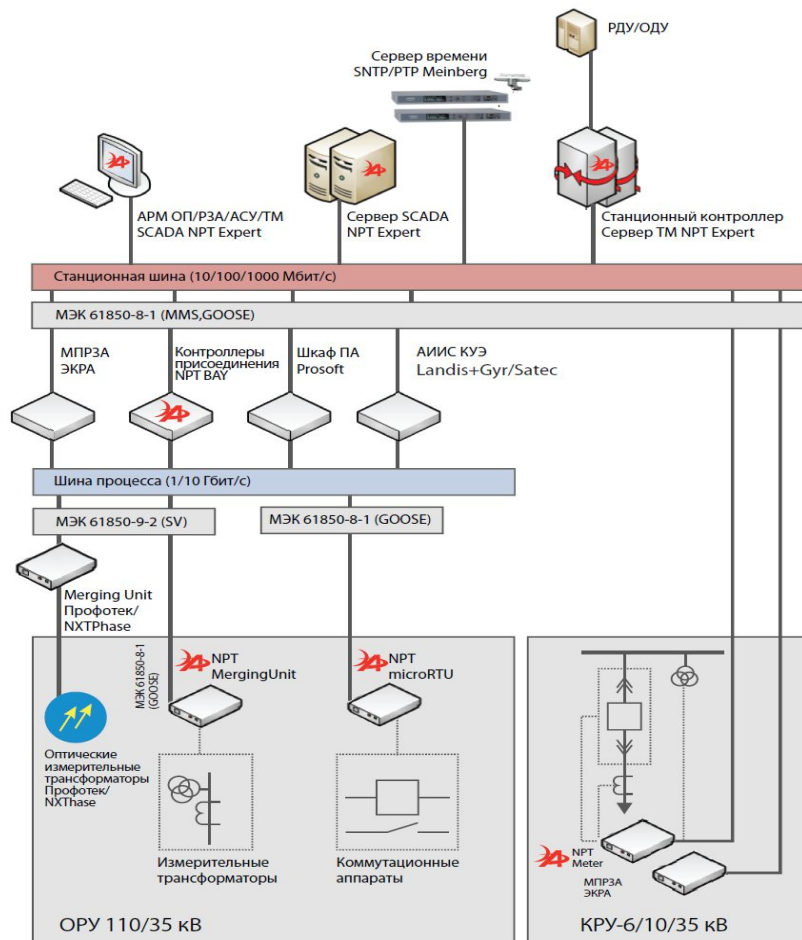
МЭК 870-5-104

MMS

GOOSE

Технологическая сеть ПС

# Использование многофункциональных контроллеров серии NPT на цифровых подстанциях



При построении цифровой подстанции многофункциональные интеллектуальные контроллеры используются на нижнем (полевом) уровне системы и на среднем уровне.

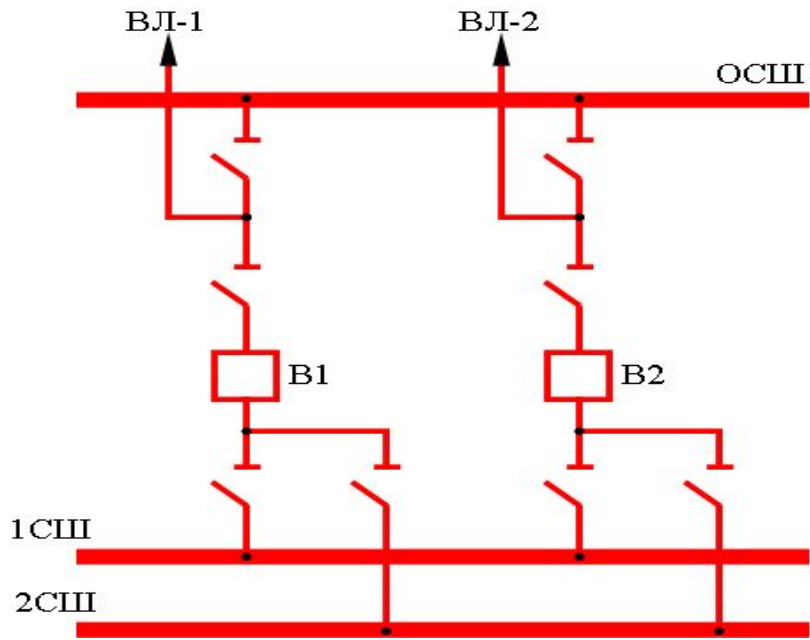
## *Нижний уровень:*

- NPT MicroRTU
- NPT MU

## *Средний уровень:*


- NPT BAY 9.2

# Использование многофункциональных контроллеров серии NPT на цифровых подстанциях




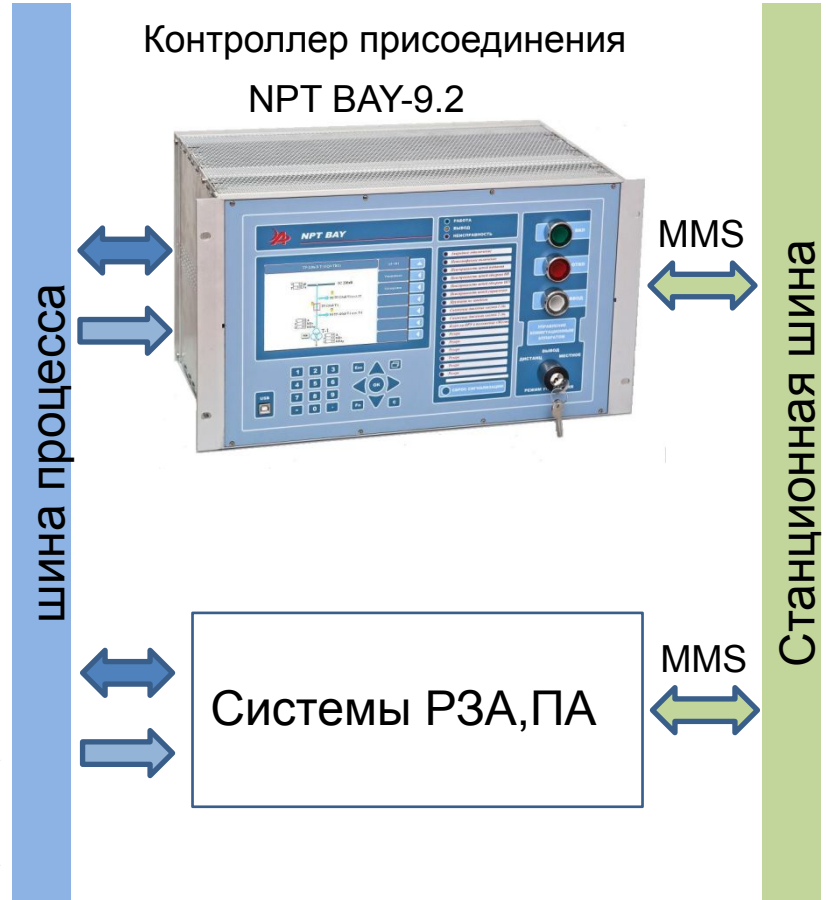
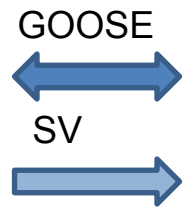
IED1 NPT MU

3TH
3TT
96 TC
32 TY

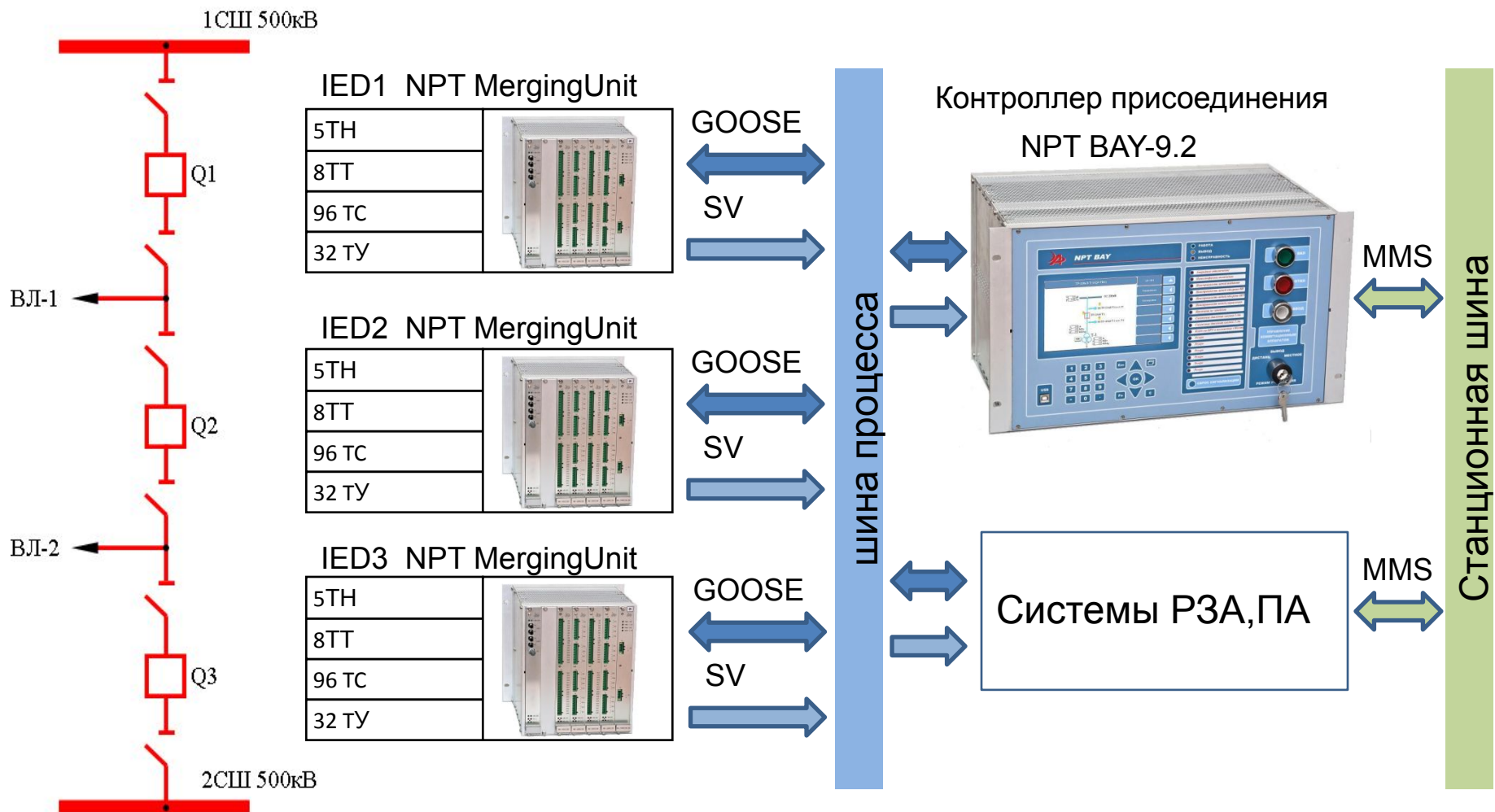


IED2 NPT MU

3TH
3TT
96 TC
32 TY

# Использование многофункциональных контроллеров серии NPT на цифровых подстанциях





## Контакты

Генеральный директор  
ООО «Энергопромавтоматизация» :  
**Сегаль Александр Викторович**

Технический директор:  
**Горелик Татьяна Григорьевна**

Директор московского представительства:  
**Дроздова Татьяна Валерьевна**

**Головной офис компании:**

**г. Санкт - Петербург**

Тел./факс: (812) 702 19 28

**Представительство компании:**

**г. Москва**

Тел./факс: (499) 235 21 84

**Представительство компании:**

**г. Ростов-на-Дону**

Тел./факс: (863) 295 54 22

[info@epsa-spb.ru](mailto:info@epsa-spb.ru)  
[www.epsa-spb.ru](http://www.epsa-spb.ru)



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**