

# Аппаратура цифровой системы передачи команд РЗ и ПА Nateks MMX PW

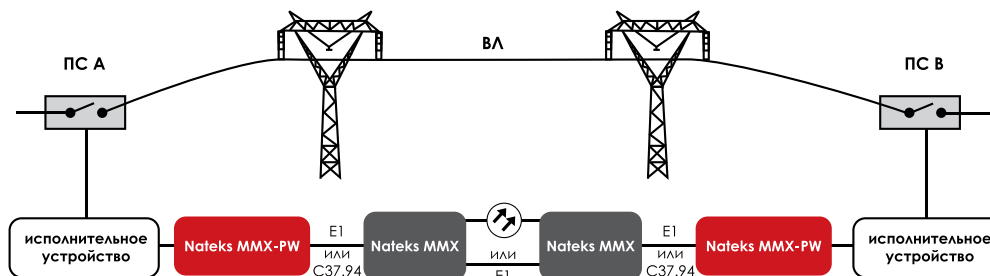
Аппаратура цифровой системы передачи команд РЗ и ПА Nateks MMX-PW предназначена для одновременной дуплексной передачи до десяти команд релейной защиты и противоаварийной автоматики в канальном интервале синхронного цифрового потока E1 со скоростью 2048 кбит/с, или по оптическому интерфейсу С37.94.



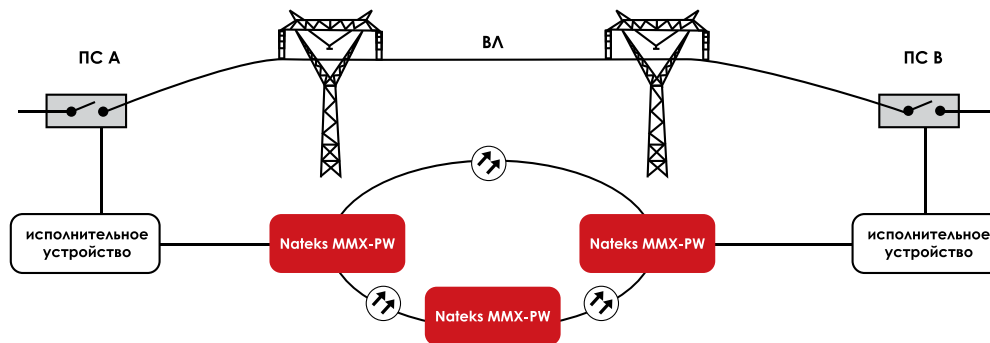
- Передача до 10 команд РЗ и ПА
- Настройка входных детекторов 24 В, 48 В, 110 В, 220 В
- Реализация топологий: "точка-точка" с резервированием линейного тракта 1+1, "линия", "кольцо"
- Линейные интерфейсы: электрические E1 G.703/704; оптические С37.94
- SFP-исполнение оптических приемопередатчиков
- Резервирование электропитания
- Ограничение максимальной и минимальной длины команды
- Логическое суммирование и умножение команд
- Принудительная задержка команды
- Запоминание последней команды
- Перераспределение одной команды на несколько выходов
- Счетчик команд
- Запись событий команд с меткой реального времени
- Синхронизация от приемника GPS/Глонасс
- Управление: CLI, Telnet, SNMP v1/v3, встроенный FTP-сервер

## Схемы применения

### Соединение через транспортную сеть



### Соединение по оптической линии связи с организацией кольцевой топологии



Рекомендовано для применения на объектах ОАО "Россети" и ОАО "ФСК ЕЭС"

# Оборудование цифровой системы передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики



Вниманию читателя представлена одна из разработок компании «НАТЕКС», а именно оборудование цифровой системы передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики ММХ-РВ. Это оборудование предназначено для обеспечения своевременной передачи команд, что позволит максимально быстро отключить воздушные и кабельные линии электропередачи при возникновении на них повреждений. Данные меры позволят сохранить нормальную работу неповрежденной части сети и объектов электроэнергетики.

ГК «НАТЕКС», г. Москва

Наиболее важными критериями успешного функционирования оборудования передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗА) являются быстрдействие и надежность. При возникновении внештатной ситуации устройство должно передать необходимую команду максимально быстро, чтобы предотвратить или свести к минимуму ущерб, который будет нанесен в случае повреждения участка ЛЭП. Для этого от электроэнергетической системы требуется отделить поврежденные элементы. Также немаловажным показателем для оборудования передачи команд релейной защиты является надежность, то есть невозможность передачи ложной команды в канал связи и, как следствие, ложного срабатывания. Как уже отмечалось, в случае прохождения команды на отключение и срабатывания соответствующего реле может быть отключен

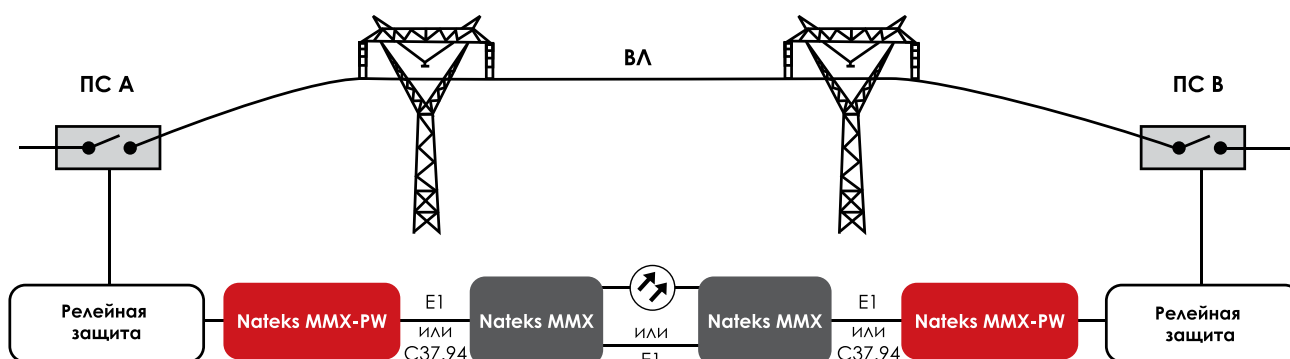
целый участок ЛЭП, и если данная команда была подана ошибочно, без наличия каких-либо повреждений на линии, то это приведет к дорогостоящему простоя оборудования без веских причин.

Оборудование передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики ММХ-РВ отвечает данным критериям и уже успешно зарекомендовало себя при испытаниях на различных объектах ПАО «Россети» как само по себе, так и составе комплекса оборудования систем передачи технологической связи, телемеханики, команд релейной защиты и противоаварийной автоматики «НАТЕКС». Помимо этого, оборудование ММХ-РВ совместимо с терминалами защиты производства ООО НПП «ЭКРА», что было неоднократно продемонстрировано на совместных испытаниях.

Аппаратура цифровой системы передачи представляет собой оборудо-

дование линейного тракта, способное осуществлять дуплексную передачу до 10 команд релейной защиты и противоаварийной автоматики по оптическому интерфейсу С37.94, а также в канальном интервале синхронного цифрового потока Е1. Оборудование обеспечивает передачу команд по двум независимым каналам для каждой среды передачи.

Модификации устройства ММХ-РВ позволяют осуществлять передачу команд как в централизованной, так и в распределенной системе противоаварийной автоматики. В модификации устройства ММХ-РВ наличие двух каналов транспортировки дает возможность сформировать резервный транспортный канал. Данная модель поддерживает передачу в транспортный поток до 10 коммутируемых команд без возможности транзитной передачи из одного транспортного канала в другой. Эта модификация способна



▲ Система передачи ММХ-РВ



▲ Комплекс оборудования систем передачи технологической связи, телемеханики, команд релейной защиты и противоаварийной автоматики «НАТЕКС»

работать в паре с таким же устройством, соединенным с ним по топологии «точка – точка», при этом второй транспортный канал используется для резервирования по схеме «1 + 1».

В модификации MMX-PW, V1 два независимых канала транспортировки позволяют сформировать гибкие системы с возможностью ввода/вывода команд из транспортного потока. Такое устройство способно работать в составе сети из нескольких подобных однотипных устройств, соединенных по топологиям «цепь» или «кольцо». Данная модель поддерживает передачу в транспортный поток до 40 коммутируемых команд с возможностью добавления, выделения и транзитной передачи на лю-

бом этапе переприема. Второй канал используется для логического резервирования команд.

Физические входы представляют собой твердотельные детекторы, регистрирующие сигналы от защитных реле и противоаварийной автоматики. Устройство имеет 10 входов. Физические выходы являются комбинацией электромеханических и твердотельных реле. Помимо этого, устройство имеет 20 выходов: по 2 гальванически изолированных выхода на команду. Такая схема обеспечивает высокую скорость срабатывания.

Устройство регистрирует сигналы от защитных реле и устройств противоаварийной автоматики на

физических входах, после чего выработывает логический управляющий сигнал «1» или «0». Физически выходы логически связаны с входящими командами, которые устройство восстанавливает из входящего потока Е1 или С37.94. В зависимости от настроенной логики устройство в случае необходимости замыкает выходное реле.

Оборудование передачи команд MMX-PW предоставляет широкие возможности для контроля и управления командами и физическими сигналами. Среди его функций: ограничение максимальной и минимальной длины, логическое суммирование и умножение, возможность принудительной задержки, перераспределение одной команды на несколько выходов, возвращение выходов в исходное положение или продолжение функционирования во время аварии, запоминание последней команды, счетчик команд, запись событий команд с меткой реального времени в энергонезависимую память.

Устройство имеет внутренний энергонезависимый, не редактируемый журнал событий. В журнале отражается время поступления и снятия команды на всех этапах ее передачи (регистрация на дискретном входе, передача в тракт, прием из тракта, передача на выход).

Устройство поддерживает синхронизацию внутренних часов реального времени с сигналом от подключаемого GPS-приемника или от NTP-сервера по Ethernet с возможностью просмотра состояния синхронизации.

MMX-PW позволяет осуществлять контроль над текущими аварийными ситуациями – как визуально, так и через внешние реле с помощью программных средств. Предусмотрено автоматическое и ручное снятие аварийной сигнализации по команде оператора. Устройство поддерживает регистрацию потери сигнала от приемника цифрового канала передачи данных.

При передаче используется помехозащищенное кодирование полезных данных. Также предусмотрено резервированное питание устройства от двух независимых источников. При выходе из строя одного из источников питание автоматически

Таблица 1. Сравнительные характеристики устройств MMX-PW и MMX-PW, V1

Характеристики	Модификация	
	MMX-PW	MMX-PW, V1
Количество команд, передаваемых в транспортном потоке	10	40
Количество физических входов	10	10
Количество физических выходов (по 2 на команду)	20	20
Количество транспортных каналов	2	2
Возможность логических комбинаций команд	+	+
Возможность резервирования транспортного канала по схеме «1 + 1»	+	-
Транзитная передача команд	-	+
Добавление и выделение команд на любом этапе переприема	-	+

переключается на другой без паузы в работе устройства.

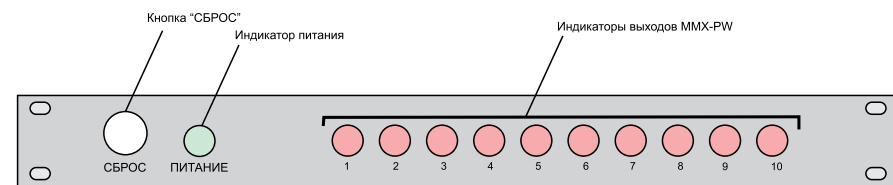
Оборудование непрерывно производит процедуры самотестирования микропроцессорного устройства и напряжения питания. Оператор имеет возможность тестировать внешнее оборудование релейной защиты и противоаварийной автоматики с поочередной проверкой входов и выходов каждой из команд.

Все выходы и входы гальванически изолированы от земли и друг от друга. Контроль за активностью команд на входах и выходах осуществляется визуально по индикаторам на передней панели или с помощью программных средств.

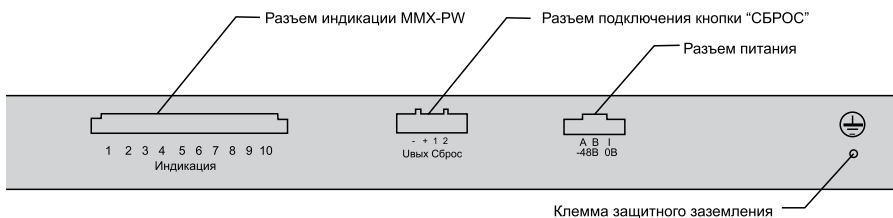
Прикладное ПО MMX-PW-Control, разработанное компанией «НАТЕКС», позволяет просматривать и редактировать конфигурации, считывать состояние оборудования передачи команд РЗ и ПА MMX-PW и создавать системный журнал событий. Помимо сказанного, с помощью данной программы можно загружать в устройство измененную конфигурацию, сохранять полученную конфигурацию и журнал событий на персональном компьютере.

Кроме оборудования передачи команд РЗ и ПА, компания «НАТЕКС» разработала панель индикации MMX-PW-INDICATION, предназначенную для визуального контроля состояния выходных реле основного устройства MMX-PW. Панель имеет 10 светодиодных индикаторов реле, отображающих текущее состояние выходных реле MMX-PW. Также устройство содержит индикатор питания и кнопку «СБРОС» для MMX-PW. Питание панели осуществляется параллельно с питанием основного оборудования MMX-PW от двух источников, что допускает возможность резервирования.

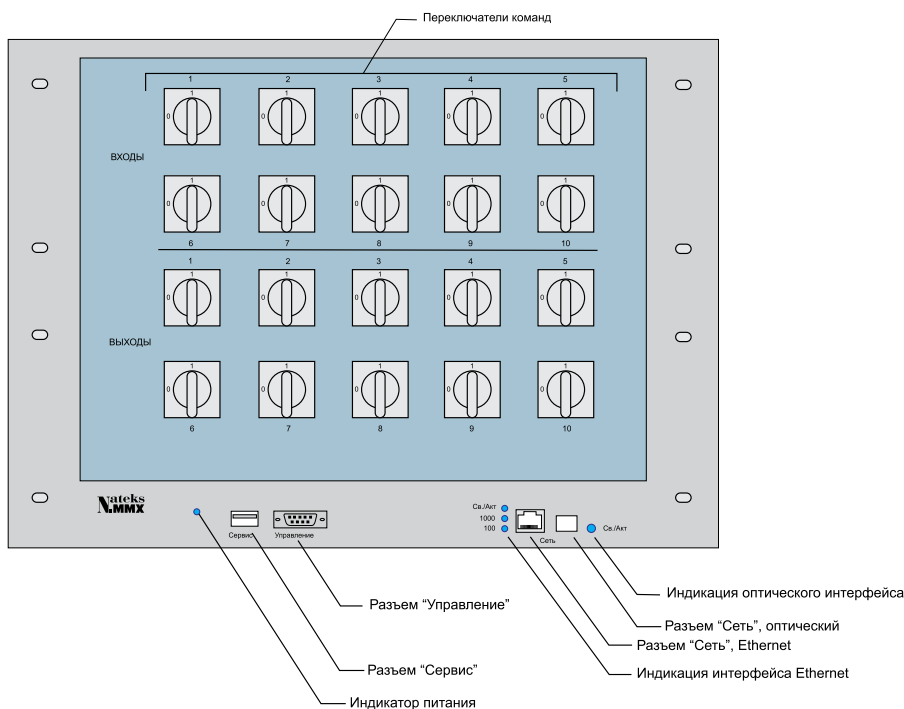
Помимо панели индикации, в качестве дополнительного оборудования можно использовать панель отключения команд MMX-PW-COMPAN. Это устройство обеспечивает физический вывод из эксплуатации команд релейной защиты и про-



▲ Передняя панель MMX-PW-INDICATION



▲ Задняя панель MMX-PW-INDICATION



▲ Передняя панель MMX-PW-COMPAN

тивоаварийной автоматики путем разрыва цепи между модулем MMX-PW и исполнительными устройствами релейной защиты. Оборудование представляет собой набор из 20 двухпозиционных механических переключателей, по одному на каждый физический вход и выход MMX-PW. Изменение состояния каждого переключателя фиксируется в журнале событий MMX-PW.

Устройства MMX-PW-INDICATION и MMX-PW-COMPAN предназначены для совместного использования с оборудованием передачи команд РЗ и ПА MMX-PW. Кроме того, они применяются при необходимости визуального контроля состояния выходных реле MMX-PW, а также при необходимости вывода из эксплуатации команды без использования программных средств.

С.Ю. Склабовский, продукт-менеджер  
 ГК «НАТЕКС», г. Москва,  
 тел: (499) 704-3232,  
 e-mail: info@nateks.ru,  
[www.nateks.ru](http://www.nateks.ru)