

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОПТИМИЗАТОР
ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ
СЕРИЯ ОЭП 3



ЭНЕРГИЯ ОПТИМУМ
ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ



ЭНЕРГИЯ ОПТИМУМ

ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

- 1.1 Назначение
- 1.2 Технические характеристики
- 1.3 Состав изделия
- 1.4 Устройство и работа
- 1.5 Базовые функции
- 1.6 Дополнительные функции
- 1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности
- 1.8 Маркировка и пломбирование
- 1.9 Упаковка

2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

3 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

- 3.1 Меры безопасности и предупреждения
- 3.2 Установка
- 3.3 Подключение
- 3.4 Последовательность включения и выключения устройства
- 3.5 Накопитель архива

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 4.1 Управление устройством
- 4.2 Включение
- 4.3 Управление оптимизатором с панели оператора

5 ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

- 5.1 Действия при «зависании» устройства
- 5.2 Действия при аппаратных сбоях и повреждениях

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8 УТИЛИЗАЦИЯ

ОПТИМИЗАТОР ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ СЕРИЯ ОЭП 3



Этот документ содержит основные сведения об изделии ОПТИМИЗАТОР ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ серии ОЭП 3 и инструкции по управлению и обслуживанию устройства в течение всего жизненного цикла.

Руководство предназначено лицам, в обязанности которых входит техническое обслуживание оптимизатора на всех этапах жизненного цикла. Требования к обслуживающему персоналу включены в этот документ в подраздел «Меры безопасности и предупреждения». Любые работы внутри оборудования (при открытой дверце его шкафа) могут быть связаны с повреждением электрическим током переменного напряжения 220/380 В.

Общие положения распространяются на весь модельный ряд и представлены в основном тексте этого документа. Отличительные особенности могут быть изложены в приложениях к руководству, которые комплектуются в соответствии с поставленной заказчику моделью.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Оптимизатор предназначен для применения в электрических сетях систем электро-снабжения общего назначения переменного трехфазного тока с номинальным напряжением 380/220 В и частотой 50 Гц с целью нормализации напряжения.

1.1.2 Изделие обеспечивает сохранение на нагрузке напряжения в заданном диапазоне, при выходе напряжения в подводящей питающей сети за пределы этого диапазона на 5% для одноступенчатого, или 10% для двухступенчатого, или 20% для четырёхступенчатого регулирования относительно значения соответствующей границы. Границы диапазона устанавливаются оператором, в зависимости от характера нагрузки, с целью обеспечения оптимального режима ее работы.

1.1.3 В общем случае, для двухступенчатого оптимизатора, при выборе границ диапазона, соответствующих нормально допустимым значениям напряжения от 208 до 232 В (ГОСТ 32144–2013), напряжение на нагрузке будет удерживаться в этом интервале при колебаниях входного напряжения в диапазоне предельно допустимых значений 188 – 252 В.

1.1.4 Для многих видов оборудования, в частности мощные электродвигатели, особенно зарубежного производства, номинальным является напряжение 230 В. В этом случае, оператор может установить границы диапазона на уровне 218 – 242 В, что будет соответствовать общеевропейским требованиям к диапазону нормально допустимых значений.

1.1.5 Устройство может так же использоваться как средство некоммерческого учета потребляемой энергии и поставщика информации о качестве электроэнергии (профили напряжений, токов, мощностей и т.п. с дискретностью 1 сек.) для систем АСУ верхнего уровня. Интеграция может осуществляться с использованием интерфейсов Ethernet, Wi-Fi или через GSM-модем.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Общие технические данные для всего модельного ряда приведены в таблице 1.1.

1.2.2 Обозначение типа оптимизатора определяет его специфические технические характеристики такие, как максимальный ток нагрузки на фазу (номинальное значение), количество фаз и ступеней оптимизации, другие функциональные особенности

1.2.3 Обозначение записывают в виде ОЭП F-III-BB-MMM, где:

F - количество контролируемых фаз;

III - номинальный ток в каждой фазе;

BB - базовые функции: 01 – одна ступень, 02 – две ступени, 04 – четыре ступени;

MMM - модификация.

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение в питающей сети, В	380/220
Номинальная частота, Гц	50
Рабочий диапазон входных фазных напряжений питающей сети, В	85 - 264
Регулирование напряжения	Одноступенчатое: $\pm 5\%$ от $U_{вх}$ Двухступенчатое: $\pm 10\%$ от $U_{вх}$ Четырёхступенчатое: $\pm 20\%$ от $U_{вх}$
Установка диапазона нормально допустимых значений напряжения на нагрузке.	Границы диапазона устанавливаются оператором. Минимальная ширина диапазона - 5% от значения верхней границы
Способ коммутации	Без разрыва силовой цепи
Искажение синусоиды	Отсутствует
Коммутационное быстродействие, мс	Не хуже 20
Управление (контроль режимов, настройка параметров, анализ причин аварийных ситуаций и пр.)	В диалоговом режиме через сенсорную панель
Индикация измеряемых параметров на сенсорной панели	Напряжение, ток, потребляемая мощность, по каждой фазе и суммарно
Время непрерывной работы при сроке службы 10 лет	Не ограничено
КПД при номинальной нагрузке, %, не менее	99,8
Вид нагрузки	Любой
Габаритные размеры шкафа устройства в зависимости от исполнения, см (высота x ширина x глубина)	85 x 30 x 25 90 x 75 x 40 100 x 95 x 48

Таблица 1.1 Общие технические данные

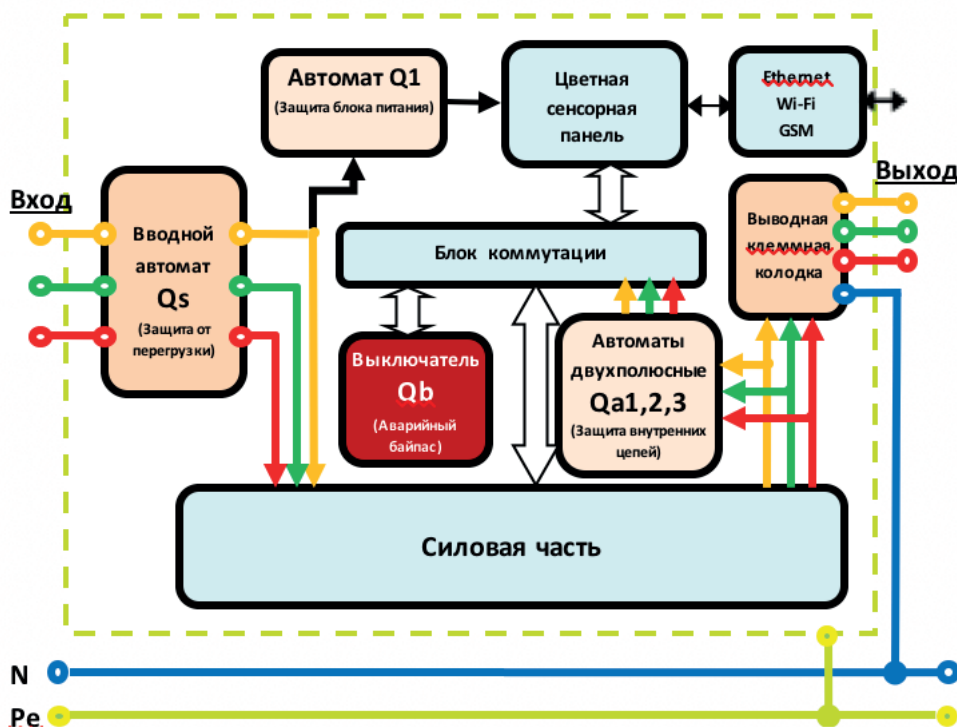


Рис.1.1 Блок-схема оптимизатора.

1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.3.1 Оптимизатор выполнен в виде единого модуля, заключенного в электрический шкаф. Его блок-схема приведена на рис. 1.1. Все составные части устройства расположены внутри этого шкафа, за исключением органов оперативного управления, которые расположены на дверце шкафа и представляют собой графическую панель с сенсорным экраном.

1.3.2 Некоторые модели по требованию заказчика могут комплектоваться дополнительными модулями, выполняющими специальные функции по управлению автоматикой. Основные свойства таких моделей остаются неизменными, а необходимые дополнительные описания приводятся в приложениях, изданных специально для таких комплектов.

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Устройство оптимизатора описывает его блок-схема, приведенная на рис.1.1.

1.4.2 Вводной автомат Qs располагается на левой стенке шкафа и предназначен для защиты оптимизатора и линии энергоснабжения от перегрузки по всем трем фазам, или для обесточивания устройства и подключенной нагрузки при обслуживании.

1.4.3 От вводного автомата электроэнергия, преобразованная в силовой части поступает на выводную клеммную колодку, к которой должны подключаться линии нагрузки. Выводная клеммная колодка располагается на правой стенке шкафа.

1.4.4 В состав силовой части входят вольтдобавочные трансформаторы, измерительные трансформаторы тока и цепи защиты от импульсных и других помех в линиях электропередач.

1.4.5 Двухполюсные автоматы Qa1-Qa3 предназначены для защиты, по каждой фазе отдельно, внутренних цепей оптимизатора от перегрузки, или для обесточивания части устройства по конкретной фазе при ремонте. Эти автоматы располагаются на монтажной панели на задней стенке шкафа.

1.4.6 Блок коммутации состоит из трех регуляторов напряжения осуществляющих регулирование напряжения отдельно по каждой фазе. Регуляторы выполнены в виде двухуровневых микропроцессорных плат, установленных на монтажной панели. Управление регуляторами осуществляется сенсорной панелью по интерфейсу RS-482 в соответствии с заложенным алгоритмом управления. При отказе панели или интерфейса, регуляторы могут работать в автономном режиме, продолжая регулирование в соответствии с последними указаниями панели. При кратковременном пропадании питания или возникновении аварийных ситуаций, регуляторы переводят систему коммутации в безопасное состояние.

1.4.7 Выключатель Qb расположен рядом с автоматами Qa и обеспечивает байпас в случаях невозможности сделать это другими коммутациями. **Нельзя включать Qb при включенных Qa!**

1.4.8 Через автомат Q1 включается вторичный источник питания на 24 В, который обеспечивает стабилизированным напряжением сенсорную панель, регуляторы и дополнительные модули. Автомат располагается на задней стенке шкафа, обычно слева от блока питания.

1.4.9 Принцип регулирования.

Регулирование напряжения в Оптимизаторе осуществляется путем формирования дополнительного источника напряжения, который включается последовательно с источником сети.

Формирование дополнительного источника напряжения осуществляется при помощи вольтодобавочного обратимого трансформатора. Трансформатор (для одноступенчатого варианта) состоит из небольшого количества витков силовой обмотки (обычно 8-10), выполненного из толстого провода с удельным активным сопротивлением заведомо меньшим, чем удельное сопротивление подводящих проводов.

Вольтодобавочная обмотка имеет примерно в 20 раз больше витков и выполнена проводом с соответствующе меньшим сечением.

Силовая обмотка постоянно включена в цепь нагрузки и не коммутируется. Если вольтодобавочная обмотка закорочена, то силовая обмотка представляет собой просто проводник с пренебрежимо малым активным сопротивлением и никак не влияет на общие параметры сети.

В этом случае, Оптимизатор работает в режиме «Транзит» и просто транслирует напряжение в сети на нагрузку.

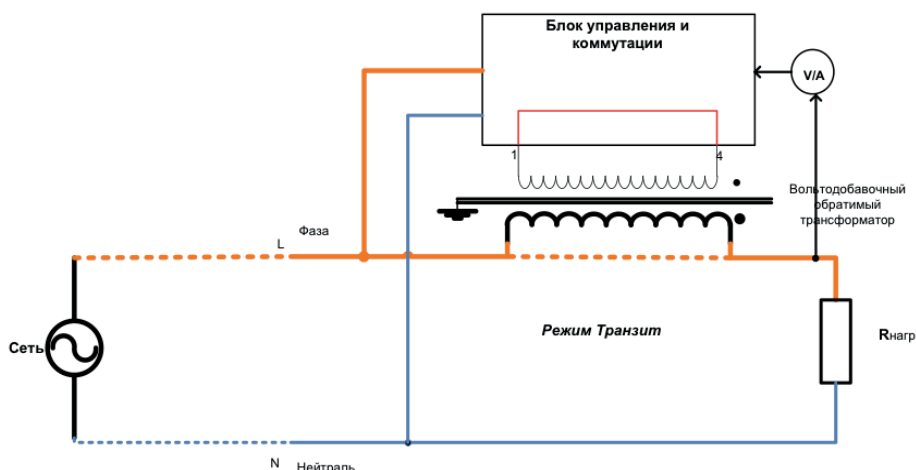


Рис. 1.2. Режим «транзит».

Принятие решения и коммутацию концов вольтодобавочной обмотки осуществляет Блок управления и коммутации. Он измеряет значения напряжения на нагрузке и, если это напряжение находится внутри установленного диапазона, то оставляет концы вольтодобавочной обмотки закороченными.

Если же напряжение на нагрузке становится меньше нижней границы диапазона, то концы вольтодобавочной обмотки подключаются к фазе и нейтрали таким образом, чтобы электромагнитным путем создать в силовой обмотке синфазный с основным источник напряжения 12 В. (точнее +5% от $U_{вх}$). Напряжение на нагрузке в этом случае станет равным сумме напряжений сети и напряжения дополнительно сформированного источника. Этот вариант коммутации представлен на рисунке ниже.

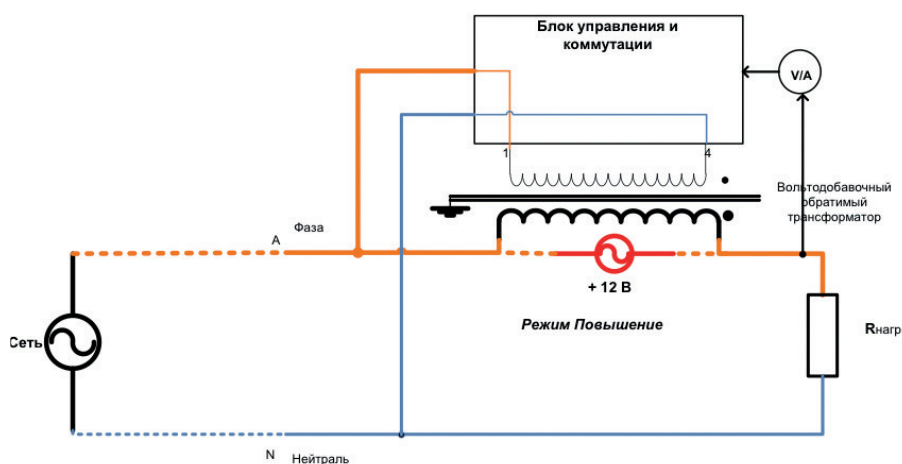


Рис. 1.3. Режим «Повышение/Вольтодобавка».

Если же напряжение на нагрузке становится больше верхней границы диапазона, то концы вольтодобавочной обмотки подключаются к фазе и нейтрали таким образом, чтобы электромагнитным путем создать в силовой обмотке противофазный основному источник напряжения 12 В. Напряжение на нагрузке в этом случае станет меньше напряжения в сети на напряжение дополнительно сформированного источника. Этот вариант коммутации представлен на следующем рисунке.

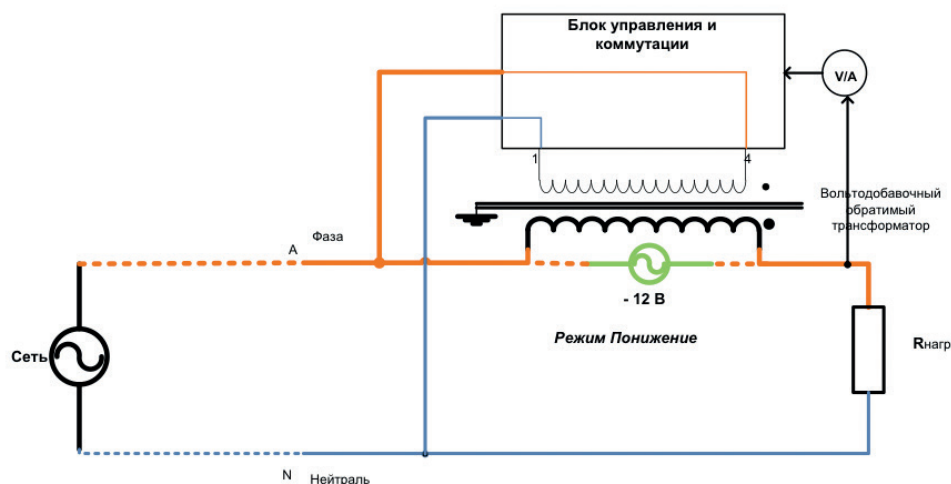


Рис. 1.4. Режим «Понижение/Вольтоограничение».

1.5 БАЗОВЫЕ ФУНКЦИИ

1.5.1 Базовые функции реализованы в устройствах с базовым функционалом (см. п.1.2.3, поле модификации функционала):

- Нормализация напряжения, т.е. удержание выходного напряжения на нагрузке в заданном диапазоне, при выходе входного напряжения за границы этого диапазона на $\pm 5\%$ для одноступенчатого, на $\pm 10\%$ для двухступенчатого оптимизатора и $\pm 20\%$ для четырехступенчатого оптимизатора. Необходимый диапазон устанавливается с панели оператора. Ширина диапазона должна быть не менее 6% от верхней границы диапазона и контролируется устройством при изменении уставок границ;
- Реализация режима «Тестирование эффективности», запускаемого с панели оператора для получения текущих значений процента экономии, обеспечиваемого функционалом устройства, при текущей нагрузке и текущих значениях питающего напряжения;
- Индикация текущего состояния устройства и управление режимами его работы через интерактивную панель оператора;
- Измерение и индикация напряжения и тока в нагрузке, а так же активной, реактивной и полной мощности;
- Установка с панели оператора произвольных диапазонов нормализации напряжения в зависимости от конкретного характера нагрузки с целью достижения максимального эффекта экономии или создания наиболее благоприятных условий для работы оборудования;
- Установка с панели оператора параметров работы встроенных алгоритмов регулирования (время реакции, интервалы усреднения и пр.).

1.6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

1.6.1 Дополнительные функции не входят в функционал базовых моделей и могут быть включены в состав функционала изделия на этапе подготовки Спецификации к договору поставки по отдельному ТЗ. Включение дополнительных функций требует дополнительно-

го программного и аппаратного обеспечения, настраиваемого под конкретные задачи, а так же подключения, при необходимости, дополнительных аппаратных средств.

1.6.2 Дополнительные функции включают:

- Выполнение прибором функций некоммерческого учета потребляемой энергии;
- Интеграция с АСУ верхнего уровня или SCADA через промышленные интерфейсы (RS-232, RS-485), Ethernet, канал GSM;
- Обеспечение режима архивирования измеряемой информации для последующей передачи в компьютер, системы АСКУЭ и системы дистанционного мониторинга;
- Ведение журналов событий, связанных с аварийными ситуациями или несанкционированным вмешательством в работу устройства и его просмотр с панели оператора.

1.7 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1.7.1 В состав оптимизатора включены средства контроля параметров электросети, позволяющие с большой точностью производить измерения и вести некоммерческий учет.

1.7.2 Для выполнения основных функций оптимизатора достаточно поддерживать на должном уровне только точность измерения фазных напряжений, которая составляет 1,0%. При этом точность измерения поверочного прибора должна быть не хуже 0,5%. Значения напряжения каждой фазы выводятся на панель оптимизатора.

1.7.3 Для выполнения дополнительных функций по некоммерческому учету электроэнергии в оптимизаторе используются измерители фазных токов с классом точности 1,0% с трансформаторами тока с классом точности 0,5%. Потребитель должен сам определить степень точности и необходимость поверки этих средств измерения, исходя из решаемых оптимизатором задач.

1.7.4 При существенном расхождении показаний штатных и поверочного средств измерения следует обратиться к производителю оптимизатора или его измерительной части.

1.8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.8.1 На каждый оптимизатор наносится маркировка:

- Этикетка с указанием производителя, модели устройства и его серийного номера;
- Знак, предупреждающий об опасности поражения электрическим током. Ориентация маркировки совпадает с нормальной ориентацией прибора.

1.9 Упаковка

1.9.1 В базовой комплектации оптимизатор поставляется в картонной упаковке, защищающей от повреждений при незначительных воздействиях лакокрасочное покрытие всех граней шкафа, кроме нижней.

1.9.2 На упаковке наносится:

- Знак, указывающий на вертикальную ориентацию прибора, должен совпадать с указаниями на самом оптимизаторе;

- Знак, запрещающий кантовать изделие;
- Знак, указывающий место хрупкой панели.

1.9.3 По требованию заказчика оптимизаторы могут устанавливаться на поддоны и обноситься обрешеткой.

2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.1 Устройство предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- Окружающая среда невзрывоопасная, без содержания в воздухе агрессивных веществ (паров кислот, щелочей, других жидкостей и газов) в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы, а так же без токопроводящей и абразивной пыли;
- Диапазон температур окружающей среды:
 1. от 0°C до плюс 45°C для моделей со встроенной панелью управления;
 2. от минус 20°C до плюс 45°C для моделей с панелью управления, вынесенной в помещение;
- Относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 25°C;
- Степень защиты базовых моделей изделия, обеспечиваемая оболочкой от проникновения посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) – не ниже IP20 (не герметизирован);
- Устанавливается в помещении или под навесом при отсутствии ударов, вибрации, грязи;
- Вид климатического исполнения базовых моделей изделия ГОСТ 15150-69 УХЛ4;
- По специальному заказу может быть обеспечена степень защиты до IP-66.

2.2 Требования безопасности и охраны окружающей среды:

- Оптимизаторы серии ОЭП 3 сертифицированы на предмет соответствия требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- Декларация соответствия Таможенного Союза: TC N RU Д-RU.AY14.B.14399 от 16.10.2014г.
- Оптимизаторы должны соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Государственной инспекцией по энергетическому надзору.
- Оптимизаторы должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.11 и ГОСТ 12.1.030.
- Все работы по монтажу и эксплуатации оптимизатора серии ОЭП должны выполняться с соблюдением требований эксплуатационной документации.
- Все работы по монтажу и техническому обслуживанию оптимизаторов должны выполняться специалистами, изучившими техническую документацию, конструк-

цию, особенности оптимизатора и имеющими группу допуска в соответствии требованиями подраздела «Меры безопасности и предупреждения».

- Для подключения устройства сетевая проводка потребителя должна иметь устройство для разрыва цепей фазного и нулевого проводников питания.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- устанавливать устройство в помещениях со взрывоопасной или химически активной средой, разрушающей металлы и изоляцию, в помещениях со строительным мусором и пылью, вблизи емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями;
- подключать к питающей сети и эксплуатировать незаземленное устройство;
- использовать один и тот же провод одновременно для заземления и в качестве нулевого провода питания устройства;
- эксплуатировать устройство при наличии деформации деталей корпуса, которая может привести к их соприкосновению с токоведущими частями изделия, при появлении дыма или запаха, характерного для горячей изоляции, при появлении повышенного шума или вибрации от оптимизатора, при поломке или появлении трещин в корпусе, при поврежденных соединителях, при нечеткой фиксации выключателей и автоматических выключателей;
- накрывать оптимизатор какими-либо материалами, размещать на нем приборы и предметы, закрывать вентиляционные отверстия, вставлять в них посторонние предметы, производить действия, ведущие к повреждению корпуса изделия;
- попадание посторонних предметов и жидкостей в вентиляционные отверстия корпуса устройства;
- проведение лицами без допуска любых работ, связанных со вскрытием корпуса, без отключения устройства от сети.

3 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

3.1.1 При установке и эксплуатации оптимизатора необходимо руководствоваться «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

3.1.2 Обслуживающий персонал, связанный с подключением и техническим обслуживанием изделия должен иметь не ниже III группы допуска по электробезопасности для работ с напряжением до 1000 В.

3.1.3 К эксплуатации оптимизатора без доступа внутрь его корпуса допускаются операторы не ниже II группы допуска по электробезопасности для работ с напряжением до 1000 В.

3.1.4 Для подключения изделия сетевая проводка потребителя должна иметь устройство

для разрыва цепей фазных и нулевого проводников питания.

ВНИМАНИЕ!

В рабочем состоянии к оптимизатору подводится опасное для жизни напряжение от электросети. Монтаж, демонтаж изделия производить только при отключенном питании. Перед проведением работ необходимо ознакомиться с данным руководством и в частности с его разделом 2.

3.2 УСТАНОВКА

3.2.1 Перед установкой произвести внешний осмотр изделия на предмет отсутствия повреждения корпуса.

3.2.2 Установить изделие на горизонтальной твердой поверхности в месте, обеспечивающем свободный доступ, как минимум, со стороны передней части и боков.

3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

3.3.1 Подключение изделия, как правило, осуществляется после вводного автомата. До начала работ необходимо отключить вводной автомат.

3.3.2 Заземлить изделие, соединив контакты для заземления корпуса с шиной заземления отдельным медным проводом. Сечение силовых проводов, нейтрали и заземляющих проводов выбираются в соответствии с величиной номинального тока изделия на основании требований ПУЭ.

3.3.3 Подключить устройство в соответствие со схемой на рис.1.1.

3.4 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА

ВНИМАНИЕ! Нагрузку можно подключать только после включения автоматов Qs и Qa. В процессе подключения устройства к источнику эти автоматы должны быть выключены, а при подключении нагрузки - включены. Автомат Qa можно включать только если выключатель Qb в положении «ВЫКЛЮЧЕНО».

3.4.1 Порядок включения следующий:

- Убедиться, что выключены автоматы Qa и выключатель Qb, если ситуация не требует включения одного из них.
- Включить вводной автомат Qs. После включения этого автомата напряжение сети будет передаваться на нагрузку через силовую обмотку трансформатора без нормализации (режим ручной Байпас);
- Включить внутренние автоматы Qa. Через эти автоматы напряжение от сети подается на регуляторы напряжения для последующей подачи на вольтодобавочные обмотки трансформаторов при формировании соответствующих управляющих сигналов. После включения этого автомата устройство остается в режиме Байпаса, так как БУ еще не включен и не выдает управляющих сигналов;
- Включить внутренний автомат Q1. Через этот автомат питается вторичный источник питания для сенсорной панели и регуляторов напряжения. После его

включения производится инициализация устройства (проверка работоспособности подсистем) и, в случае успешного завершения проверки, устройство переходит в режим работы, который был установлен перед его последним выключением (программный Байпас или Нормализация). При первоначальном включении устройство переходит в режим программного Байпаса. В этом режиме проводится измерение и индикация параметров питания, но функции управления напряжением не реализуются. Изменение режима работы, настройка и проверка устройства осуществляются в диалоговом режиме через сенсорную панель;

- Подключить нагрузку к оптимизатору.

3.4.2. Выключение устройства производится в обратной последовательности.

3.5 НАКОПИТЕЛЬ АРХИВА

3.5.1 Оптимизатор позволяет вести архив измеряемых им параметров электросети со стороны подключенной нагрузки.

3.5.2 Архив накапливается на сменном носителе, который подключается к оптимизатору через порт USB, находящийся на задней стенке панели оператора.



Рис.3.1. Подключение флеш-накопителя

3.5.3 Перед установкой в оптимизатор флешку надо подготовить. Файловая система флешки – FAT32. Если флешка уже использовалась для записи архива, его файлы надо переместить на другой накопитель.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

4.1 УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВОМ

4.1.1 Управление устройством осуществляется в диалоговом режиме через цветную сенсорную панель, расположенную на передней двери устройства. Интерфейс управления максимально дружелюбный и интуитивно понятный. Вид и набор экранов интерфейса управления устанавливается производителем в зависимости от модели оптимизатора, набора его функций. Базовый интерфейс управления описан в этом разделе. При наличии отличительных особенностей их описание прилагается к этому руководству.

4.1.2 Доступ к управлению устройством защищен паролем. При эксплуатации устройства предусмотрено два уровня доступа:

- «Оператор», при котором доступны все режимы управления, за исключением возможности изменять конфигурацию устройства. По умолчанию установлен пароль «1111»;
- «Инженер», при котором, дополнительно к возможностям оператора, открывается доступ к изменению конфигурации устройства. По умолчанию установлен пароль «1_2222».

4.2 ВКЛЮЧЕНИЕ

4.2.1 После включения Оптимизатора на панели оператора отображается экран «Индикация», смотри п.4.3.2. При начальном включении устройство работает в режиме «Байпас». Рекомендуется следующая минимальная последовательность действий:

- Для получения доступа к управлению устройством необходимо перейти на экран «Управление», смотри п.4.3.3;
- Если заводские настройки удовлетворяют, то включить устройство в основной режим работы, нажав на переключатель или поле «Норм»;
- Если установленные настройки регуляторов не удовлетворяют, то необходимо через меню «Опции» задать новые настройки и затем перевести устройство в режим «Нормализация»;
- Завершить запуск устройства, возвратившись на экран «Индикация».

4.2.2 При последующих включениях устройство будет переходить в тот режим работы, в котором оно находилось в момент его последнего выключения. Параметры настроек будут соответствовать последним сохраненным.

4.3 УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВОМ С ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА

4.3.1 В этом разделе описаны общие для всех типов Оптимизаторов принципы управления их работой с панели оператора. Отдельные особенности, связанные с конкретным типом устройства, описываются в приложении к этому руководству.

4.3.2 Экран «Индикация» – это основной экран, который служит для индикации состояния устройства и основных измеряемых параметров электроэнергии, потребляемой нагрузкой. Большинство полей нечувствительны к нажатию, за исключением кнопки «Разблокировать» в левом нижнем углу. При касании этой кнопки происходит переход к экрану «Управ-

ление» для разблокирования панели и управления устройством. Заблокированная панель в состоянии «Индикация» позволяет избежать случайных изменений режима работы. На экране «Индикация» отображается:

- Слева вверху – логотип компании-производителя;
- Слева посередине – индикатор состояния устройства в виде переключателя:
 1. серый переключатель влево – устройство работает в режиме программного байпаса, то есть напряжение передается на нагрузку, но регулирования не происходит;
 2. зеленый переключатель вправо – устройство работает в штатном режиме с регулированием напряжения на нагрузке в соответствии с выбранными настройками.
- С правой стороны в верхней половине – поле индикаторов для детального описания состояния устройств:

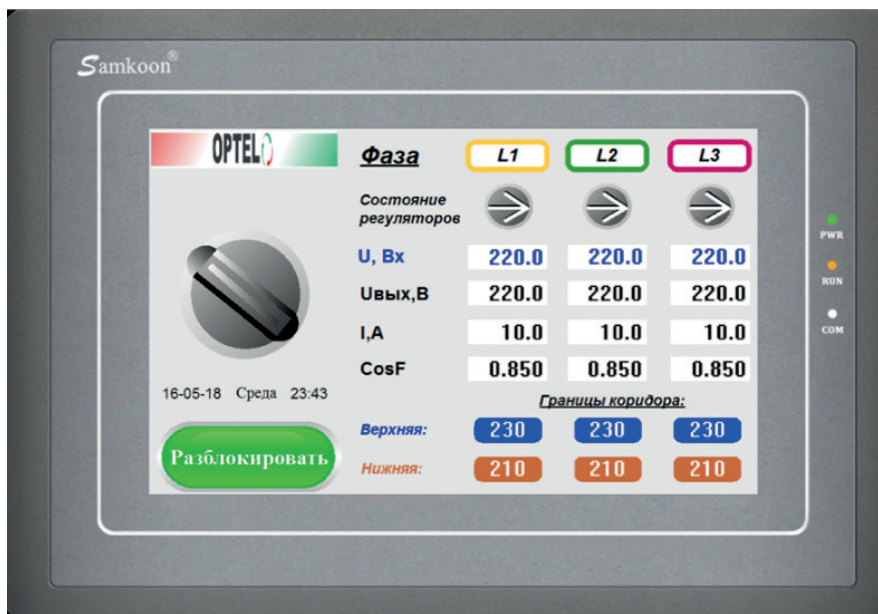


Рис.4.1. Экран «Индикация»

1. Строка **Фаза** – отображаются номера фаз, под которыми обозначаются поля, соответствующие этим фазам;
2. Строка **Состояние регуляторов** – индикаторы, которые показывают, в каком состоянии находится регулятор напряжения по каждой фазе: серая горизонтальная стрелка – байпас; зеленая горизонтальная – Транзит (напряжение в пределах коридора); синие стрелки вниз – понижение на 1 или две ступени; Коричневые стрелки вверх – повышение на одну или две ступени.
3. Строка **U, Вх** – показывает текущее значение напряжения на входе (напряжение в сети);
4. Строка **U, Вых** – показывает текущее значение напряжения на выходе (напряжение на нагрузке);
5. Строка **I, А** – показывает текущее значение тока, потребляемого нагрузкой;

6. Строка $\cos \Phi$ – показывает значение $\cos \Phi$;
 7. Для того, чтобы увидеть значения потребляемой активной, полной или реактивной мощности, необходимо нажать на поле «U, Вых», после чего вместо значений $U_{\text{вых}}$, I и $\cos \Phi$ появятся значения мощностей. Возврат к начальной индикации через нажатие на поле AM, кВт.
- Две нижние строки показывают значение границ коридора, которые используются при текущей работе устройства.

Для перехода на экран «Управление», необходимо нажать на поле «Разблокировать».

При нажатии поля «Разблокировать» появляется запрос на уровень доступа. Доступны два варианта: Оператор – ввести пароль 1111, или Инженер – ввести пароль 1_222.

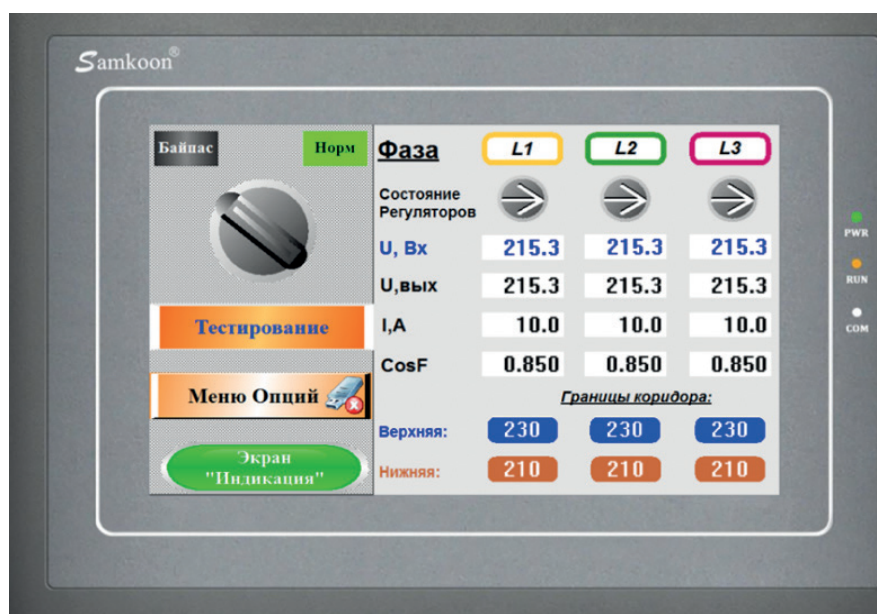


Рис.4.2. Экран «Управление»

4.3.3 Экран «Управление» - это основной экран для управления устройством. Переход на него осуществляется нажатием клавиши «Разблокировать» на экране «Индикация». В общем случае этот переход ограничен вводом пароля, который сообщается пользователю. Потребителю часто не требуется дополнительная защита допуска к управлению, в этом случае ввод пароля отсутствует.

С точки зрения индикации параметров, этот экран аналогичен экрану «Индикация». Левая часть экрана предназначена для управления и настройки устройства:

- Переключатель режимов имеет два положения:
 1. Байпас – в этом положение устройство работает в режиме Программного байпаса без регулирования напряжения, напряжение на нагрузке равно напряжению на входе, цвет переключателя - красный;
 2. Норм – это основной режим работы, в котором осуществляется контроль

напряжения на нагрузке и его регулирование таким образом, чтобы значение напряжения на нагрузке находилось в пределах границ установленного коридора, цвет переключателя – зеленый.

Выбор режима осуществляется нажатием соответствующей кнопки «Байпас» или «Норм». Нажатие на переключатель изменяет состояние устройства на противоположное.

- Кнопка «Тестирование» - при клике на эту кнопку происходит переход на экран «Экспресс-Тест» для настройки и запуска внутреннего экспресс-теста эффективности, который определяет какой процент экономии электроэнергии обеспечивает устройство при текущей нагрузке и текущих параметрах входной сети;
- Кнопка «Меню опций» - касание этой кнопки вызывает появление всплывающего окна настройки параметров устройства:

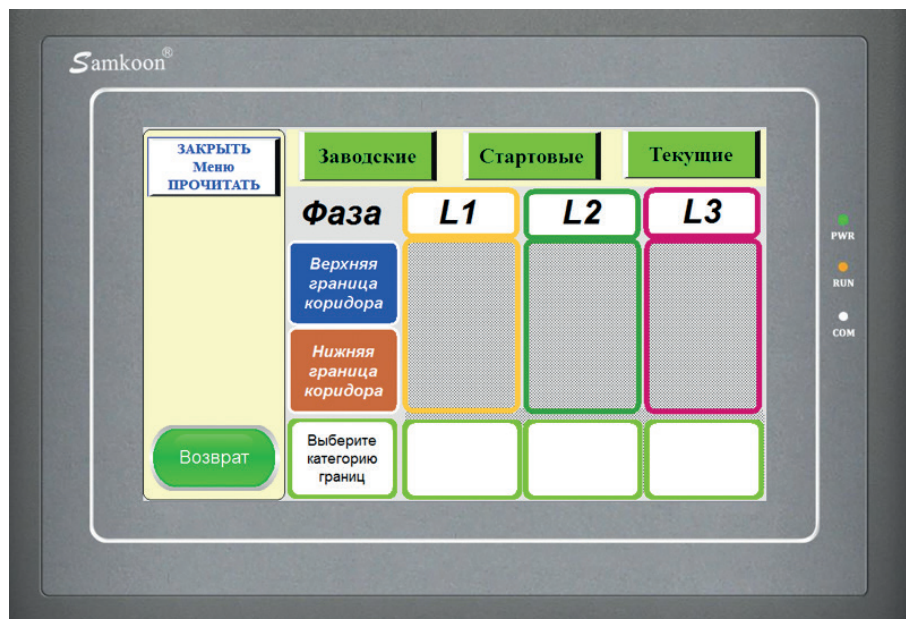


4.3.4 Изменение границ коридора.

При выборе пункта «Границы коридора» в меню Опций происходит переход на экран «Настройки границ коридора».

- Верхняя граница коридора – задает уровень напряжения на нагрузке, при превышении которого включается режим вольтограничения и напряжение уменьшается на необходимое количество ступеней (5% для одной ступени), таким образом в границы заданного коридора. Границы коридора устанавливаются в зависимости от вида нагрузки с целью обеспечения наиболее оптимальных условий ее работы. Минимальная ширина коридора – 16 В. Заводские настройки 210-230 В;
- Нижняя граница коридора – задает уровень напряжения на нагрузке, ниже которого включается режим вольтодобавки и напряжение увеличивается на необходимое количество ступеней (5% для одной ступени), возвращаясь, таким образом, в границы заданного коридора.

При нажатие клавиши «Прочитать», предлагается три варианта значений:



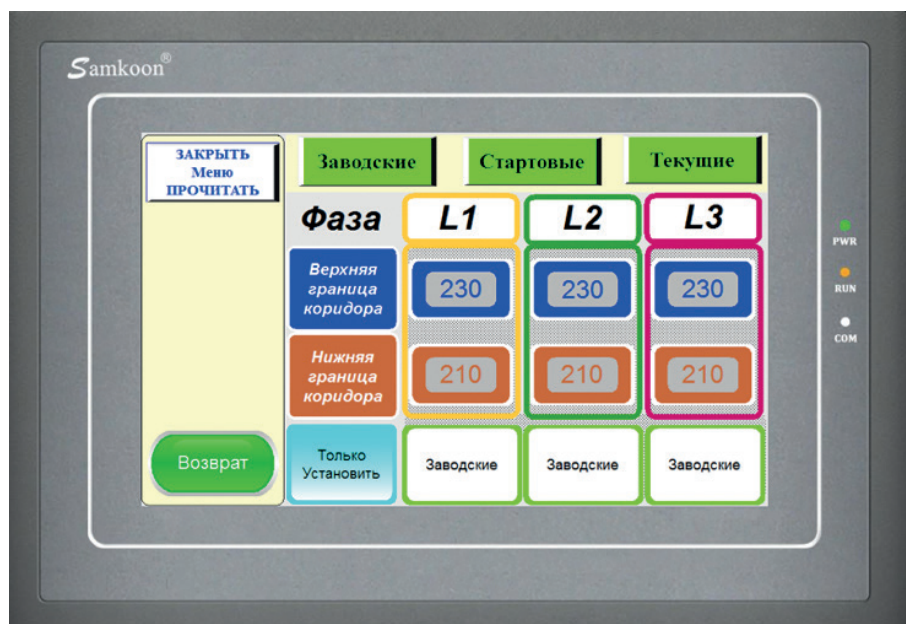
Нажатие той или иной клавиши выбора значений, приводит к чтению этих значений в соответствующие поля.

Заводские значения – те значения границ коридора, которые были установлены при сборке устройства. Как правило, это 230-210 В.

Стартовые значения – это те значения, которые будут установлены при включении питания или после отключения и возобновления питания. Эти значения устанавливаются службой эксплуатации в зависимости от целей установки устройства. Они могут, как совпадать, так и отличаться от заводских.

Текущие значения – это те значения, которые установлены в данный момент.

При выборе, например, заводских значений экран заполняется следующим образом:



Для установки новых границ коридора нажать кнопку «Заккрыть меню Прочитать» и нажать кнопку «Изменить границы» в появившемся меню.



Дальнейшие действия интуитивно понятны. Необходимо ввести новые значения и нажать кнопку «Завершить изменение границ».



После завершения изменения границ, в появившемся меню выбрать вариант действий. Либо просто установить новые границы, либо установить и сделать их стартовыми.



Если границы введены ошибочно, то можно повторить процесс, вернувшись к изменению. При вводе границ осуществляется контроль на допустимость значений. Основное требование – ширина диапазона не должна быть меньше 16В. При попытке ввода недопустимых значений появляется предупреждение в виде красной подсветки поля ввода и значение не меняется.

Для возврата на экран Управления нажать кнопку «Возврат».

4.3.5 Включение режима «Архивация»

Для включения режима архивации, в меню опций необходимо нажать клавишу «Архивация заблокирована», при условии, что флэшка вставлена в устройство (изображение флэшки не зачеркнуто).

После нажатия этой клавиши начинается процесс формирования архива и меняется надпись на клавише на «Архивация включена». Запись в архив будет продолжаться до того момента, когда эта клавиша не будет снова нажата, что приведет к отключению архивации и появлению надписи «Архивация заблокирована». После этого флэшку можно удалить из устройства.

4.3.6 Установка Даты и Времени.

Для установки даты и времени нажать клавишу «Установка даты и времени» в меню «Опции». Далее нажать клавишу «Корректировать» в всплывающем окне. Дальнейшие действия интуитивно понятны.

4.3.7 Изменение конфигурации устройства

Изменение конфигурации устройства доступно на уровне доступа «Инженер».

Для изменения конфигурации устройства в меню Опции нажать кнопку «Далее».

В появившемся окне нажать кнопку «Конфигурация». В появившемся окне заполнить или изменить требуемые значения:



Тип модели и серийный номер - в соответствии с паспортом изделия.

Коэффициент трансформации – значение коэффициента трансформации используемого в устройстве трансформатора тока.

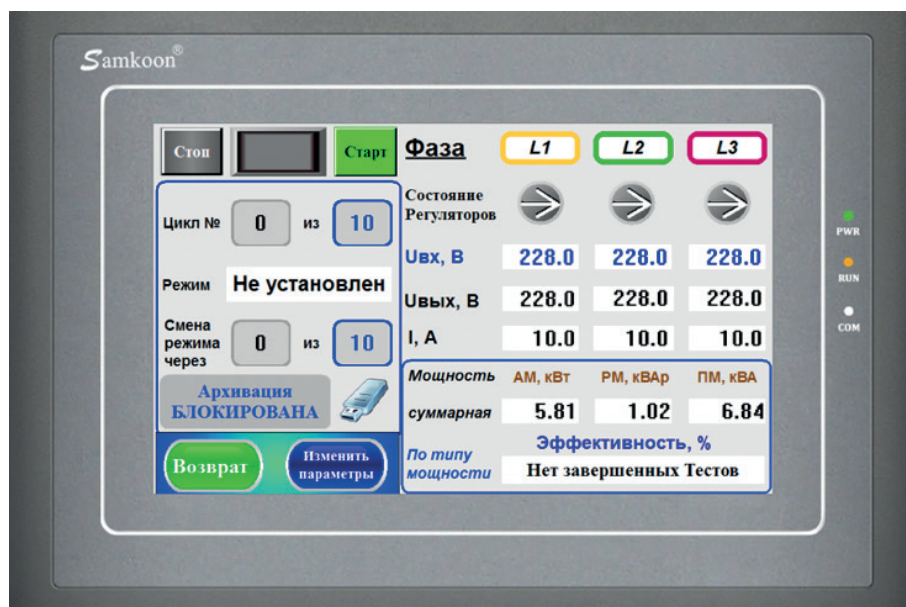
Способ рестарта по питанию – либо «ручной», когда после включения питания устройство однозначно переходит в режим «байпас», либо «Авто», когда после включения питания устройство переходит в то состояние, которое было на момент последнего отключения (на случай случайного отключения питания и его восстановления при отсутствии персонала).

4.3.8 Тестирование.

Для настройки и запуска Теста эффективности, на экране «Управление» нажать клавишу «Тестирование».

Откроется окно «Тест эффективности».

Этот экран используется для запуска и контроля прохождения встроенного экспресс-теста предназначенного для определения эффективности работы Оптимизатора с точки зрения экономии электроэнергии.



Алгоритм теста основан на сравнении потребляемой мощности в режиме «Нормализация», когда осуществляется регулирование напряжения, с потребляемой мощностью в режиме программного байпаса, когда регулирования напряжения не происходит. Для этого выполняется заданное количество циклов чередований нормализация-байпас. В каждом цикле измеряются, а в конце сравниваются потребляемые мощности, вычисляется процент экономии по каждой фазе и суммарно по трем фазам. В конце теста полученные значения усредняются по количеству циклов.

Настройка параметров заключается в определении количества циклов теста (переключений байпас-нормализация) и длительности половины цикла (смены режима).

Для установки этих параметров нажать клавишу «Изменить параметры» и ввести новые значения в всплывшем окне.

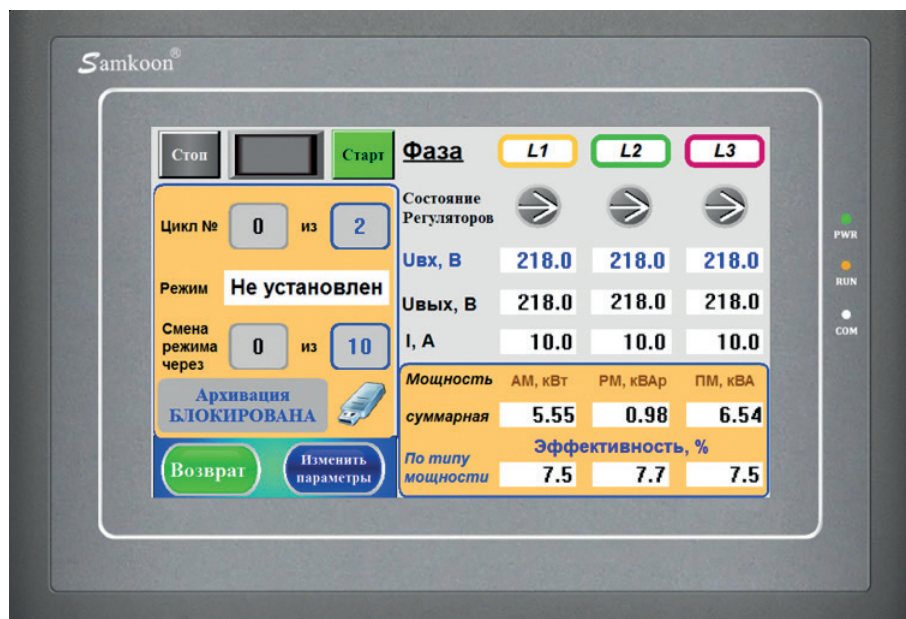
Прочитать Заводские	Прочитать Стартовые
Количество Циклов	10
ПАРАМЕТР НЕ ИЗМЕНИЛСЯ	
Смена режима через, сек	10
ПАРАМЕТР НЕ ИЗМЕНИЛСЯ	
Завершить изменения	Сделать Стартовыми

Логика ввода новых параметров аналогична логике изменения границ коридора.

Запуск теста и изменение параметров возможны только в режиме «Байпас». Поэтому, перед запуском теста необходимо перевести Оптимизатор именно в этот режим.

После запуска теста Оптимизатор переходит в автоматический режим управления в соответствии с заданными параметрами теста. До завершения теста ручное управление оптимизатором блокируется. Тест может быть завершён либо автоматически, после выполнения программы теста, либо оператором в любой момент времени нажатием клавиши «Стоп».

В процессе выполнения теста доступно наблюдение за процессом тестирования. По окончании теста вычисляется и отображается усредненный по количеству циклов процент экономии по каждому типу мощности.



Если во время теста был включен режим «Архивация», то данные будут записаны на флэш-ку и могут быть считаны и детально проанализированы в Excel.

5 ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

5.1 ДЕЙСТВИЯ ПРИ «ЗАВИСАНИИ» УСТРОЙСТВА

5.1.1 В процессе работы возможны ситуации, когда в результате воздействия помех, происходят сбои в работе устройства. Большинство сбоев такого рода обрабатывается автоматически, однако не исключено, что некоторые из них могут вызвать «зависание» устройства. Основным признаком «зависания» является отсутствие динамики в индикации измеряемых данных или появление вместо значений измеряемых величин знаков вопроса на желтом фоне.

5.1.2 В этом случае необходимо произвести следующие действия:

- Выключить автомат Q1. Выключение автомата обесточит систему управления, но не приведет к отключению нагрузки. Напряжение из входной сети будет передаваться на нагрузку без регулирования (ручной байпас);
- Не менее, чем через 30 сек снова включить автомат Q1. Будет запущен процесс инициализации и, если инициализация пройдет нормально, устройство перейдет в рабочий режим, а на панели оператора отобразится экран «Индикация»;
- Если в процессе инициализации будет определено, что причиной «зависания» является неработоспособность какой-либо из подсистем, устройство не выйдет на рабочий режим. В этом случае необходимо перевести оптимизатор в режим байпаса, как указано в следующем подразделе, и вызвать сервисную службу. Автомат QS остается включенным и устройство продолжает питать нагрузку без регулирования напряжения.

5.2 ДЕЙСТВИЯ ПРИ АППАРАТНЫХ СБОЯХ И ПОВРЕЖДЕНИЯХ

5.2.1 Иногда в ходе эксплуатации оптимизатора некоторые его компоненты по истечении

их ресурса могут приводить к экстренным ситуациям с характерными признаками:

- Громкое гудение трансформатора;
- Треск контактора или реле в нестабильном состоянии;
- Горение компонентов вплоть до полного их разрушения;
- Струи дыма через вентиляционные отверстия или уплотнители.

5.2.2 В этом случае необходимо произвести следующие действия:

1. Попытаться перевести оптимизатор в режим Программный байпас (транзит электропитания без регуляции) из панели управления;
2. Перевести оптимизатор в режим Ручной байпас;
3. Перевести в режим Аварийный байпас, характеризуется продолжительным переключением с вероятным временным ухудшением электроснабжения всей нагрузки.

Все попытки следует осуществлять именно в указанной выше последовательности, если предыдущая не привела к устранению негативных признаков. Ниже приведены методы осуществления этих мер.

5.2.3 Программный байпас.

1. Не открывая шкаф оптимизатора, активировать панель управления.
 - Коснуться темного экрана
 - На появившемся изображении коснуться кнопки «Разблокировать» в левом нижнем углу.
2. Нажатием перевести зеленый переключатель на панели слева посередине в режим «Байпас», он должен изменить цвет на красный.

5.2.4 Ручной байпас.

1. Открыть шкаф оптимизатора.
2. Выключить двухполюсные автоматы Qa1,2,3 по центру монтажной панели внутри шкафа.

5.2.5 Аварийный байпас.

1. Автоматы Qa1,2,3 должны оставаться выключенным. Очень важно убедиться в этом!
2. Включить Qb, не взирая на пломбу. Это обеспечит Байпас и даст возможность временно эксплуатировать оптимизатор в этом режиме до момента готовности вернуться к обычному режиму.

5.2.6 При любом исходе предпринятых мер об их результате надо сообщить в сервисную службу по указанным контактам.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 В период эксплуатации устройства необходимо проводить:

- осмотр корпуса оптимизатора и подключенных к нему проводов для выявления их повреждений (1 раз в 6 месяцев);
- удаление грязи и пыли с поверхностей корпуса стабилизатора сухой щеткой или сухой ветошью.

ВНИМАНИЕ! Использование химических растворителей, синтетических моющих средств и абразивных материалов может привести к повреждениям поверхности корпуса, элементов управления и индикации устройства. Попадание внутрь устройства любых посторонних предметов или жидкостей может привести к выходу его из строя, что не является гарантийным случаем.

7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Транспортирование изделий должно осуществляться в транспортной упаковке предприятия-изготовителя в крытых транспортных средствах.

7.2 Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

7.3 В транспортных средствах упакованные изделия должны быть надежно закреплены.

7.4 При транспортировании и во время погрузочно-разгрузочных работ должны строго выполняться требования предупредительных надписей на упаковке и не должны допускаться толчки, удары и броски, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности изделий.

7.5 Изделия должны храниться в помещениях при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 35°C, при относительной влажности воздуха не более 85 % при содержании в воздухе пыли, масла, влаги и агрессивных примесей, не превышающих норм, установленных в ГОСТ 12.1.005-88.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Перед утилизацией оптимизатор должен быть выведен из эксплуатации до полного отключения от электросети как со стороны источника, так и нагрузки.

8.2 Прибор безопасен для окружающей среды как при эксплуатации, так и в процессе хранения его и составных частей.

8.3 Оптимизатор содержит большое количество цветных металлов.



ЭНЕРГИЯ ОПТИМУМ
ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

www.optimizer-energy.ru

info@optimizer-energy.ru

+7 (499) 426-06-68

