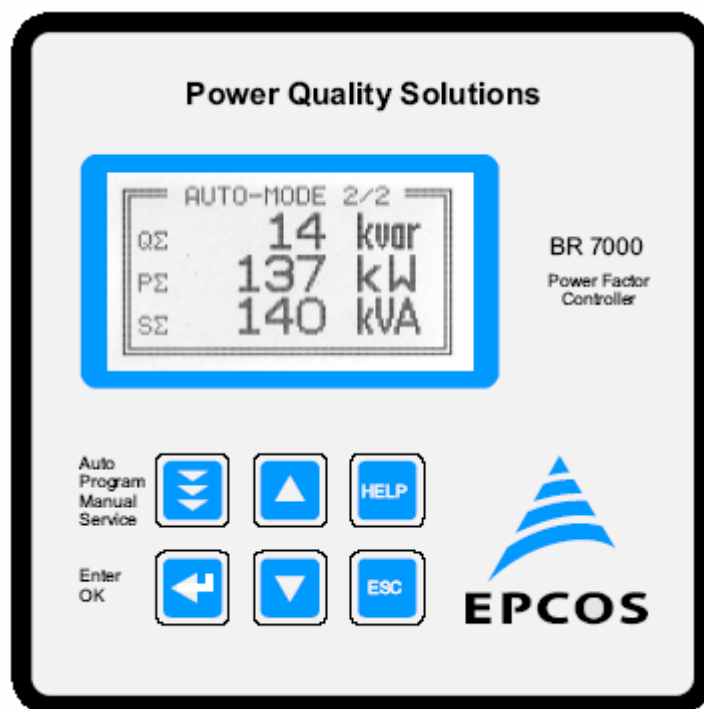




Регулятор коэффициента мощности **BR7000**



Руководство по эксплуатации

Версия 1.0 E

EPCOS AG
Power Quality Solutions
P.O. Box 80 17 09
D-81617 Munich
St.-Martin-Str.53
Тел.: ++4989636-25533
Телефакс: ++4989636-22748
Интернет: <http://www.epcos.com>



ВНИМАНИЕ:

1. Высокое напряжение!
2. Регулятор BR7000 предназначен для использования в помещении!
3. Следует убедиться в том, что время разряда, установленное в регуляторе, совпадает с временем разряда конденсатора!

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1	Общие сведения	3
Раздел 2	Установка и инструкции по использованию	4
Раздел 3	Варианты подключения измеряемого напряжения и измеряемого тока	6
Раздел 4	Функции дисплея	8
Раздел 5	Отображение параметров сети	9
Раздел 6	РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ/ Ручной режим программирования	11
	6.1 Защита программных данных	18
	6.2 БЫСТРОЕ программирование	19
Раздел 7	Автоматическая инициализация	20
Раздел 8	Автоматический тестовый запуск	21
Раздел 9	Функции справочной системы / действующее расположение выходов	21
Раздел 10	РУЧНОЙ РЕЖИМ	23
Раздел 11	ОБСЛУЖИВАНИЕ / Архив ошибок	24
Раздел 12	ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ	
	12.1 Экспертный режим 1	25
	12.2 Экспертный режим 2	27
Раздел 13	Принцип управления	28
Раздел 14	Интерфейсы	29
	14.1 Конфигурация протокола передачи данных ASCII	30
	14.2 Подключение регулятора	30
	14.3 Программное обеспечение для ПК на базе Windows	31
Раздел 15	Реле аварийной сигнализации /Сообщения об ошибках	32
Раздел 16	Экранный редактор	32
Раздел 17	Осциллографический режим	32
Раздел 18	Техническое обслуживание и гарантии	32

Приложения/таблицы:

Приложение 1	Поиск и устранение неисправностей	33
Приложение 2	Технические данные	35
Приложение 3	Заводские настройки	37
Приложение 4	Редактор вариантов коэффициентов мощности	39
Приложение 5	Протокол MODBUS protocol	40
Приложение 6	Рабочая диаграмма	43

Раздел 1: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Регулятор коэффициента мощности BR7000 представляет собой следующее поколение хорошо зарекомендовавшей себя серии BR6000.

Основной отличительной чертой является возможность измерения по трем фазам. Благодаря регистрации напряжения и тока по трем фазам это оборудование может использоваться как устройство измерения параметров сети, а также регулятор коэффициента мощности.

Все измеряемые значения могут редактироваться и отображаться крупным шрифтом для удобства чтения.

Стандартными являются 2 интерфейса. Выполнение и оценка измерений параметров сети возможны благодаря наличию программного обеспечения с удобными рабочими окнами, которое входит в комплект поставки, с использованием одного из интерфейсов для подключения к ПК. Второй интерфейс может использоваться клиентом для определенных целей.

При использовании устройства в качестве регулятора коэффициента мощности доступны различные режимы управления. Они позволяют не только осуществлять контроль в соответствии с фазой с максимальной нагрузкой или средней потребляемой мощностью, но и осуществлять однофазный контроль (корректировку) или корректировку и обычный контроль по трем фазам.

Все известные функции регулятора BR6000 были перенесены в модель BR7000; например, редактор коэффициентов мощности, автоматическая инициализация и др. Концепция графического меню была адаптирована для удобной навигации по графическому меню. Новые функции: встроенная справочная система (кнопка HELP) и возможность возврата в меню программирования с помощью дополнительной кнопки ESCape.

Использование графического дисплея с полной поддержкой позволяет использовать дополнительный осциллографический режим (Oscilloscope-Mode) с графическим отображением фаз (полуволн) тока и напряжения.

- ☒ 3 x 5 свободно программируемых коммутационных выходов
- ☒ 1 реле аварийной сигнализации, 1 программируемое сигнальное реле, 1 реле вентилятора
- ☒ Рабочее напряжение: 110 ...230 В AC (+/-15%)
- ☒ Измеряемое переменное напряжение: 3 x 30...440 В (L -N)/50...760 В (L -L)
- ☒ Измеряемый ток: 3 x 5 A /IA
- ☒ Стандартные варианты коэффициентов мощности, заложенные в программу регулятора, и редактор коэффициентов мощности
- ☒ Графический дисплей с подсветкой (количество точек: 128x64), навигация по графическому меню
- ☒ Регулятор может работать в 4 квадрантах системы координат
- ☒ Возможность автоматической инициализации
- ☒ Измерение тока конденсаторной батареи
- ☒ Отображение различных параметров сети по трем фазам (U, I, F, Q, P, S DeltaQ...)
- ☒ Изменение размера шрифта
- ☒ Отображение гармоник тока и напряжение (до 31-й гармоники, включительно)
- ☒ Одновременное графическое отображение периода напряжения и тока в осциллографическом режиме
- ☒ Оперативный контроль температуры и определенного выхода конденсаторной батареи
- ☒ Сохранение максимального значения параметров сети и число подключений конденсаторных батарей, а также время, в течение которого каждый конденсатор был подключен к сети, с временной меткой
- ☒ Работа в ручном и автоматическом режиме
- ☒ Программирование фиксированных конденсаторных батарей или отключение отдельных выходов
- ☒ Трехфазное, однофазное и смешанное управление
- ☒ Отображение сообщений об ошибках и сбоях
- ☒ Хранение сообщений об ошибках и сбоях
- ☒ Полный программируемых второй набор параметров
- ☒ 2 отдельных встроенных интерфейса
- ☒ Встроенные часы, возможность использования нескольких таймеров
- ☒ Встроенная помощь - функция/обычный текст
- ☒ Прибор устанавливается на панели (144 x 144 x 60 мм)

Раздел 2: УСТАНОВКА И ИНСТРУКЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Регулятор BR7000 устанавливается на панели конденсаторной установки. Для его установки требуется окно размером 138 x 138 мм в соответствии со стандартом DIN 43700 / IEC 61554. Регулятор устанавливается с лицевой стороны и фиксируется хомутами (входят в комплект поставки). Установка оборудования должна выполняться только квалифицированным персоналом. Эксплуатация регулятора осуществляется в соответствии с установленными правилами техники безопасности. Кроме того, должны соблюдаться соответствующие правовые предписания и инструкции по технике безопасности.

Измерительный вход предназначен для однофазных и трехфазных сетей с нейтралью или без нее. Максимальное измеряемое напряжение: 440 В + (L-N) / 760 В ~ (L-L).

Сетевое напряжение: 110... 230 В +/-15%.



Монтажные соединения должны соответствовать заданному напряжению. Питающие провода должны быть защищены приборами защиты от перегрузки по току. Сетевое напряжение защищается предохранителем; должна быть предусмотрена возможность отключения сетевого напряжения с помощью выключателя.

Запрещается эксплуатация регулятора BR7000 без защитного заземления!

Перед подключением регулятора BR7000 все выводы следует проверить на отсутствие напряжения; трансформаторы тока должны быть замкнуты накоротко. Необходимо убедиться в том, что измерения тока и напряжения будут проводиться в правильной фазе. Выводы для измерения тока должны быть изготовлены из медного провода с минимальным сечением 2,5 мм².

Подключаемые выводы должны быть обесточены!



Внимание!

При эксплуатации регулятора в однофазном режиме напряжение обмотки контакторов конденсаторных батарей должно идти с той же фазы, что и измеряемое напряжение, так как контролируется только измеряемое напряжение. (Защита от переключения контакторов во время короткого падения однофазного напряжения).

Эксплуатация регулятора возможна только после установки. Программирование всех специальных параметров выполняется в соответствии с информацией, содержащейся в главе "Программирование». Затем устройство переключается в режим автоматической работы с помощью соответствующей кнопки. Регулятор готов к эксплуатации.



Несоблюдение инструкций в процессе эксплуатации регулятора может стать причиной возникновения повреждений и опасных ситуаций!

Стандартное переменное рабочее напряжение регулятора составляет 110...230 В (+/-15%), измеряемое напряжение - 30...440 В ~ (L-N), что соответствует 50...760 В ~ (L - L), 50/60 Гц, а измерительный вход по току должен программироваться на 5 А или 1 А. Для различных рабочих напряжений предусмотрено подключение через трансформатор напряжения.

**Внимание!**

Превышение допустимого диапазона напряжений может привести к выходу прибора из строя!

**Передняя панель регулятора BR7000**

Режим работы:

- Автоматический
- Програм.
- Ручной
- Обслуживание
- Экспертный
- Осциллогр.
- Экранный редактор

Увеличить
значение
выбранного
параметра

СПРАВКА
открывает
справочную
систему



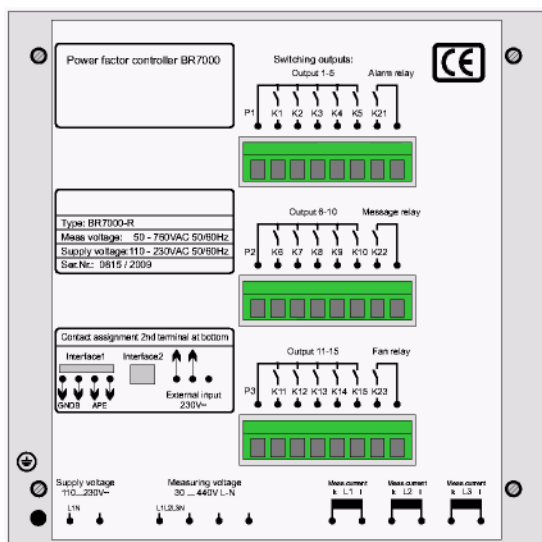
ENTER/OK
Подтверждение
сохранения
введенных значений



Уменьшить
значение
выбранного
параметра



Перейти на
предыдущую
страницу/к
предыдущему
значению на
экране

Задняя панель регулятора BR7000

Расположение коммутационных выходов K1...K15 на конденсаторных батареях соответствует выбранному варианту подключения и РЕЖИМУ УПРАВЛЕНИЯ (Программирование/п. 2)

Особое внимание должно уделяться последовательности подключения в режиме смешанного управления (Mixed Mode), при котором подключаются как однофазные, так и трехфазные конденсаторные батареи!

В меню справочной системы (HELP) регулятора BR7000 представлено надлежащее расположение выходов (АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ/AUTO-MODE: страница 7-9).

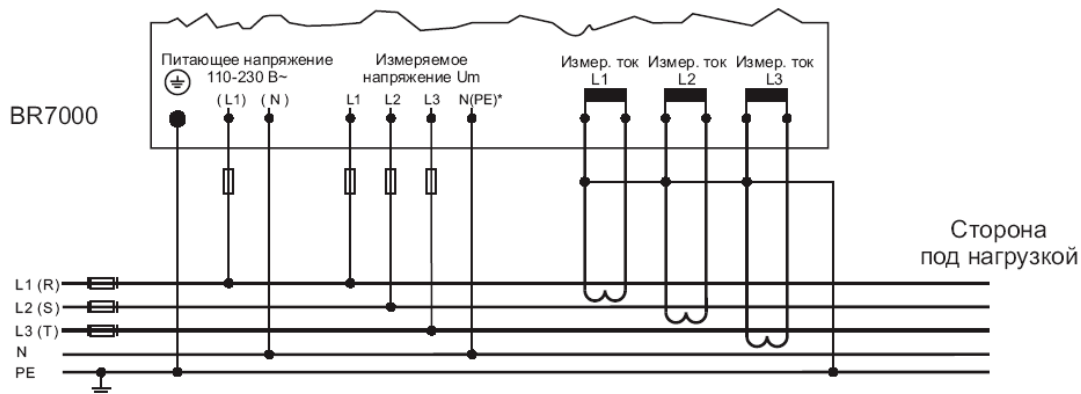
Примеры см. в главе 9.

Раздел 3: ВАРИАНТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ИЗМЕРЯЕМОГО ТОКА

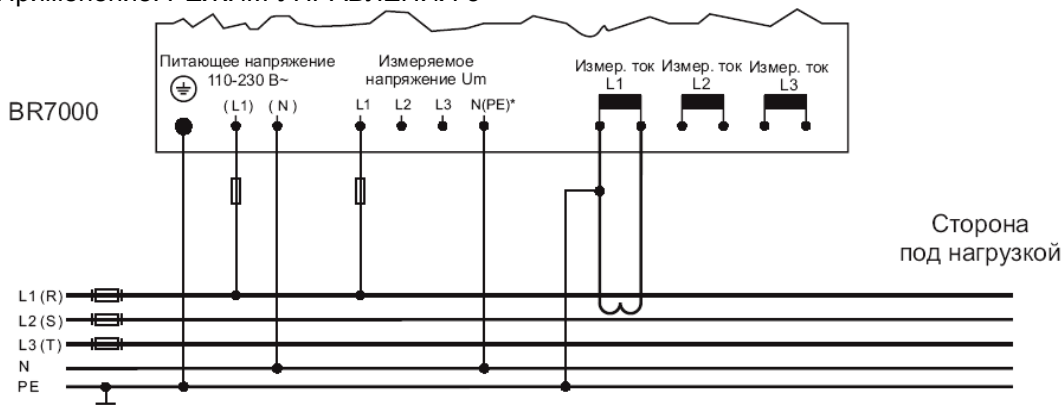
В соответствии с существующими параметрами сети и заданным режимом работы (РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ: Программирование) регулятор BR7000 должен подключаться в соответствии с одним из следующим вариантом.

В сетях без нейтрали разъем N (PE) на регуляторе должен быть подключен к разъему PE!

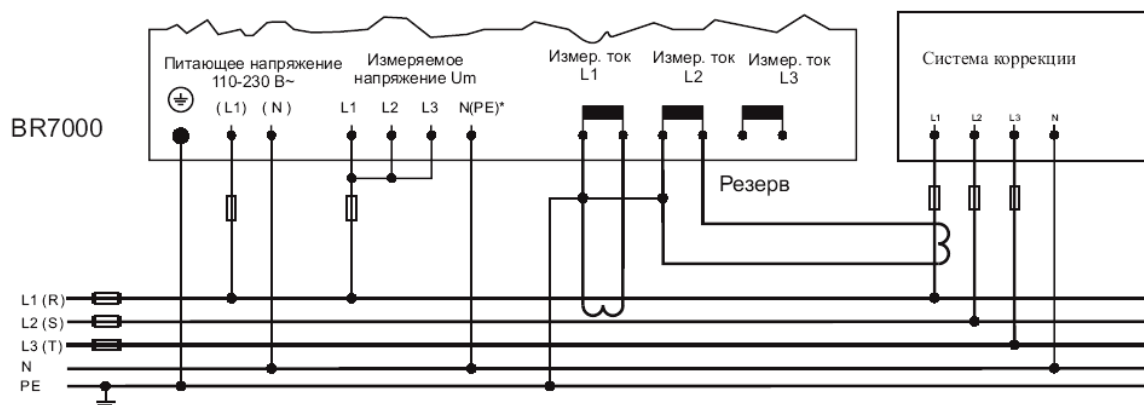
Вариант 1: измерение производится в каждой фазе – необходимы 3 трансформатора тока
Применение: РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ: 1 - 4 (Режим управления, см. стр.11)



Вариант 2: измерение в одной фазе с использованием трансформатора тока (L1) экстраполированное значение (баланс).
Обычная процедура измерения, подобная той, которая проводится при включении трехфазных конденсаторных батарей.
Применение: РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ 5



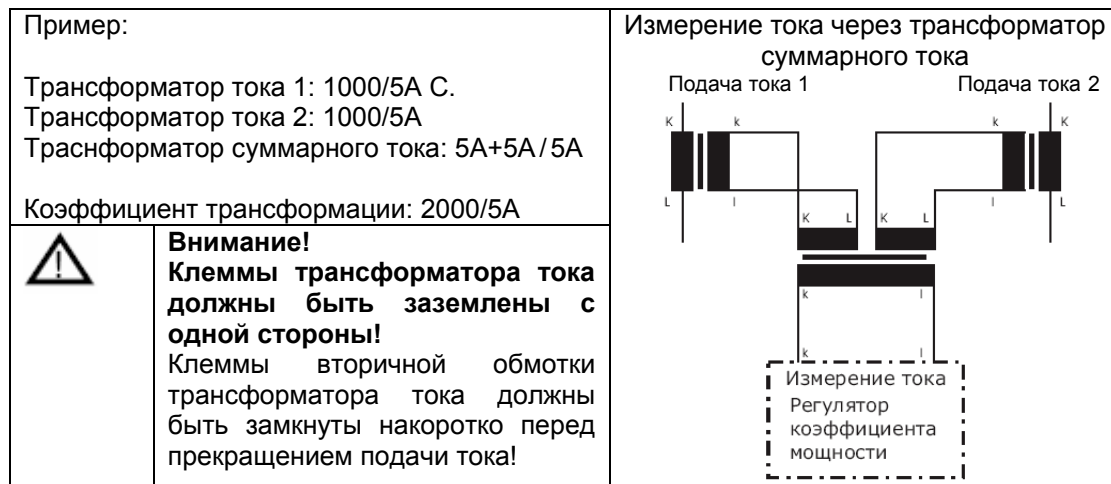
Вариант 3: измерение в одной фазе, как в варианте 2, но измерение тока конденсаторной батареи в системе ввода коррекций для регистрации фактического тока конденсаторной батареи.
Применение: РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ 6



Подключение трансформатора тока / трансформатор суммарного тока

При установке трансформатора тока следует убедиться, что его вторичная обмотка подключена к нагрузке. Выводы цепи ввода коррекции должны подключаться после трансформатора тока (в направлении течения электрического тока). Если регулятор BR7000 подключается через трансформаторы суммарного тока, то в этом случае вводится суммарный коэффициент трансформации.

Клеммы трансформатора тока должны быть заземлены с одной стороны!



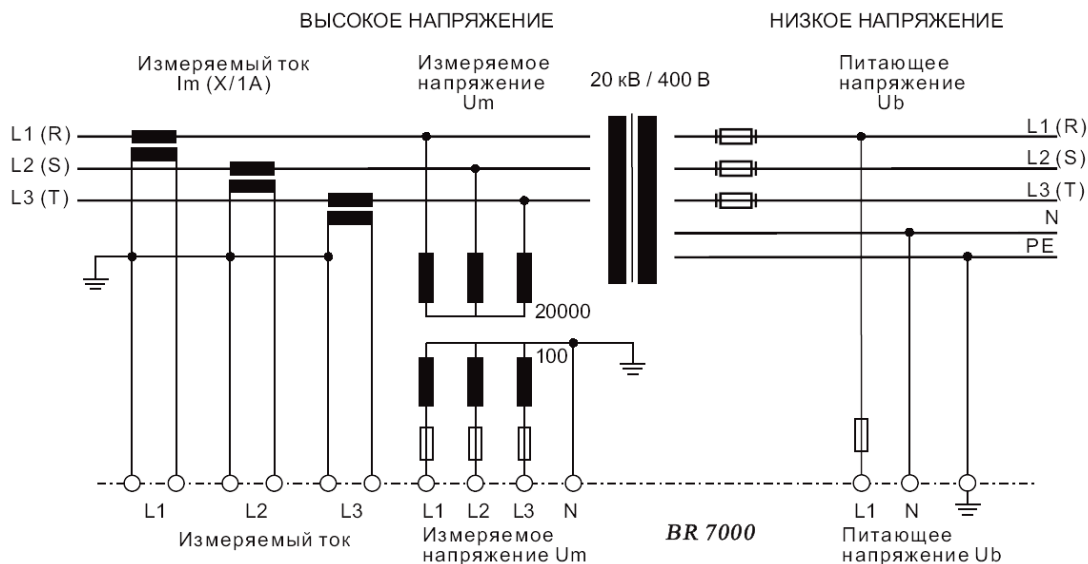
Подключение регулятора BR7000 в условиях высокого напряжения

На примере показано подключение регулятора BR7000 в условиях высокого напряжения. Измеряемый ток подается через трансформатор X/1A. Измеряемое напряжение, создаваемое трансформатором, составляет 20 000/100 В. В этом случае регулятор BR7000 программируется следующим образом:

4 (Ток во вторичной обмотке трансформатора тока): X/1A

14 ИЗМЕРЯЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: 100 В

15 ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ: 20 кВ/100 В



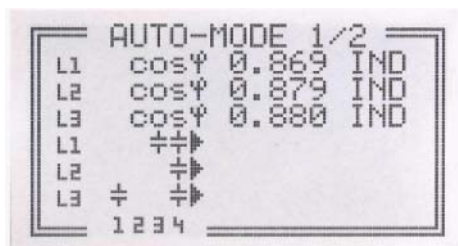
Раздел 4: ФУНКЦИИ ДИСПЛЕЯ

После подачи рабочего напряжения, на дисплее регулятора BR7000 на короткое время появляется информация о версии программного обеспечения, после чего осуществляется переход в автоматический режим.

На дисплее отображаются фактические значения и символы определенного режима работы. При работе в автоматическом режиме (стандартный вариант) включения и отключения, необходимые для достижения заданного значения коэффициента мощности ($\cos \varphi$), выполняются автоматически. Это происходит в том случае, когда реактивная мощность нагрузки превышает выходную реактивную мощность, вырабатываемую наименее мощным конденсатором.

Пример 1: Автоматический режим

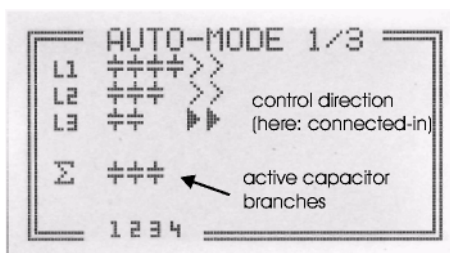
L1...L3: Отдельная коррекция с использованием однофазной конденсаторной батареи



Пример 2: Автоматический режим (Смешанное управление)

L1...L3: фазовая коррекция с использованием однофазной конденсаторной батареи

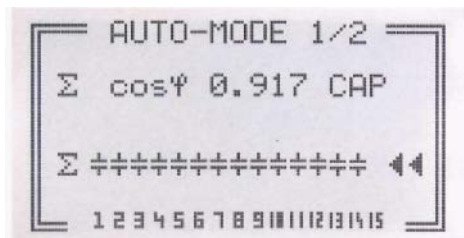
Σ: включение трехфазной конденсаторной батареи



Примеры: Автоматический режим

Измерение в одной фазе

Управление 15 трехфазными конденсаторными батареями



Количество коммутационных выходов до максимального числа подключаемых конденсаторов.

Здесь: 15 трехфазных конденсаторных батарей, максимальное число подключаемых конденсаторов: 15

- ▶ Стрелка символизирует направление управления
- ◀ Подключение
- ◀ Отключение
- ▶ Стрелка, обозначающая подключение, всегда располагается после конденсатора самой большой емкости (МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ (ENDSTOP))
- Открытая стрелка указывает на время задержки (время разряда) перед подключением следующего конденсатора
- Двойная стрелка означает подключение нескольких конденсаторных батарей
- Σ Знак сигма обозначает трехфазное (среднее) значение
- Σ Включена трехфазная конденсаторная батарея
- A Включено реле аварийной сигнализации (отклоняется в случае ошибки)
- S Включено сигнальное реле: ПОДАЧА ЭНЕРГИИ (SUPPLY)
- U Включено сигнальное реле: Пониженный ток (Undercurrent)
- H Включено сигнальное реле: Гармоники (Harmonics)
- F Реле вентилятора: ВКЛ
- ≡ Постоянный контроль выходов конденсаторных батарей. Отображение в обратном порядке = фактическое значение превышает диапазон представления
- 2 Отображение второго набора параметров
- ↑ Меню подачи энергии (например, работа генератора)
- T Второй требуемый коэффициент мощности (target-cos φ) – сработал таймер
- ↑↑ Второй требуемый коэффициент мощности (target-cos φ) – подача энергии

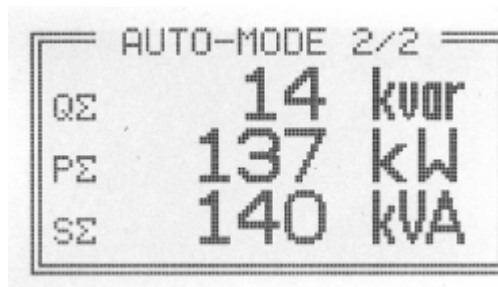
Раздел 5: ОТОБРАЖЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ

5.1 Отображение 3 выбранных параметров сети

В автоматическом режиме после нажатия кнопки $\uparrow$ осуществляется переход в режим отображения 1. На экране крупными буквами отображаются 3 (произвольно выбранных) параметра сети. Выбор и сохранение данных значений выполняются в экранном редакторе

Пример: Режим отображения 1:

Заданные значения, выбранные в экранном редакторе (см. раздел 16)



5.2 Отображение заданных параметров сети (из АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА нажатием кнопки ENTER)

Повторным нажатием кнопки ENTER (в автоматическом режиме) на экран можно вывести несколько параметров сети (с. таблицу ниже):

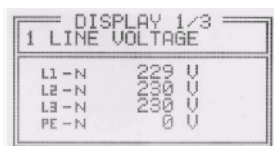
Действие	Отображаемые параметры	Ед.	in %	Крупный шрифт	Диаграмма	3-фазный
ENTER	1 ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	В		X		X
ENTER	2 ТОК В ФАЗЕ	А	X	X		X
ENTER	3 РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	кВАр	X	X		X
ENTER	4 АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	кВт	X	X		X
ENTER	5 ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ	кВА	X	X		X
ENTER	6 РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ, ТРЕБУЕМАЯ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЗАДАННОГО КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ (COS Ф), кВАр	кВАр	X	X		X
ENTER	7 ЧАСТОТА	Гц		X		X
ENTER	8 ТЕМПЕРАТУРА	°C/°F		X		
ENTER	9 ГАРМОНИКИ С 3-Й ПО 31-Ю	В/І	X		X	X
ENTER	10 ПОЛНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ГАРМОНИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ V/I		X		X	X
ENTER	11 МОЩНОСТЬ ПРИ КОРРЕЦИИ	(только при измерении фактического тока конденсаторной батареи)				
ENTER	12 ЭНЕРГИЯ	кВАр/ кВтч				
ENTER	13 ВРЕМЯ/ДАТА	$\uparrow$ / $\downarrow$ изменение формата данных				
ENTER	14 Версия программного обеспечения					
ENTER	Возврат к: 1					

Изменение формата отображения данных – с помощью кнопок $\uparrow$ / $\downarrow$

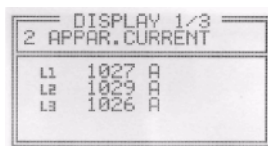
Возможные варианты отображения параметров: единицы, %, крупный шрифт, диаграмма. Примеры показаны на следующей странице.

== = ДИСПЛЕЙ == =

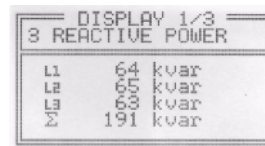
Варианты отображения параметров:



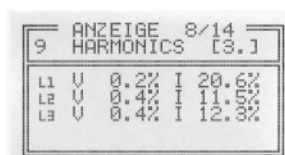
НАПРЯЖЕНИЕ 3-фазн.



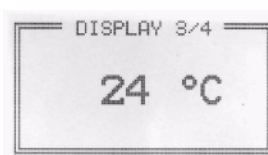
ТОК: 3-фазн.



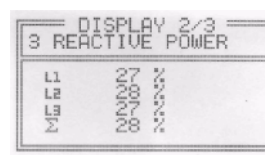
РЕАКТИВН. МОЩН. 3-фазн.



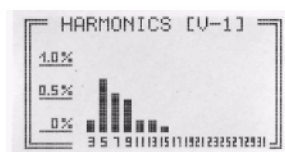
ГАРМОНИКИ в %



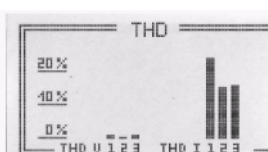
ТЕМПЕРАТУРА, °C
КРУПНЫЙ ШРИФТ



РЕАКТИВН. МОЩН. В %



ГАРМОНИКИ
(ДИАГРАММА)



ПОЛНЫЙ
КОЭФФИЦИЕНТ
ГАРМОНИЧЕСКИХ
ИСКАЖЕНИЙ В/І
(ДИАГРАММА)



РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ
КРУПНЫЙ ШРИФТ

Повторным нажатием кнопки «Рабочий режим» (Operating mode) можно вызвать различные меню в следующей последовательности: **Автоматический режим (Automatic operation)** – **Программирование (Programming)** – **Ручной режим (Manual operation)** – **Обслуживание (Service)** – **Экспертный режим (Expert-Mode)** – **Осциллографический режим (Osci-Mode)** – **Экранный редактор (Display Editor)** и возврат в меню автоматического режима.



Раздел 6: РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (ручной режим программирования)

Переход из автоматического режима в режим программирования осуществляется нажатием кнопки «Рабочий режим» (Operating mode).

В верхней части дисплея отображается параметр, в нижней части дисплея отображаются установленные значения. Редактируемые значения обычно указываются в квадратных кнопках. Изменение этих значений осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Значение сохраняется нажатием кнопки ENTER. При нажатии кнопки ESC осуществляется возврат на один шаг назад (без сохранения).

- 1 ЯЗЫК (LANGUAGE)** Выбор языка рабочего меню
[НЕМЕЦКИЙ, АНГЛИЙСКИЙ, ИСПАНСКИЙ, РУССКИЙ, ТУРЕЦКИЙ, ФРАНЦУЗСКИЙ]



2 РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [1...6]

РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [1]:

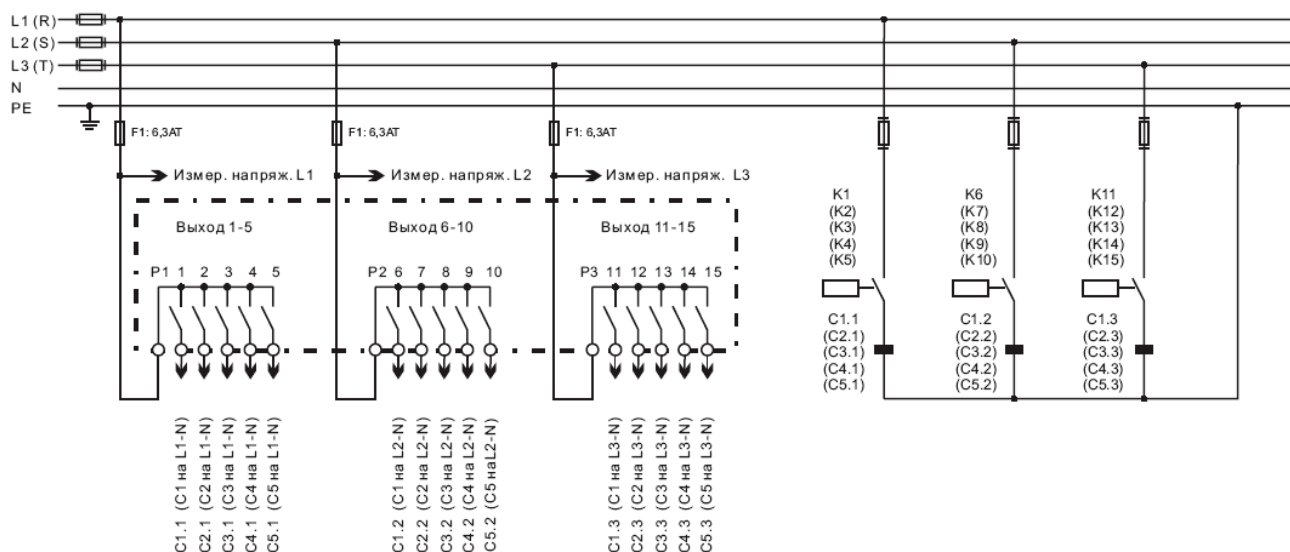
Измерение в трех фазах / однофазные конденсаторные батареи макс. 3x5 L-N

(необходимо 3 трансформатора тока). Отображение и расчет значений по фазе. Подключение измеряемого тока и измеряемого напряжения (см. стр. 6). Управление осуществляется с использованием макс. 5 выходов на фазу при включении однофазной конденсаторной батареи L-N.

Пример:

Однофазная конденсаторная батарея 3x5 (L-N)

Расположение выходов



Расположение коммутационных выходов K1...K15 на конденсаторных батареях соответствует выбранному варианту подключения и РЕЖИМУ УПРАВЛЕНИЯ.

Особое внимание должно уделяться последовательности подключения в режиме смешанного управления (Mixed Mode), при котором подключаются как однофазные, так и трехфазные конденсаторные батареи!

В меню справочной системы (HELP) регулятора BR7000 представлено надлежащее расположение выходов (АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ/AUTO-MODE: страница 7-9).

===РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ===

РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [2]: СМЕШАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ Измерение в трех фазах

Требуется 3 трансформатора тока. Отображение и расчет значений по фазе. Подключение измеряемого тока и измеряемого напряжения (см. стр. 6). Управление осуществляется с использованием макс. 4 выходов на фазу при включении однофазной конденсаторной батареи L-N. Остальные выходы (мин. 3, макс. 12) используются для включения трехфазных конденсаторных батарей для контроля основной нагрузки.

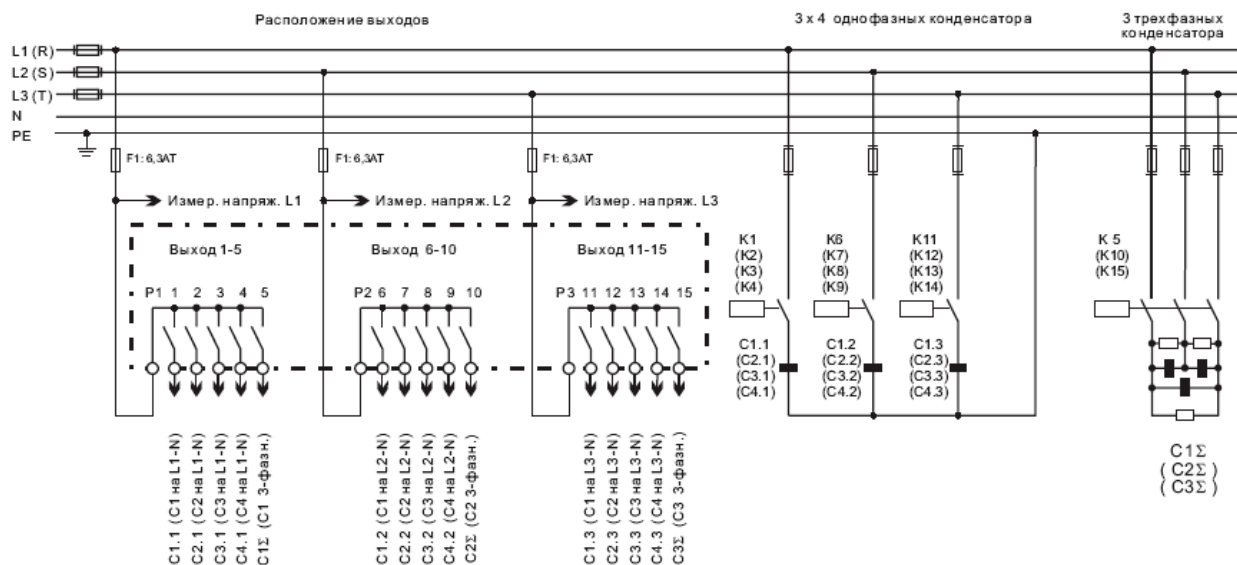
Разделение на однофазные / трехфазные конденсаторные батареи выполняется на этапе программирования: МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ 4!

Расположение коммутационных выходов на конденсаторных батареях можно восстановить в автоматическом режиме (AUTO-MODE) см. меню справочной системы (HELP) стр. 7 – 9).

Пример:

однофазные конденсаторные батареи 3 x 4 +

3 стандартные трехфазные конденсаторные батареи



РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [3]:

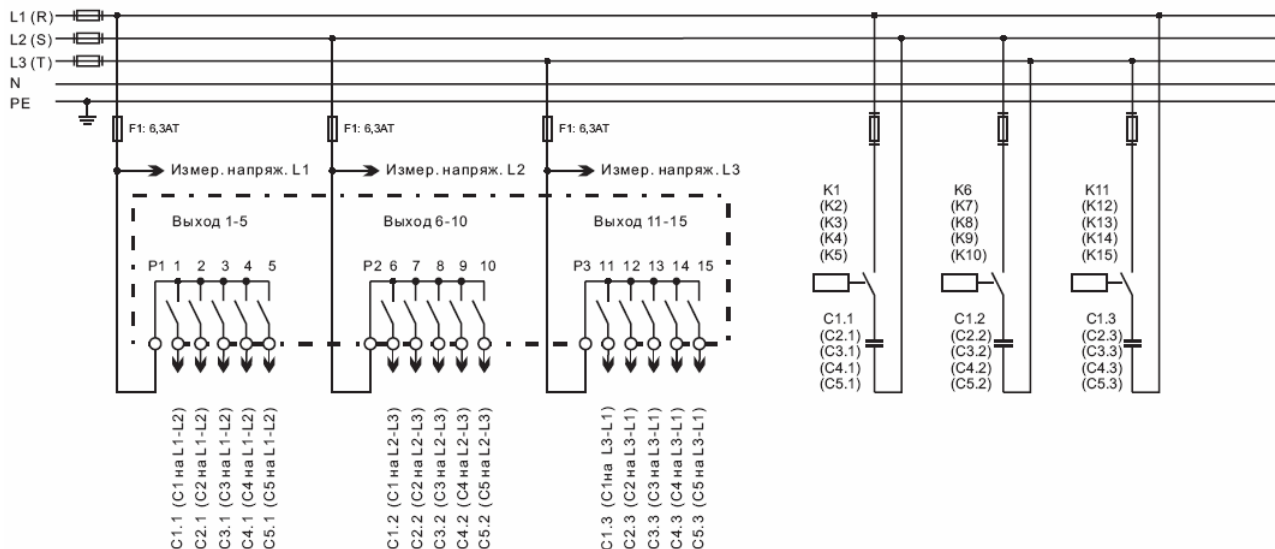
Измерение в трех фазах / однофазные конденсаторные батареи макс. 3x5 L-L

Требуется 3 трансформатора тока. Отображение и расчет значений по фазе. Подключение измеряемого тока и измеряемого напряжения (см. стр. 6). Управление осуществляется с использованием макс. 5 выходов на фазу при включении однофазной конденсаторной батареи L-N.

Пример:

однофазные конденсаторные батареи 3 x 5 (L-L)

Расположение выходов



=== РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ===

РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [4]:

Измерение в трех фазах / макс. 15 трехфазных конденсаторных батарей

Требуется 3 трансформатора тока. Подключение измеряемого тока и измеряемого напряжения (см. стр. 6). Отображение и расчет значений по фазе. Управление осуществляется с использованием макс. 15 выходов в соответствии с максимальным или средним значением реактивной мощности.

РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [5]:

Измерение в одной фазе / макс. 15 трехфазных конденсаторных батарей

с использованием только 2 трансформаторов тока (L1)

Подключение измеряемого тока и измеряемого напряжения (см. стр. 6).

Экстраполированные значения во всех фазах (баланс).

Обычная процедура измерения, подобная той, которая проводится при включении трехфазных конденсаторных батарей.

РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [6]:

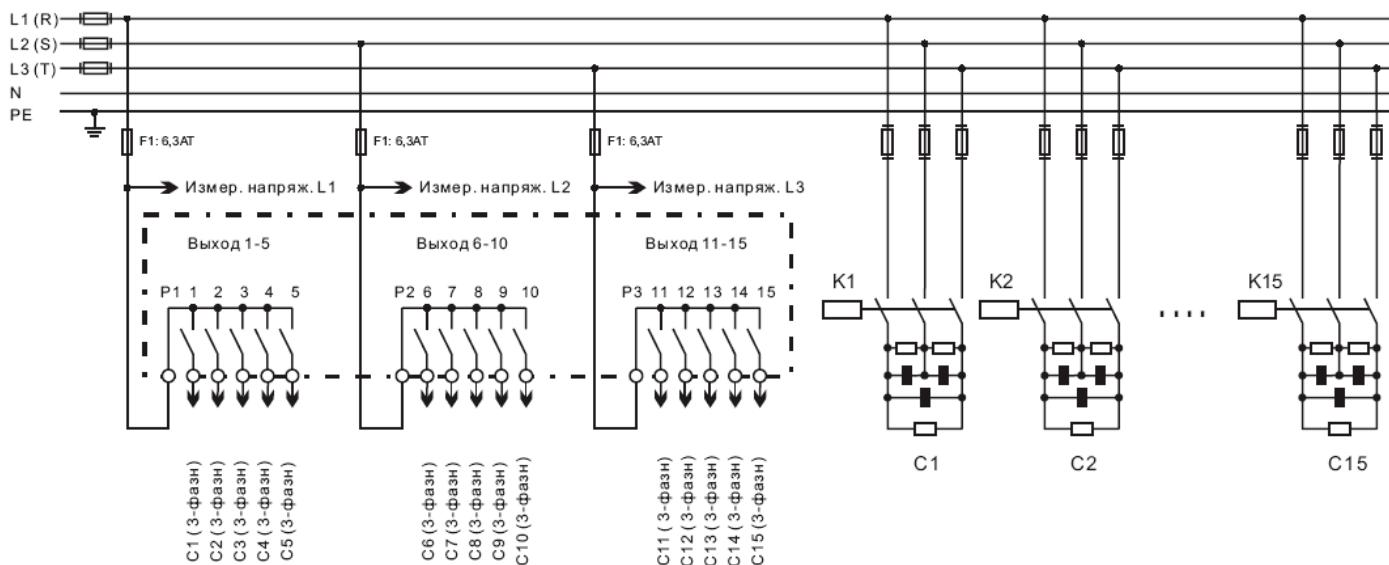
Измерение в одной фазе / макс. 15 трехфазных конденсаторных батарей

Измерение тока конденсаторной батареи

Аналогичен варианту 5, но свободные токовые входы (L2 или L3) используются для измерения тока конденсаторной батареи при оперативном контроле конденсаторных батарей.

Подключение измеряемого тока и измеряемого напряжения (см. стр. 6).

Пример:
15 однофазных конденсаторных батарей

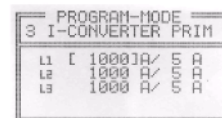


=== РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ===

3 ТОК В ПЕРВИЧНОЙ ОБМОТКЕ ТРАНСФОРМАТОРА (I-CONVERTER PRIM)

[1000] A/X (5...13 000) A

В этом меню задается ток в первичной обмотке трансформатора тока. Последовательная настройка L1... L3 выполняется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER



ТОК ВО ВТОРИЧНОЙ ОБМОТКЕ ТРАНСФОРМАТОРА (I-CONVERTER SEC)

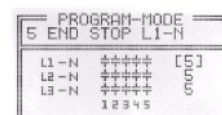
4 1000A/[5]A (1/5A)

В этом меню задается ток во вторичной обмотке трансформатора тока. Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER

5 МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ (ENDSTOP)

Программирование максимального количества конденсаторных батарей, которое можно подключить к сети. В зависимости от выбранного режима работы, задается максимально возможное число конденсаторных батарей, соответствующее числу выходов L1...L3 и числу выходов Σ (трехфазные конденсаторные батареи) при наличии таковых.

Видимые символы конденсаторных батарей соответствуют числу подключенных выходов. Ввод осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER



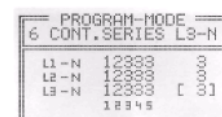
6 ВАРИАНТЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ МОЩНОСТИ (CONTROL SERIES)

[1] (1...20 + ED)

В этом меню задается коэффициент всех конденсаторных батарей, определяющий варианты коэффициентов мощности. Мощность первого конденсатора всегда принимается за 1.

Выбор заданных вариантов коэффициентов мощности осуществляется последовательно для L1...L3 и Σ (трехфазные выходы).

Если варианты коэффициентов мощности не указаны, пользователь может выбрать таковой среди вариантов коэффициентов мощности "ED" (см. Приложение 4: Редактор вариантов коэффициентов мощности)



7 ПРИНЦИП УПРАВЛЕНИЯ (CONTROL PRINCIPLE)

В данном меню задается принцип управления работой конденсаторных батарей:

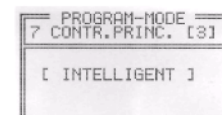
ПОСЕДОВАТЕЛЬНОЕ подключение

КОЛЬЦЕВОЕ подключение

САМООРГАНИЗУЮЩЕЕСЯ кольцевое подключение (стандартная настройка)

СМЕШАННОЕ подключение

Подробное описание различных режимов управления представлено в Разделе 13. Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.

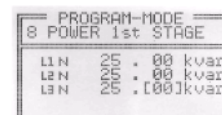


8 МОЩНОСТЬ ПЕРВОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ (POWER 1st STAGE)

[0.01 ... 255.99] / [10...2550] kVar

Чтобы определить чувствительность регулятора, необходимо выяснить размеры конденсатора наименьшей емкости (этап 1). Они вводятся в киловольт-амперах (реактивных) в два этапа. На первом этапе с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$ задаются целые значения в киловольт-амперах (реактивных) (до запятой). Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.

Затем с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$ выбираются значения после запятой. Если значение мощности конденсаторной батареи ниже чувствительности регулятора, появится предупредительный сигнал (знак "!" на экране)



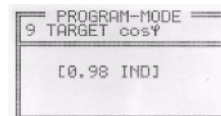
=== РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ===

9 ТРЕБУЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ COS Φ (TARGET COS Φ)

[0,98 инд] (0,3 инд. ... 0,3 емк.)

В этом меню определяется коэффициент мощности, который достигается при корректировке. Последовательная настройка L1 ... L3 выполняется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$,

Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.



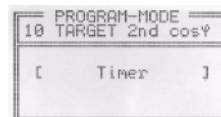
10 ВТОРОЕ ТРЕБУЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ COS Φ (TARGET 2nd COS Φ)

[НЕТ] (1...3)

1: НЕТ (второе значение cos ϕ не используется, продолжить - 14)

2: Таймер (второе значение cos ϕ - сработал таймер, оперативное управление - 12,13)

3: Подача энергии (второе значение cos ϕ - активно при подаче энергии)



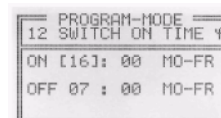
11 ВТОРОЕ ТРЕБУЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ COS Φ (TARGET 2nd COS Φ)

[0,9 инд.] (0,3 инд. ... 0,3 емк.)

Второе заданное значение коэффициента мощности (значение ниже 10)

12 ВРЕМЯ ВКЛЮЧЕНИЯ $\phi 2$ (SWITCH ON TIME $\phi 2$) [Ч : М : С]

Время включения таймера для второго требуемого значения cos ϕ (значение ниже 10)



13 ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ $\phi 2$ (SWITCH OFF TIME $\phi 2$) [Ч : М : С]

Время отключения таймера для второго требуемого значения cos ϕ (значение ниже 10)

14 ИЗМЕРЯЕМОЕ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (MEASURING VOLTAGE)

[400] В (50... 760) В

Программирование измеряемого напряжения.

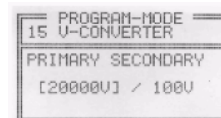
Заданное значение напряжения должно соответствовать фазному напряжению в сети!

Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.

15 КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ (V-CONVERTER) [НЕТ] (300В-77кВ/440В)

Если используется измерительный трансформатор напряжения (например, для измерений в условиях высокого напряжения), в этом разделе должен быть задан его коэффициент трансформации.

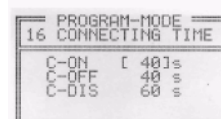
Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.



16 ВРЕМЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ (CONNECTING TIME):

[40] сек. (1 сек. ... 20 мин.)

В этом меню задается время между подключениями двух конденсаторов для увеличения емкостного сопротивления сети. Следует отметить, что на практике на фактическое время подключения конденсаторов влияет время разряда (время блокировки). Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.



17 ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ (DISCONNECT TIME):

[40] сек. (1 сек. ... 20 мин.)

В этом меню задается время между отключениями двух конденсаторов для уменьшения емкостного сопротивления сети.

Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.

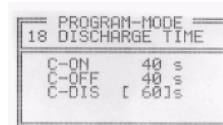
=== РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ===

18 ВРЕМЯ РАЗРЯДА (DISCHARGE TIME):

[60] сек. (1 сек. ... 20 мин.)

В этом меню задается время разряда конденсаторных батарей. Время разряда конденсаторов, подключаемых к стандартной электросети без дополнительных разрядных резисторов или дросселей, не может быть ниже значения, указанного в листке технических данных используемого конденсатора.

Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.



19 ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ ТЕМПЕРАТУРА (ALARM TEMPERATURE)

[55] °C (20...80)°C

В этом разделе меню задается предельно допустимая температура – температура, при которой конденсаторные батареи начинают поочередно отключаться от сети. Через 10 мин. срабатывает стандартное реле аварийной сигнализации регулятора (K21). Одновременно на дисплее отображается причина срабатывания аварийной сигнализации (перегрев). Если температура снова падает, конденсаторные батареи снова автоматически подключаются к сети.

Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.



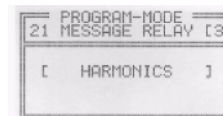
20 ТЕМПЕРАТУРА ВЕНТИЛЯТОРА (FAN TEMPERATURE)

[30] °C (15...70) °C

Предельное значение реле вентилятора (K23) в системе управления.

21 СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ (MESSAGE RELAY) [Подача электроэнергии] (1...3)

Сигнальное реле (K22) может быть запрограммировано на одну из следующих функций:



Дисплей: **S**

1- подача электроэнергии (Supply):

Сообщение появляется, когда активная мощность нагрузки генерируется в сеть.

2- Пониженный ток (Undercurrent):

Данное сообщение появляется каждый раз, когда измеряемый регулятором ток ниже допустимого значения. Сигнал генерируется, когда значение тока опускается ниже возможного предела чувствительности регулятора.

Дисплей: **U**

3- Гармоники (Harmonics):

Сообщение появляется при превышении предельного значения полного коэффициента гармонических искажений (THD-V). Данное значение задается в процентах (см. п. 37).

Дисплей: **H**

=== РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ===

22 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА (EXTERNAL INPUT)

[НЕТ] (1...5)

Параметр, при котором на соответствующий вход действует напряжение 110... 230 В.

1 – НЕТ (NO) (бездействие)

2 – Второй набор параметров (2nd параметр set)

(переход на второй набор параметров).

После выбора этого раздела происходит автоматическая активация п. 23...36 и программирование значений второго набора параметров.

3 – Ошибка внешнего устройства (External error)

(отображение сообщения об ошибке)

4 – Параллельное подключение (Coupling operation parallel)

(Входной сигнал рабочего выключателя)

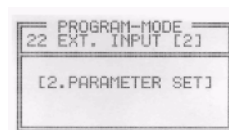
5 – Подключение типа «ведущий – ведомый»

(Coupling operation Master/Slave)

(Входной сигнал рабочий выключатель)

Описание процесса подключения см. в разделе 14.2.

Подключение возможно только в РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ (4-6).



Программирование второго набора параметров

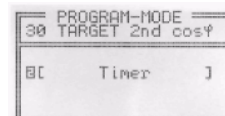
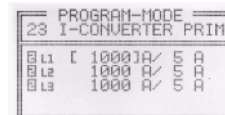
(Programming of 2nd parameter set)

(данная функция активна только в том случае, если на ВНЕШНЕМ ВХОДЕ (п. 22) задан второй набор параметров)

В стандартном варианте значения второго набора параметров равны значениям стандартного набора параметров. Позиции меню 23...36 допускают систематическое изменение второго набора параметров. Возможные варианты применения: изменение требуемого коэффициента мощности, подключение трансформатор тока или переключение времени переключения.

При запуске сигнала 0...230 В на внешнем входе, происходит активация второго набора параметров со следующими значениями:

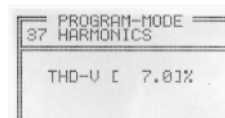
- 23. Ток в первичной обмотке трансформатора тока**
- 24. Ток во вторичной обмотке трансформатора тока**
- 25. Максимальное число подключаемых конденсаторов**
- 26. Варианты коэффициентов мощности**
- 27. Принцип управления**
- 28. Мощность первой конденсаторной батареи**
- 29. Требуемое значение cos φ** номинальное значение
- 30. Второе требуемое значение cos φ** НЕТ/Подача электроэнергии/Таймер
- 31. Второе требуемое значение cos φ** номинальное значение
- 32. Время включения** требуемое значение cos φ-2
- 33. Время отключения** требуемое значение cos φ-2
- 34. Время подключения**
- 35. Время отключения**
- 36. Время разряда**



Программирование второго набора параметров выполняется по аналогии с программированием первого набора (3-18)

37 ГАРМОНИКИ (HARMONICS) [7]% (0,5... 25,5)%

Пороговое значение полного коэффициента гармонических искажений (THD-V), в %. При превышении данного значения на экране появляется соответствующее сообщение. THD-V представляет собой соотношение векторной суммы неравных вкладов высших гармоник и основной гармоники. В любом случае на экране появляется предупредительное сообщение. Сигнальное реле срабатывает только в том случае, если данная функция была запрограммирована (см. п. 21).

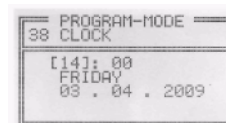


=== РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ===

38 ЧАСЫ [Ч : М], ДАТА [Д. М. Г]

Выбор времени и даты

(В случае обесточивания оборудования настройки времени не сбьются благодаря наличию внутренней батареи). Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow$ / $\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.



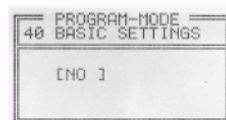
39 КОНТРАСТНОСТЬ (CONTRAST) [6] (0...10)

Регулировка контрастности дисплея для удобства пользователя.

Выбор осуществляется с помощью кнопок $\uparrow$ / $\downarrow$. Сохранение и подтверждение с помощью кнопки ENTER.

40 СТАНДАРТНЫЕ НАСТРОЙКИ (BASIC SETTINGS) [НЕТ] (ДА/НЕТ)

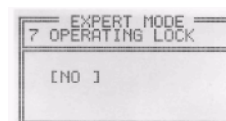
После выбора ДА (YES) и последующего подтверждения нажатием кнопки ENTER, значения всех параметров сбрасываются, и осуществляется возврат к стандартным настройкам (оптимальные системные значения, если регулятор поставлялся в комплекте с системой корректировки коэффициента мощности). Если регулятор поставлялся с завода, то эти параметры соответствуют заводским настройкам.



ВНИМАНИЕ: Все пользовательские настройки при этом будут потеряны!

Раздел 6.1: ЗАЩИТА ПРОГРАММНЫХ ДАННЫХ

Регулятор BR7000 оснащен системой защиты системных параметров от несанкционированного изменения. Защита может быть активирована в ЭКСПЕРТНОМ РЕЖИМЕ. Если защита активирована, все параметры можно проверить, но нельзя изменить.



Варианты:

Защита активна / Защита отключена / Автоматическая активация через 24 ч

Раздел 6.2: БЫСТРОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Активация режима быстрого программирования (QUICK-PROGRAMM-MODE) регулятора BR7000 осуществляется в меню "ПРОГРАММИРОВАНИЕ" нажатием кнопки "↑". Далее приводится краткое перечисление важных параметров программирования. В большинстве случаев достаточно просто ввести указанные значения. Ввод параметров осуществляется также как при стандартном программировании:

- 1 РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ** [1...6]
[1...6]
- 2 ТОК В ПЕРВИЧНОЙ ОБМОТКЕ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА** [1000] A/X (5...13000) A
В этом меню задается ток в первичной обмотке трансформатора тока.
Последовательная настройка L1... L3.
- 3 ТОК ВО ВТОРИЧНОЙ ОБМОТКЕ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА** 1000A/[5]A (1/5 A)
В этом меню задается ток во вторичной обмотке трансформатора тока.
- 4 МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ**
Программирование максимального количества конденсаторных батарей, которое можно подключить к сети.
- 5 ВАРИАНТЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ МОЩНОСТИ** [1] (1...20 + РЕДАКТОР)
В этом меню задается коэффициент всех конденсаторных батарей, определяющий варианты коэффициентов мощности. Мощность первого конденсатора всегда принимается за 1.
- 6 МОЩНОСТЬ ПЕРВОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ** [0,01... 255,99] кВАр
Чтобы определить чувствительность регулятора, необходимо выяснить размеры конденсатора наименьшей емкости (этап 1). Они вводятся в киловольт-амперах (реактивных) в два этапа. (Перед запятой/после запятой).
- 7 ТРЕБУЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ COS Φ** [0,98 инд.] (0,3 инд....0,3 емк.)
В этом меню определяется коэффициент мощности, который достигается при корректировке.
- 8 ВРЕМЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ:** [40] сек. (1 сек. ... 20мин.)
В этом меню задается время между подключениями двух конденсаторов для увеличения емкостного сопротивления сети.
- 9 ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ:** [40] сек. (1 сек. ... 20мин.)
В этом меню задается время между отключениями двух конденсаторов для уменьшения емкостного сопротивления сети.
- 10 ВРЕМЯ РАЗРЯДА:** [60] сек. (1 сек. ... 20мин.)
В этом меню задается время разряда конденсаторных батарей.

Подробное описание содержится в главе (ПРОГРАММИРОВАНИЕ) на стр. 11 и следующих за ней страницах

Раздел 7: АВТОМАТИЧЕСКАЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

Автоматическая инициализация используется для автоматического распознавания регулятором BR7000 параметров системы коррекция, проверки достоверности и сохранения данных параметров. В случае необходимости пользователю потребуется произвести незначительную настройку.

Активация выполняется в меню "ПРОГРАММИРОВАНИЕ". Для этого следует дважды нажать кнопку "↑". [AUTO-INIT] Подтверждение нажатием кнопки ENTER.

[1] РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ (CONTROL MODE)

Выбор указанного режима управления в соответствии с монтажной схемой сети (со стр.12).

[2] ТРАНСФОРМАТОР ТОКА (I-CONVERTER)

В этом разделе меню вводятся известные значения трансформатора тока в сети. [3] I-CT primary/ [4] I-CT secondary ([3] Первичная обмотка трансформатора тока / [4] вторичная обмотка трансформатора тока) Если значение не введено в программу (выбрана позиция: UNKNOWN (НЕИЗВЕСТНО)), в следующей позиции необходимо ввести мощность конденсаторной батареи наименьшей емкости. [5]/[6]: Power 1st stage (Мощность первой конденсаторной батареи)

После ввода указанных значений будет выполнена автоматическая инициализация регулятора BR7000.

[7] ЗАПУСК В ТЕСТОВОМ РЕЖИМЕ (START TEST RUN)

[8] ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК 1 (TEST RUN 1)

- 0 Инициализация (Initialization)
- 1 Испытание под напряжением (Voltage test)
- 2 Испытание трансформатора тока (I-transformer test)
- 3 Проверка измеряемого тока (Measuring current test)
- 4 Испытание конденсатора C1-C15 (Capacitor test C1-C15)

Выполняются три тестовых запуска, во время которых производится последовательное включение и выключение всех конденсаторов, входящих в состав батареи. В ходе этих процессов собираются, оцениваются и сохраняются все указанные параметры. В некоторых случаях может быть целесообразно осуществление трех дополнительных тестовых запусков.

После успешного завершения автоматической инициализации (AUTO-INIT) регулятор BR7000 переходит в режим нормальной эксплуатации. Замеренные значения параметров сети передаются в специальные реестры, откуда они могут быть вызваны в любое время.

В случае несоответствия или неисправности соединений обнаруженная ошибка отобразится после завершения автоматической инициализации (AUTO-INIT) в виде обычного текста и может быть удалена. После этого возможно повторное проведение автоматической инициализации (AUTO-INIT).

Раздел 8: АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК (AUTOMATIC TEST RUN)

Автоматический тестовый запуск используется для автоматической проверки и сопоставления параметров, запрограммированных в регуляторе BR7000 с измеренными значениями системы коррекции коэффициента мощности (достоверность). Различия отображаются в обычном тексте. Активация выполняется в меню "ПРОГРАММИРОВАНИЕ" троекратным нажатием кнопки "↑". [TEST-RUN] – [ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК] – подтверждение с помощью кнопки ENTER. Тестовый запуск полностью соответствует процессу, описанному в разделе меню автоматической инициализации (AUTO-INIT), но немедленно начинается с: [8] TEST RUN 1 - [8] ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК 1

Замеренные значения параметров сети и конденсаторных батарей сравниваются с параметрами, внесенными в память регулятора BR7000. В случае несоответствия на экране отображаются соответствующие сообщения об ошибках.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Результаты автоматической инициализации (AUTO-INIT) и тестового запуска (TEST RUN) отображаются в виде сообщений, которые позволяют пользователю обнаружить ошибку. Окончательная оценка выполняется пользователем. Не существует стопроцентной гарантии установления причин отказа.

Раздел 9: Функции справочной системы / действующее расположение выходов

В регуляторе BR7000 предусмотрена контекстная функция справочной системы.

Каждому пункту меню соответствуют одна или несколько страниц справки, которые вызываются с помощью соответствующей помощи. Прокрутка осуществляется с помощью кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), возврат – с помощью кнопки ESCape.

В автоматическом режиме (= = =AUTO-MODE= = =) существуют 9 страниц, содержащих справочную информацию. На первых страницах приводится общее объяснение используемых символов.

На страницах 7...9 приводится действующее расположение внутренних выходов реле K01...K15 по фазам на конденсаторных батареях.



Эта таблица связана напрямую с выбранным РЕЖИМОМ УПРАВЛЕНИЯ (CONTROL MODE), и отображаемая в ней информация меняется автоматически.

Расположение выходов должно соблюдаться без всяких исключений, особенно это касается РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ 2 - СМЕШАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ (CONTROL MODE 2 – MIXED MODE)!

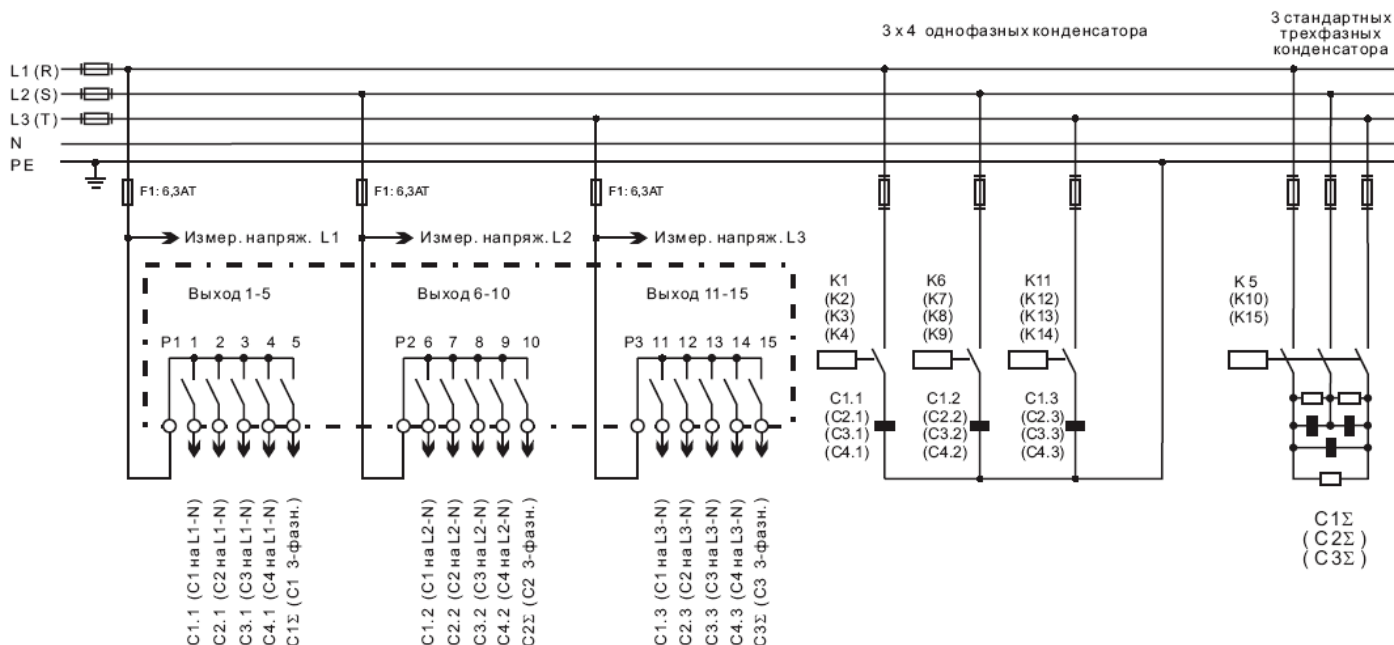
См. пример на странице 22

=== Действующее расположение выходов ===

Пример: РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ 2 (СМЕШАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ), выбранный в разделе меню МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ (ENDSTOP):

4 блока, в каждом из которых используется 3 однофазных конденсаторных батареи

3 блока, в каждом из которых используется 1 трехфазная конденсаторная батарея



Если настройка существует, регулятор BR7000 автоматически определит конденсаторные батареи в соответствии с монтажной схемой.

Расположение выходов, показанное в следующем примере, может быть вызвано из меню справки в автоматическом режиме, стр. 7 - 9 (AUTO-MODE/ HELP/):

МЕНЮ СПРАВКИ
стр. 7/9
РАСПОЛОЖЕНИЕ
ВЫХОДОВ

REL K01 -> L1 -> C1.1
REL K02 -> L1 -> C2.1
REL K03 -> L1 -> C3.1
REL K04 -> L1 -> C4.1
REL K05 -> Σ -> C1 Σ

МЕНЮ СПРАВКИ
стр. 8/9
РАСПОЛОЖЕНИЕ
ВЫХОДОВ

REL K06 -> L2 -> C1.2
REL K07 -> L2 -> C2.2
REL K08 -> L2 -> C3.2
REL K09 -> L2 -> C4.2
REL K10 -> Σ -> C2 Σ

МЕНЮ СПРАВКИ
стр. 9/9
РАСПОЛОЖЕНИЕ
ВЫХОДОВ

REL K11 -> L3 -> C1.3
REL K12 -> L3 -> C2.3
REL K13 -> L3 -> C3.3
REL K14 -> L3 -> C4.3
REL K15 -> Σ -> C3 Σ

Раздел 10 : РУЧНОЙ РЕЖИМ (MANUAL OPERATION)

Ручной режим используется в процессе технического обслуживания.
Рабочее меню включает в себя следующие окна:

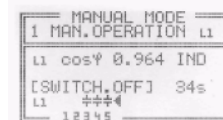
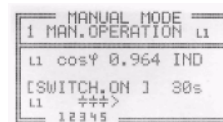
1 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (MANUAL CONTROL) [СТОП] L1 (L1...L3)

В ручном режиме осуществляется подключение/отключение конденсаторов в соответствии с вариантами коэффициентов мощности и временем переключения независимо от особенностей сети. Начальная позиция СТОП (STOP) (нет подключенных конденсаторов).

ПОДКЛЮЧЕНИЕ (CONNECTION) или ОТКЛЮЧЕНИЕ (DISCONNECTION) выполняется путем нажатия кнопок $\uparrow/\downarrow$.

Ручной режим выполняется последовательно для определенных фаз L1-L3 в соотв. с Σ .

На экране отображается рабочее состояние и коэффициент мощности фактической фазы.



2 РАБОЧИЙ РЕЖИМ (STEP STATE) C1 – [AUTO] (FIXED/AUTO/OFF)

В отдельных случаях все выходы регулятора (C1 – C15) могут определяться на постоянной основе (непрерывное подключение с помощью кнопки ENTER) для следующих рабочих режимов:

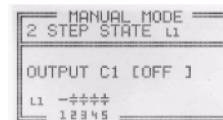
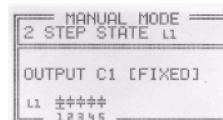
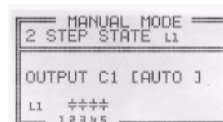
АВТОМАТИЧЕСКИЙ (AUTO): Автоматическая (стандартная) эксплуатация

Соответствующий выход обозначается символом в виде конденсатора.

ФИКСИРОВАННЫЙ (FIXED): выход постоянно подключен к сети, например для выполнения коррекции.

Выход обозначается символом в виде конденсатора, подчеркнутого снизу.

ОТКЛЮЧЕННЫЙ (OFF): выход отключен от сети, например, для временного отключения неисправного конденсатора. В этом случае символ конденсатора исчезает, а вместо него появляется знак минус.



Активная конденсаторная батарея обозначается мигающим символом в виде конденсатора. Указанный режим выбирается с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. Нажатием кнопки ENTER пользователь сохраняет настройку, после чего осуществляется переход к следующему этапу.

Заданные для выходов режимы также отображаются на дисплее в автоматическом режиме.

Раздел 11: ОБСЛУЖИВАНИЕ /Архив ошибок

Переход в меню «Обслуживание» (Service) осуществляется с помощью кнопки рабочего режима. В этом разделе могут содержаться максимальные значения параметров сети, а также количество операций подключения отдельных конденсаторов и время их работы. Заданная позиция (в квадратных скобках) выбирается с помощью клавиш со стрелками.

В архиве ошибок (Fault memory) отображаются сообщения о последних сбоях сети в виде обычного текста (например, краткосрочный перегрев или бросок напряжения).

Действие	Отображаемые параметры	Единицы	3-фазный
ENTER	1 мин./макс. НАПРЯЖЕНИЕ	в V	L1...L3
ENTER	2 макс. ТОК	в A /%	L1...L3
ENTER	3 макс. РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	в кВАр/%	L1...L3
ENTER	4 макс. АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	в кВт /%	L1...L3
ENTER	5 макс. ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ	в кВА/%	L1...L3
ENTER	6 макс. ТЕМПЕРАТУРА	в °C /°F	
ENTER	7 макс. КОЭФФИЦИЕНТ ГАРМОНИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ V/I	в % / диаграмма	L1...L3
ENTER	8 СБРОС МАКС. ЗНАЧЕНИЯ		
ENTER	9 СБРОС ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГИИ		
ENTER	10 ОПЕРАЦИИ перекл. C[1]- на C[15]		
ENTER	11 ВРЕМЯ РАБОТЫ C [1]- на C[15]	в ч в ч	
ENTER	12 АРХИВ ОШИБОК	обычный текст с отметкой времени	
ENTER	13 ПЕРЕЗАГРУЗКА АРХИВА ОШИБОК		
ENTER	14 ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК - Анализ (только в режиме ТЕСТОВОГО ЗАПУСКА или АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ)		
ENTER	Возврат к 1		

Пример дисплея архива ошибок:
избыточная компенсация в фазе L3 с
отметкой даты / времени



```

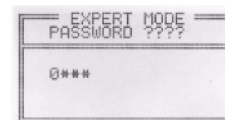
SERVICE 3/3
11 ERROR MEMORY

capacitive load
too low
undercompensated 3
03.04.09 - 13:46:54
  
```

Раздел 12: ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ 1 и 2 (EXPERT MODE 1, 2)

Экспертные режимы (Expert Mode) предназначены для регулировки значений, которые не меняются в процессе обычной эксплуатации. Для защиты от несанкционированного доступа в этих режимах предусмотрено наличие кода:

ПАРОЛЬ (PASSWORD): Экспертный режим 1: "6343"
Экспертный режим 2: "2244"



12.1 ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ 1:

- 1 ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ (BASIC SETTINGS NEW)** [НЕТ] (НЕТ/ДА)
 Сохранение заданных значений в виде новых настроек (обычно выполняется производителем системы коррекции коэффициента мощности).
 Внимание: Все первоначальные значения будут изменены!
- 2 СБРОС КОЛИЧЕСТВА ПОДКЛЮЧЕНИЙ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ (SWITCHING OPERATIONS RESET)** [НЕТ] (НЕТ/ДА)
 Обнуление количества подключений конденсаторных батарей (сброс параметров определенных конденсаторов осуществляется в Экспертном режиме 2).
- 3 СБРОС ВРЕМЕНИ, В ТЕЧЕНИЕ КОТОРОГО КОНДЕНСАТОРЫ БЫЛИ ПОДКЛЮЧЕНЫ К СЕТИ (OPERATION TIME RESET)** [НЕТ] (НЕТ/ДА)
 Обнуление занесенного в память регулятора времени, в течение которого каждая конденсаторная батарея была подключена к сети (сброс параметров определенных конденсаторов осуществляется в Экспертном режиме 2).
- 4 ВРЕМЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ (INTEGRATION TIME)** [1] с (1...255 сек.)
 В этом разделе меню можно изменить время вычисления регулятором средних значений измеряемых величин.
- 5 МАКСИМАЛЬНАЯ ПОДКЛЮЧАЕМАЯ МОЩНОСТЬ (SWITCHING POWER max)**
 [100] кВАр (значение, кратное величине самого мелкого шага регулирования)
 В это разделе можно указать максимальную мощность конденсаторных батарей, которые можно подключить к сети за один шаг регулирования. Эта величина может использоваться для контроля интеллектуальной системы управления, подключающей несколько конденсаторов в качестве функции требуемого коэффициента мощности.
- 6 ПУСКОВОЙ ВКЛЮЧАТЕЛЬ (SWITCHING TRIGGER)** [66]% (30...100%)
 Пороговое значение для подключения следующего конденсатора.
 Не может быть изменено в режиме нормальной эксплуатации!
- 7 ТЕКУЩИЙ ПАРОЛЬ (OPERATING LOCK)** [НЕТ] (НЕТ/ДА/24 часа)
 24 часа = пароль будет действовать в автоматическом режиме через 24 часа.
- 8 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О МАКСИМАЛЬНОМ ЧИСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ К СЕТИ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ (SWITCHING OPERATIONS WARNING)** [50000] (1000...255000)
 После того, как будет достигнуто заданное максимальное число подключений, на экране появится соответствующее сообщение (износ контакторов конденсаторов)
- 9 УПРАВЛЕНИЕ (CONTROL)*** [СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ] (Среднее / Максимальное значение)
 *только при измерении в одной фазе!
 В данном разделе задается тип значения отсутствующей реактивной мощности (трех фаз), в соответствии с которым будут проводиться измерения в одной фазе: среднее или максимальное.

== ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ ==

- 10 ИСПЫТАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕМКОСТИ (C-TEST)** [ДА] (ДА/НЕТ)
 При каждом подключении в автоматическом режиме вычисляется мощность подключаемой конденсаторной батареи и сравнивается с заданным значением. В случае расхождений на экране появится соответствующее сообщение!
(Отображается перевернутый значок с изображением конденсатора)
 В этом меню можно остановить проведение испытания.
- 11 ОТКЛОНЕНИЕ ПО ЕМКОСТИ – ПРЕВЫШЕНИЕ ДОПУСТИМОГО ЗНАЧЕНИЯ (C-FAULT) (+)** [140]% (110...200%)
 В настоящем разделе может быть задан верхний предел отклонения от номинального значения конденсатора. При достижении данного значения на экране появится сообщение об ошибке (с. п. 10)
- 12 ОТКЛОНЕНИЕ ПО ЕМКОСТИ – ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НИЖЕ ДОПУСТИМОГО C-FAULT (-)** [60]% (10...90%)
 В настоящем разделе может быть задан нижний предел отклонения от номинального значения конденсатора. При достижении данного значения на экране появится сообщение об ошибке (с. п. 10)
- 13 КОЛИЧЕСТВО ТЕСТОВЫХ ПОПЫТОК (TEST ATTEMPTS)** [6] (2...9)
 Сообщение о сбое конденсатора появляется в случае, если указанные значения последовательных измерений свидетельствуют о сбое на выходе конденсатора.
- 14 МОЩНОСТЬ ПЕРВОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ (POWER 1st stage)** [0...255] (0...2550)
 В настоящем разделе задается значение мощности первой конденсаторной батареи [0...2550] (например, при выполнении измерений в условиях высокого напряжения)
- 15 Протокол – Порт Com 1** [MODBUS- RTU]
(Protocol Com 1)
 - [Отсутствует] - Интерфейс отключен
 - [MODBUSKTR]
 - [MODBUS RTU] - Протокол MODBUS для индивидуального использования
 - [ASCII-OUT] - Выходной параметр сети: структура данных в формате ASCII
 ASCII-протокол (см. раздел 14.1)

В зависимости от выбора протокола предлагаются следующие конфигурации меню:

- 16 СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В БОДАХ (BAUDRATE)** [9600] (4800. ...38400) скорость передачи данных
- 17 АДРЕС ШИНЫ (BUS-ADDRESS)** [1] (1...32) адрес
- 18 время повтора передачи данных ASCII** [10] с (5.. .2555) время повтора передачи данных ASCII

Дополнительные пункты:

19 ...29

Протокол передачи данных ASCII может корректироваться в соответствии со следующими заданными значениями:

Напряжение, ток, коэффициент мощности (cos φ), реактивная мощность, активная мощность, полная мощность, выходы, макс.-/мин. значения, выключатель, стартовый сигнал

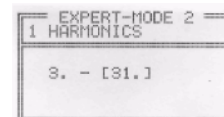
12.2 ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ 2 (EXPERT-MODE 2) (Код: 2244)

В экспертном режиме 2 задаются все рабочие и предупреждающие сообщения, а также сообщения об ошибках и неисправностях, которые отображаются регулятором BR7000. Включение/отключение параметров выполняется отдельно. При отключении параметров также может отключаться отображение сообщений и возможная активация реле аварийной сигнализации или последовательное воздействие на управление. В данном разделе также может задаваться вычисляемое количество гармоник.

1 ГАРМОНИКИ (HARMONICS) 3. - [15.] (до 31-й гармоники, включительно)

Расчет максимального значения гармоник.

Примечание: чем большее количество гармоник рассчитывается, тем медленнее происходит обновление гармоник!

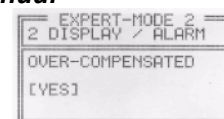


2 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ/АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ (NOTIFICATIONS/ALARM)

[ДА] =актив. (ДА/НЕТ)

Включение/отключение определенных рабочих и предупреждающих сообщений:

Измеряемое напряжение, бросок напряжения, избыточная компенсация, недостаточная компенсация, гармоники, перегрев, перегрузка по току, пониженное напряжение, операции подключения, измеряемый ток, ошибка порта COM1, ошибка порта COM2, отключение коммуникационного протокола Modbus, останов Modbus, включение коммуникационного протокола Modbus, сетевой ток <, внешний сбой при передаче данных, отклонение по емкости, сетевой ток >0, перегрузка системы, внешняя ошибка, отклонение по емкости откл., ошибка автоматической инициализации



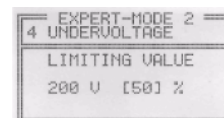
3 РЕЛЕ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (ALARM RELAY)

Время задержки [10] мин. (1...255мин.)

4 ПОНИЖЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (UNDER VOLTAGE)

[50]% (20...95%)

Если измеряемое напряжение опускается ниже данного значения, происходит одновременное отключение всех конденсаторных батарей.



5 ПОВЫШЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (OVER VOLTAGE)

[115]% (105...140%)

Если измеряемое напряжение превышает данное значение, происходит последовательное отключение всех конденсаторных батарей. Если измеряемое напряжение снова находится в установленном диапазоне, выполняется поэтапное переподключение конденсаторных батарей.

6 СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ГАРМОНИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ (THD-MEAN VALUE)

Циклы измерения [3] (1...3)

7 ОПЕРАЦИИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ (SWITCHING OPERATIONS)

C1	СБРОС [НЕТ]	(ДА/НЕТ) (ДА/НЕТ)
-		
C15	СБРОС [НЕТ]	

Сброс параметров операции подключения указанных конденсаторных батарей, например, после замены конденсаторов или контакторов конденсаторов.

8 ВРЕМЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ (OPERATION TIME)

C1	СБРОС [NO]	(ДА/НЕТ) (ДА/НЕТ)
-		
C15	СБРОС TN01	

Сброс параметров времени подключения указанных конденсаторных батарей, например, после замены конденсаторов или контакторов конденсаторов.

Раздел 13: ПРИНЦИП УПРАВЛЕНИЯ (CONTROL PRINCIPLE)

Параметры управления могут быть заданы в режиме программирования. В регуляторе BR7000 предусмотрены различные варианты управления:

- **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ (SEQUENTIAL CONNECTION)**

При последовательном подключении указанные конденсаторы подключаются или отключаются постепенно (в обратном порядке). Подключение осуществляется в соответствии с мощностью конденсатора наименьшей емкости.

Преимущества: точное определение следующего подключаемого конденсатора.

Недостатки: долгое время реакции, высокая частота переключения небольших конденсаторных батарей, неравномерная нагрузка на конденсаторы.

Для сокращения времени настройки регулятор BR7000 одновременно подключает несколько конденсаторов в случае, если указан более высокий коэффициент мощности.

Это относится ко всем режимам управления.

Максимальный размер одновременно подключаемых конденсаторных батарей может быть изменен в меню ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ 1. Если предварительно выбрано значение конденсатора наименьшей емкости, то в этом случае обеспечивается обычное последовательное подключение.

- **КОЛЬЦЕВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ (LOOP CONNECTION)**

В этом варианте регулятор осуществляет подключение в прямом порядке, что позволяет уменьшить износ сети. Например, при подключении конденсаторных батарей с одинаковыми параметрами следующей всегда подключается батарея, которая была отключена дольше всех.

Преимущества: равномерная нагрузка на конденсаторы, увеличение срока службы сети.

Недостатки: эффективна для конденсаторных батарей одинаковой мощности, длительное время реакции.

- **САМООРГАНИЗУЮЩЕЕСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ (INTELLIGENT CONNECTION) (Заводская настройка)**

Данный вариант сочетает в себе преимущества экономичного кольцевого подключения (прямой порядок подключения) с большей продолжительностью настройки в случае больших скачков нагрузки. Эта цель достигается при минимально возможном количестве операций подключения конденсаторных батарей. Оптимальный временной режим достигается при одновременном подключении нескольких или более крупных групп конденсаторов в зависимости от реактивной мощности, отсутствующей в сети. Кроме того, учитывается число реальных подключений конденсаторов, а также время включения батарей.

Преимущества: быстрое достижение требуемого коэффициента мощности, оптимальное время настройки в сочетании с низкой частотой подключения.

- **КОМБИНИРОВАННАЯ РАССТРОЙКА (COMBINED DE-TUNING)**

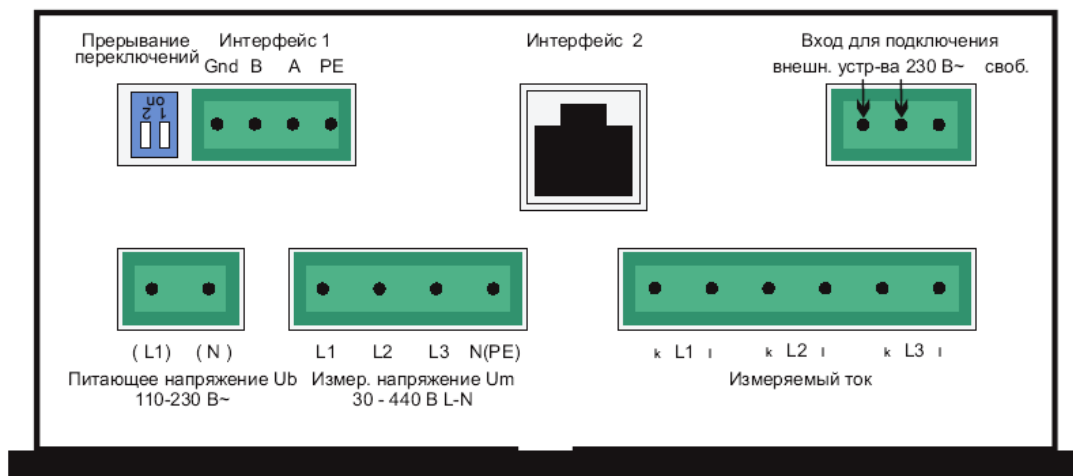
(Специальный вариант для комбинированных расстроенных систем)

Парная расстройка предполагает наличие соответствующих вариантов коэффициентов мощности (например, 1:1:1:1..., 1:1:2:2:..., 1:1:2:2:4:4...). Состояние подключения определяется с учетом того, что число нечетных последовательностей подключения всегда выше или равно количеству четных последовательностей. Регулятор выполняет требования режима управления в соответствии с параметрами подключения.

Раздел 14: ИНТЕРФЕЙСЫ (INTERFACES)

В стандартном исполнении регулятор BR7000 имеет два отдельных интерфейса RS485 в соответствии со следующей схемой размещения:

Вид снизу:



Через интерфейсы реализуются следующие функции:

- ☒ Определение значений параметров регулятора посредством ПК с установленным ПО
- ☒ Удаленное считывание, хранение и отображение параметров сети, анализ сети с использованием программного обеспечения BR7000-SOFT при подключении регулятора к ПК
- ☒ Использование в качестве сетевого интерфейса для подключения дополнительных устройств или объединения нескольких регуляторов
- ☒ Использование специальных клиентских приложений (главная управляющая система, программное управление и т.д.)
- ☒ Дополнительный протокол MODBUS (см. Приложение 5) или
- ☒ Протокол ASCII (см. таблицу на стр. 30)

Интерфейс 1 предназначен для специализированного применения, в то время как

Интерфейс 2 предназначен для подключения дополнительных устройств

Подключение к ПК для использования программного обеспечения на базе Windows может осуществляться через оба интерфейса с помощью USB-адаптера.

Структура шины RS485

Все устройства включены параллельно. (Пример подключения к ПК нескольких регуляторов BR7000). В этом случае требуется прямое подключение шины к разъему на устройстве (без интерфейсного устройства).

Кабель

При подключении должен использоваться экранированная витая пара.

Макс. длина кабеля в шине составляет 1 200 м (в зависимости от типа кабеля и скорости передачи данных).

При подключении первичного и конечного устройств шины кабель должен быть ограничен сопротивлением. Включение (отключение) регулятора выполняется с помощью соответствующего переключателя («Termination»), который расположен рядом с клеммой "Interface!" (белые переключатели в области кнопки "ON").

14.1 Конфигурация протокола передачи данных ASCII (Design of ASCII-transmission protocol)

Осуществляется последовательная передача :

ДАТА	ВРЕМЯ	
U1 = 223 В	U2 = 223 В	U3 = 223 В
I1 = 100 А	I2 = 100 А	I3 = 100 А
PF1 = 1,00	PF2 = 1,00	PF3 = 1,00
Q1 = 100 кВАр	Q2 = 100 кВАр	Q3 = 100 кВАр
P1 = 100 кВт	P2 = 100 кВт	P3 = 100 кВт
S1 = 100 кВА	S2 = 100 кВА	S3 = 100 кВА
OUT1 = -----	OUT2 = -----	OUT3 = -----
U1 макс. = 228 В	U2 макс. = 228 В	U3 макс. = 228 В
U1 мин. = 220 В	U2 мин. = 220 В	U3 мин. = 219 В
I1 макс. = 110 А	I2 макс. = 110 А	I3 макс. = 110 В
I1 мин. = 100 А	I2 мин. = 100 А	I3 мин. = 100 А

Протокол передачи данных ASCII может настраиваться в соответствии с определенными требованиями:
(Экспертный режим 1 / пункты меню: начиная с п. 20)

14.2 Подключение регулятора

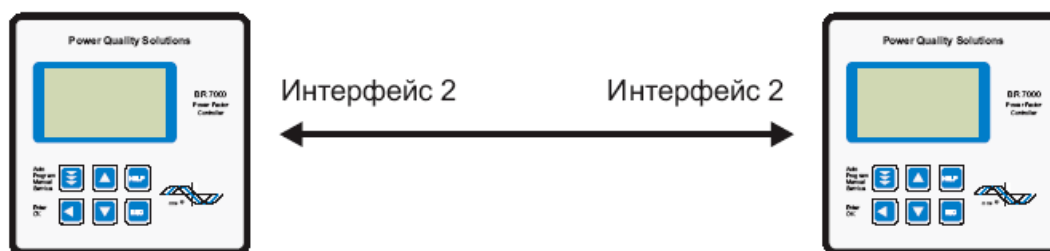
Внимание: подключение регулятора осуществляется в РЕЖИМАХ УПРАВЛЕНИЯ 4, 5 и 6!

Пример использования:

Две отдельные системы работают на двух питающих трансформаторах; они соединены между собой при помощи специального устройства.

- Коммутационное устройство отключено; обе системы работают автономно;
- Коммутационное устройство включено: с подключенным регулятором системы функционируют симметрично в параллельном режиме (одинаковое число конденсаторов в обеих системах) или в режиме ведущий – ведомый. (Вначале выполняются все шаги регулирования в первой системе, а затем – во второй)

Подключение 2 регуляторов коэффициента мощности BR7000 выполняется через системный интерфейс:



Варианты подключения: параллельное / ведущий - ведомый выбираются в меню программирования, раздел **22 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА (EXTERNAL INPUT)**.

Сигнал 110...230 В «рабочий выключатель включен» должен быть направлен на выход регулятора для подключения внешнего устройства (ведущий). Выполняется программирование только этого регулятора. Больше не нужно производить никак настроек!

14.3 Программное обеспечение для ПК на базе Windows (входит в комплект поставки)

Программное обеспечение на базе Windows предназначено для программирования регулятора коэффициента мощности BR7000, а также для визуального отображения, хранения и анализа параметров сети.

- ☒ Подключение к шине RS485
- ☒ Возможно управление работой нескольких регуляторов
- ☒ Прямое подключение к USB-порту ПК через USB-адаптер

Программное обеспечение предназначено для удобного визуального отображения и анализа параметров сети при подключении регулятора к ПК. Одновременно может осуществляться хранение и графический анализ всех полученных данных, включая экспорт и печать. Возможно быстрое представление спектра гармоник в виде диаграммы.

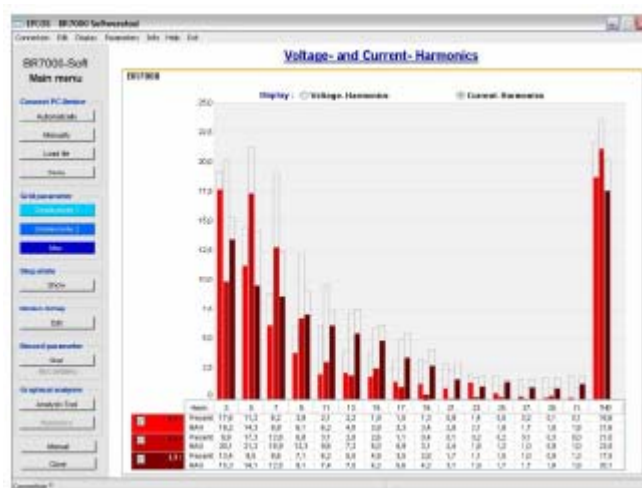
Режим регистрации и отображения обеспечивает удобное отображение различных параметров сети. Одновременно на экране могут отображаться 3 окна, в каждом из которых отображается до 12 различных параметров. Все отображаемые значения могут записываться для дальнейшей обработки. Шаговое меню содержит подробную информацию об отдельных этапах подключения.

Конфигуратор обеспечивает полное считывание, редактирование и сохранение всех параметров регулятора BR7000, а также их обратную передачу. Все значения могут записываться в конфигурационный файл.

Графический режим обеспечивает графическое представление регистрируемых параметров сети для соответствующей оценки. Возможна свободная конфигурация всех представленных значений. Кроме того, существуют функции копирования и печати.

При подключении регулятора к компьютеру возможно отображение гармоник в кривой тока и напряжения в виде **диаграммы**.

Подробное описание всех функций программного обеспечения можно найти в соответствующей документации, либо в разделах справочной системы.



Раздел 15: РЕЛЕ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (ALARM RELAY) / СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ (ERROR MESSAGES)

Контакт **реле аварийной сигнализации (K21)** нормально замкнут в процессе стандартной эксплуатации и размыкается при сбоях. Одновременно на экране появляется соответствующее сообщение, представленное в виде обычного текста:

UNDERCOMPENSATED (НЕДОСТАТОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ)	- экран и реле
отсутствие реактивной мощности	
OVER COMPENSATED (ИЗБЫТОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ)	- экран и реле
OVER CURRENT (ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ)	- экран и реле
MEASURING VOLTAGE ИЗМЕРЯЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ???	- экран и реле
OVERTEMPERATURE (ПЕРЕГРЕВ)	- экран и реле
OVER VOLTAGE (БРОСОК НАПРЯЖЕНИЯ)	- экран и реле
UNDER VOLTAGE (НЕДОСТАТОЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ)	- экран и реле
HARMONICS (ГАРМОНИКИ)	- экран и реле

Кроме того, создаются отдельные рабочие сообщения. Возможна индивидуальная настройка или маскирование отдельных сообщений в ЭКСПЕРТНОМ РЕЖИМЕ 2.

Перечень сообщений см. главу 12.2 п. 2 (стр. 27)

При маскировании, отключается отображение сообщений и возможная активация реле аварийной сигнализации или последовательное воздействие на управление.

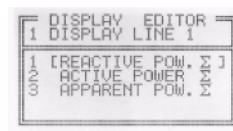
Раздел 16: ЭКРАННЫЙ РЕДАКТОР (DISPLAY-EDITOR)



Переход в этот раздел меню осуществляется нажатием кнопки выбора рабочего режима в основном меню.

В данном разделе может быть осуществлен выбор значений, представленных в режиме отображения 1 (см. главу 5).

Заданное значение может быть выбрано из списка 50 измеренных значений для каждой линии (общее количество линий - 3).

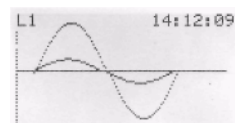


Раздел 17: ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ РЕЖИМ (OSCI-MODE)



Переход в этот раздел меню осуществляется нажатием кнопки выбора рабочего режима в основном меню.

В данном режиме возможно графическое представление фактической формы периода напряжения и тока, где содержится информация о фазовом сдвиге и форме кривой. Последовательное представление параметров L1...L3



Раздел 18: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ГАРАНТИЯ (MAINTENANCE AND WARRANTY)

При соблюдении указанных условий эксплуатации регулятор BR7000 не требует специального обслуживания. Тем не менее, рекомендуется проводить функциональную проверку регулятора наряду с проверкой системы коррекции.

Стандартный срок службы внутренней литиевой батареи составляет мин. 8...10 лет. Она подключена к монтажной плате, и ее замена осуществляется производителем.

В случае каких-либо вмешательств в работу регулятора в течение гарантийного срока гарантия снимается.

Приложение 1: Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Причины / Решение
При требуемом коэффициенте мощности $\cos \varphi = 1$ и индуктивной нагрузке происходит отключение или подключение конденсатора в корректируемую сеть.	Проверить правильность подключения измеряемого напряжения и измеряемого тока (I и K)! Проверить расположение фаз! Проверить распределение фаз (напряжение/ток в одной фазе)
На дисплее отображается неправильное значение коэффициента мощности ($\cos \varphi$) На дисплее появилось сообщение: "Measuring current<??" (Измеряемый ток<??) (UNDERCURRENT) (ПОНИЖЕННЫЙ ТОК)	См. выше Убедиться, что значение тока находится в измеряемом диапазоне Обрыв фазы? Введен неправильный коэффициент трансформации трансформатора тока? Короткое замыкание трансформатора тока?
На дисплее появилось сообщение: "OVERCURRENT" (ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ) Реле аварийной сигнализации: через 10 мин.	Проверить коэффициент трансформации трансформатора тока (1/5A) Проверить диапазон измеряемого тока
На дисплее появилось сообщение: "UNDERCOMPENSATED" (НЕДОСТАТОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ) Реле аварийной сигнализации: через 10 мин.	Проверить правильность подключения регулятора к сети! Все конденсаторы подключены, но значение коэффициента мощности достичь не удалось - проверить размеры сети
На дисплее появилось сообщение: "OVERCOMPENSATED" (ИЗБЫТОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ) Реле аварийной сигнализации: через 10 мин.	Проверить правильность подключения регулятора к сети! Емкостные сети отключены.
На дисплее появилось сообщение: "MEASURING VOLTAGE??" (ИЗМЕРЯЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ??) Реле аварийной сигнализации: через 10 мин.	Отсутствует измеряемое напряжение!
На дисплее появилось сообщение: ":UNDERVOLTAGE" (НЕДОСТАТОЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ) Реле аварийной сигнализации: через 10 мин.	Измеряемое напряжение (при программировании) должно соответствовать фактическому конечному напряжению. Проверить диапазон предельных значений напряжения при программировании в ЭКСПЕРТНОМ РЕЖИМЕ (EXPERT MODE) 2!
На дисплее появилось сообщение: "OVERTEMPERATURE " (ПЕРЕГРЕВ) Реле аварийной сигнализации: через 10 мин.	Перегрев оборудования! Конденсаторные батареи отключаются от сети автоматически, независимо от ее состояния.
На дисплее появилось сообщение: "HARMONICS" (ГАРМОНИКИ) Реле аварийной сигнализации: через 10 мин.	Конденсаторные батареи отключаются от сети последовательно в соответствии с установленным временем и вариантами коэффициентов мощности. Проверить состояние сети! Если допустимо: увеличить пороговое значение полного коэффициента гармонических искажений THD-V (7 %)
На дисплее появилось сообщение: "WARN. SWITCH. OPERATIONS" (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О МАКСИМАЛЬНОМ ЧИСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ К СЕТИ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ) Сообщение для пользователей! Не влияет на характер системы управления.	Число операций подключения конденсаторных батарей достигло предустановленного предельного значения = 50 000. Сброс осуществляется в ЭКСПЕРТНОМ РЕЖИМЕ (EXPERT MODE).

Неисправность	Причины / Решение
Конденсаторные батареи отключаются от сети с индуктивной мощностью и подключаются к сети с емкостной мощностью	Если для требуемого коэффициента мощности предустановлено значение, отличное от 1, возможна подсветка дисплея "<" независимо от индуктивной мощности. Стрелки указывают направление управления, а не состояние сети!
Регулятор подключает к сети не все батареи или значение коэффициента мощности (cos-φ) не изменяется при подключении некоторых конденсаторных батарей	Проверить МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ (ENDSTOP)! Проверить РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ (CONTROL MODE)!
	Проверить, были ли определенные параметры запрограммированы в меню "Ручной режим/фиксированные параметры" ("Manual operation/fixed steps")
Подключенные контакторы конденсаторов не соответствуют предполагаемым конденсаторным батареям.	Проверить расположение выходов на конденсаторах: в режиме программирования в меню справки вызвать страницы 7-9 > на экране появится соответствующая страница. Проверить РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ (CONTROL MODE) и МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ (ENDSTOP)!
После включения на экране появляется сообщение: «SYSTEM TEST1» (СИСТЕМНЫЙ ТЕСТ1)	Этот тест проводится для проверки устройства при запуске. Если страница отображается, то, как минимум, один тест не соответствует требуемым параметрам. В данном случае ошибка может отображаться, но не решаться. Следует связаться с сервисной службой. В зависимости от типа ошибки (например, разряжена внутренняя аккумуляторная батарея) можно продолжать использовать устройство. Выход из меню осуществляется нажатием кнопки ESC.
Наблюдается постоянное включение и отключение конденсаторов, хотя число потребителей остается неизменным (системные колебания).	Проверить параметры программирования и сопротивление конденсатора наименьшей емкости. Проверить параметры программирования и значения трансформаторов тока. Проверить параметры программирования вариантов коэффициентов мощности и емкостное сопротивление конденсаторов.
Отсутствует рабочее напряжение	Примечание: сообщений на дисплее нет, реле аварийной сигнализации отключено

Приложение 2: Технические параметры

Типовая серия	BR7000....
Рабочее напряжение	110...230 В~, +/-15%, 50/60Гц
Измеряемое напряжение (3-фазное)	3-30...440 В~(L-N) / 50...760 В~ (L-L)
Измеряемый ток (3-фазный)	3- X : 5/1A произвольное значение
Потребляемая мощность	< 3 ВА
Чувствительность	50 мА/ 10 мА
Коммутируемая мощность	
Выходы реле конденсаторных батарей	15 реле: свободно программируемые для подключения одно- и трехфазных конденсаторных батарей
Реле аварийной сигнализации	1
Сигнальное реле	1, программируемое
Реле вентилятора	1
Коммутируемая мощность выходов реле	250 В, 1000 Вт
Число действующих выходов	программируемое
Дисплей	графический дисплей с подсветкой (128x64)
Языковое меню	Нем/Англ/Исп/Рус/Тур/Фр
Number of варианты коэффициентов мощности	20
Пользовательские варианты коэффициентов мощности	1, через редактор
Управление	Управление на каждой фазе (L-N) и (L-L)
Режимы работы (1 фаза и 3 фазы)	1 фаза: до 3 - 5 однофазных конденсаторных батарей 3 фазы: до 15 трехфазных конденсаторных батарей смешанное управление: для корректировки и компенсации
Принцип управления	Последовательное подключение, кольцевое подключение, самоорганизующееся подключение, возможность работы в 4 квадрантах системы координат
Автоматическая инициализация	возможна
Измерение тока отдельных конденсаторов	возможно
Требуемый коэффициент мощности (cos φ)	0,3 инд. ... 0,3 емк., регулируемый
Второй требуемый коэффициент мощности (cos φ) (контролируется по времени и результату)	0,3 инд. ... 0,3 емк., регулируемый
Время включения	задается, от 1 сек. до 20 мин
Время отключения	задается, от 1 сек. до 20 мин
Время разряда	задается, от 1 сек. до 20 мин
Внутренние часы/ несколько таймеров	да
Ручной режим	да
Фиксированные параметры /пропуски	программируемые
Выключающее нулевое напряжение	стандартное

Функции отображения	
Варианты отображение параметров сети Реальные значения / % / в виде диаграммы	3-фазный cos φ, напряжение, ток, частота, reactive-, активная, полная, отсутствующая мощность, kVAp, температура, пороговые значения полного коэффициента гармонических искажений (THD-U/THD-I)
Отображение 3 параметров сети крупным шрифтом	выбор через редактор дисплея
Гармоники	Гармоники (3 – 31) - меню U и I, отображение в % или в виде диаграммы
Осциллографический режим	графическое отображение периода U/I в осциллографическом режиме
Точность	ток/напряжение: 1%
Встроенная дополнительная функция	активная, реактивная, полная мощность: 2% зависит от контекста, обычный текст
Параметры хранения	
Хранение максимальных значений с временной меткой	напряжение, ток, активная, реактивная, полная мощность, температура, пороговые значения полного коэффициента гармонических искажений THD-V, THD-I
Сохранение параметров операций подключения	каждый выход задается отдельно
Сохранение параметров времени подключения	каждый шаг регулирования, задается отдельно
Диапазон измерений температуры	-30...100°C
Температура оперативный контроль	автоматическое отключение шагов регулирования
Архив сообщений об ошибках и сбоях	Реестр сообщений об ошибках и сбоях: обычный текст с временной меткой
Интерфейс	2 независимых изолированных интерфейса RS485 (MODBUS RTU, системный интерфейс)
Программное обеспечение для выполнения настроек, визуального представления, отображения и регистрации параметров сети	входит в комплект поставки
Вход для подключения внешнего устройства Полный второй набор параметров	110...230 В~ отдельный, определяется текущими запросами
Корпус	устанавливается на панели конденсаторной установки DIN 43 700, 144 x 144 x 60 мм
Вес	1 кг
Рабочая температура	-20...+60°C
Степень защиты в соответствии со стандартом DIN 40 050	передняя панель: IP 54, задняя панель: IP 20
Стандарты безопасности	IEC 61010-1: 2001, EN 61010-1: 2001
Помехоустойчивость	EN 50082-1:1995
Устойчивость оборудования к воздействию внешнего электромагнитного излучения	IEC 61000-4-2: 8 кВ IEC 61000-4-4: 4 кВ

Приложение 3: Стандартные настройки

[illegible]

№	Второй набор параметров/ ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ	Стандартные настройки	Заданные значения системы (вводятся производителем или оператором)
23-36	Значения второго набора параметров задаются в экспертном режиме:		Стандартные значения идентичны значениям параметров первого набора.
	Код экспертного режима 1	6343	Не изменяется
	Код экспертного режима 2	2244	Не изменяется
1	БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ	- НЕТ -	
2	Сброс настроек ОПЕР. ПОДКЛ.	- НЕТ -	
3	Сброс настроек ВРЕМ. ПОДКЛ.	- НЕТ -	
4	ВРЕМЯ ИНТЕГРАЦИИ	1 сек.	
5	КОММУТИРУЕМАЯ МОЩНОСТЬ	4 x конденсатора малой емкости	
6	ПУСКОВОЙ ВКЛЮЧАТЕЛЬ	66%	
7	ТЕКУЩИЙ ПАРОЛЬ	- НЕТ -	
8	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О МАКСИМАЛЬНОМ ЧИСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ К СЕТИ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ	50 000	
9	УПРАВЛЕНИЕ*	СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	
10	ИСПЫТАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕМКОСТИ	-ДА-	
11	ОТКЛОНЕНИЕ ПО ЕМКОСТИ – ПРЕВЫШЕНИЕ ДОПУСТИМОГО ЗНАЧЕНИЯ (+)*	140 %	
12	ОТКЛОНЕНИЕ ПО ЕМКОСТИ – ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НИЖЕ ДОПУСТИМОГО (-) *	60%	
13	КОЛИЧЕСТВО ТЕСТОВЫХ ПОПЫТОК *	6	
14	МОЩНОСТЬ ПЕРВОЙ КОНД. БАТ.	[0...255] кВАр	
15	ПРОТОКОЛ	MODBUS-RTU	
16	СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В БОДАХ*	9600	
17	АДРЕС *	1	
18	ASCII-ВРЕМЯ ПОВТОРА *	10 сек.	
	Выбор параметров протокола ASCII		
	Все значения с пометкой "ДА" (задействованы)		

Приложение 4: Таблица вариантов коэффициентов мощности

№	Варианты коэффициентов мощности	Кольцевое подключение
1	1 : 1 : 1 : 1 : 1	ВОЗМОЖНО
2	1 : 2 : 2 : 2 : 2	ВОЗМОЖНО
3	1 : 2 : 3 : 3 : 3	ВОЗМОЖНО
4	1 : 2 : 3 : 4 : 4	ВОЗМОЖНО
5	1 : 2 : 4 : 4 : 4	ВОЗМОЖНО
6	1 : 2 : 3 : 6 : 6	ВОЗМОЖНО
7	1 : 2 : 4 : 8 : 8	ВОЗМОЖНО
8	1 : 1 : 2 : 2 : 2	ВОЗМОЖНО
9	1 : 1 : 2 : 3 : 3	ВОЗМОЖНО
10	1 : 1 : 2 : 3 : 6	ВОЗМОЖНО
11	1 : 1 : 2 : 4 : 4	ВОЗМОЖНО
12	1 : 1 : 2 : 4 : 8	ВОЗМОЖНО
13	1 : 1 : 1 : 2 : 2	ВОЗМОЖНО
14	1 : 1 : 1 : 2 : 3	ВОЗМОЖНО
15	1 : 1 : 1 : 2 : 4	ВОЗМОЖНО
16	1 : 1 : 1 : 2 : 5	ВОЗМОЖНО
17	1 : 1 : 1 : 1 : 2	ВОЗМОЖНО
18	1 : 1 : 1 : 1 : 3	ВОЗМОЖНО
19	1 : 1 : 1 : 1 : 4	ВОЗМОЖНО
20	1 : 1 : 1 : 1 : 5	ВОЗМОЖНО
"ED"	Редактор коэффициентов мощности	ВОЗМОЖНО

Редактор коэффициентов мощности: программирование подключаемых конденсаторов (до 30, включительно)

Редактор коэффициентов мощности позволяет легко создавать собственные варианты коэффициентов мощности в случаях, когда нет возможности использовать указанные варианты коэффициентов мощности. В режиме программирования должны быть выбраны последние варианты коэффициентов мощности - варианты коэффициентов мощности ED - и подтверждены нажатием клавиши ENTER. В этом случае в основное меню добавляется дополнительный пункт -> редактор коэффициентов мощности. Доступ к нему осуществляется с помощью кнопки выбора рабочего режима.

В меню редактора вариантов коэффициентов мощности параметры выбираются в соответствии с заданным значением с помощью кнопок $\uparrow/\downarrow$. После нажатия кнопки ENTER осуществляется переход на следующий этап.

В меню редактора вариантов коэффициентов мощности возможно программирование числа подключаемых конденсаторов (до 30, включительно)

(!). Значения >9 отображаются следующим образом:
10=A, 11= B, 12 = C, 13 = D, 14=E, 15 = F, 16 = G 30 = U

Внимание: все варианты коэффициентов мощности могут редактироваться (даже по нисходящей линии). Их целесообразность определяется самим пользователем.

Максимальное количество подключаемых конденсатором ограничивается соответствующим параметром (МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КОНДЕНСАТОРОВ (ENDSTOP)).

Выход из меню редактора осуществляется с помощью кнопки выбора рабочего режима.

Приложение 5: протокол MODBUS - Часть 1: реестры данных, доступных только для чтения (Функциональный код 3)

F	№ Modbus	Реестр/Функция	Диапазон	Единица/ Цифровое значение	Примечание
3	20	Напряжение LI	16 бит	1V	
	21	Ток LI	16 бит	1 А	
	22	Частота M	16 бит	1Гц	
	23	Температура (корпус)	16 бит	1°C	
	3001	Повышающий коэффициент мощности	16 бит	1,10,100,1000	Исп. полученное значение
	3002	Реактивная мощность LI	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3003	Реактивная мощность L2	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3004	Реактивная мощность LS	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3005	Суммарная реактивная мощность	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3006	Активная мощность M	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3007	Активная мощность L2	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3008	Активная мощность LS	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3009	Суммарная активная мощность	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3010	Полная мощность LI	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3011	Полная мощность L1	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3012	Полная мощность LS	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3013	Полная мощность Sum	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3014	Разн. реактивной мощности LI	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3015	Разн. реактивной мощности L2	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3016	Разн. реактивной мощности L3	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3017	Суммарная разн. реактивной мощности	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3001
	3018	Напряжение LI	16 бит	1 В	
	3019	Напряжение L2	16 бит	1 В	
	3020	Напряжение LS	16 бит	1 В	
	3021	Ток LI	16 бит	1 А	
	3022	Ток L2	16 бит	1 А	
	3023	Ток LS	16 бит	1 А	
	3024	cos-φ L1	16 бит		800=0,800 емк.
	3025	cos-φ L2	16 бит		1000=1,000
	3026	cos-φ L3	16 бит		1200=0,800 инд.
	3027	Суммарный коэффициент мощности	16 бит		
	3028	Частота LI	16 бит	1Гц	
	3029	Частота L2	16 бит	1Гц	
	3030	Частота L3	16 бит	1Гц	
	3031	Температура (корпус)	16 бит	гс	
	3032	Выход (реле) K1..16	16 x 1 бит	0/1	
	3033	Выход (реле) K17..32	16 x 1 бит	0/1	
	3034	Выход (реле) K33..48	16 x 1 бит	0/1	
	3035	Выход (реле) K49..64	16 x 1 бит	0/1	
	3036	Направление управления L1/L2/L3/Sum	4 x 2бит	1=отключение/2=останов 3=включение	Бит 0,1=L1 / бит 2,3=L2/ Бит 4,5=L3 / бит 6,7=суммарн.
	3037	Реестр ошибок и сбоев L1/L2	2 x 8 бит		Выс.=L1 / Низк.=L2
	3038	Реестр ошибок и сбоев L3/Sum	2 x 8 бит		Выс.=L3 / Низк.= суммарн.
	3039	Реестр предупреждений L1/L2	2 x 8 бит		Выс.=L1 / Низк.=L2
	3040	Реестр предупреждений L3/Sum	2 x 8 бит		Выс.=L3 / Низк.= суммарн.
	3041	Реестр сообщений	16 бит		
	3042	Состояние управления	16 бит		
	3043	Время	16 бит		Выс.=Мин. / Низк.=секунда
	3044	Дата/Время	16 бит		Выс.=день / Низк.=час
	3045	Дата	16 бит		Выс.=месяц / Низк.=год
	3073..3087	Гармоники в кривой напряжения LI (3-31)	16 бит	0,1%	
	3088..3102	Гармоники в кривой напряжения L2 (3-31)	16 бит	0,1%	
	3103..3117	Гармоники в кривой напряжения LS (3-31)	16 бит	0,1%	
	3118..3132	Гармоники в кривой тока L1 (3-31)	16 бит	0,1%	
	3133..3147	Гармоники в кривой тока L2 (3-31)	16 бит	0,1%	
	3148..3162	Гармоники в кривой тока L3 (3-31)	16 бит	0,1%	
	3163	Напряжение THDL1	16 бит	0,1%	
	3164	Напряжение THDL2	16 бит	0,1%	
	3165	Напряжение THDL3	16 бит	0,1%	
	3166	Ток THDL1	16 бит	0,1%	
	3167	Ток THDL2	16 бит	0,1%	
	3168	Ток THDL3	16 бит	0,1%	

Приложение 5: протокол MODBUS - Часть 2: реестры данных, доступных только для чтения (Функциональный код 3)

F	№ Modbus	Реестр/Функция	Диапазон	Единица/ Цифровое значение	Примечание
3	3276	Мин. напряжение L1	16 бит	1 В	
	3277	Мин. напряжение L2	16 бит	1 В	
	3278	Мин. напряжение LS	16 бит	1 В	
	3279	Макс. напряжение L1	16 бит	1 В	
	3280	Макс. напряжение L2	16 бит	1 В	
	3281	Макс. напряжение LS	16 бит	1 В	
	3282	Макс. ток L1	16 бит	1 А	
	3283	Макс. ток L2	16 бит	1 А	
	3284	Макс. ток LS	16 бит	1 А	
	3285	Макс. коэфф. мощн.	16 бит	1, 10, 100, 1000	коэф. макс. мощн.
	3286	Макс. реактивн. мощн. L1	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3287	Макс. реактивн. мощн. L2	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3288	Макс. реактивн. мощн. L3	16 бит	1 впр	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3289	Макс. сумм. реактивн. мощн.	16 бит	1 вар	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3290	Макс. акт. мощн. L1	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3291	Макс. акт. мощн. L2	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3292	Макс. акт. мощн. LS	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3293	Макс. сумм. акт. мощн.	16 бит	1 Вт	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3294	Макс. полн. мощн. M	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3295	Макс. полн. мощн. L2	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3296	Макс. полн. мощн. L3	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3297	Макс. сумм. полн. мощн.	16 бит	1 ВА	для получ. факт. знач. см. № 3285
	3298	Макс. температура (cabinet)	16 бит	1° C	
	3299	Макс. напряжение THDL1	16 бит	0,1%	
	3300	Макс. напряжение THDL2	16 бит	0,1%	
	3301	Макс. напряжение THDLS	16 бит	0,1%	
	3302	Макс. ток THDL1	16 бит	0,1%	
	3303	Макс. ток THDL2	16 бит	0,1%	
	3304	Макс. ток THDL3	16 бит	0,1%	
	3305, 3306	Реактивн. мощн. (инд.)	32 бит	кВАр	Выс., низк. симв.
	3307, 3308	Реактивн. мощн. (емк.)	32 бит	кВАр	Выс., низк. симв.
	3309, 3310	Рабоч. (+)	32 бит	кВтч	Выс., низк. симв.
	3311, 3312	Рабоч. (-)	32 бит	кВтч	Выс., низк. симв.
	3329-3388	Сост. конд. K1 - K60	2 бита	1=откл, 2= авт, 3=фикс, 4= ошибк.	
	3389-3448	Валентн. конд. K1 - K60	16 бит	1	
	3449-3508	Циклы подкл. конд. K1 - K60	16 бит	1	низк. симв. циклы
	3509-3568	Циклы подкл. конд. K1 - K60	16 бит	1	выс. симв. вкл
	3585-3644	Время подкл. конд. K1 - K60	16 бит	1 мин	низк. симв. время
	3645-3704	Время подкл. конд. K1 - K60	16 бит	1 мин	выс. симв. подключения
	3705, 3706	Время работы регулятора	32 бит	1 мин	Выс., низк. симв.
	3824, 3825	Мощн. на выходе (ведущ.-ведом)	32 бит	1 кВАр	Выс., низк. симв.
	3826	Число выходов (ведущ.-ведом)	16 бит	1	
	3827, 3828	Раз. реакт. мощн. (ведущ.-ведом)	32 бит	1 кВАр	Выс., низк. симв.
	3829	Сост. подкл. (ведущ.-ведом.)	0 / 1	1	

Modbus функц. код 3 (только для чтения), например: реестр данных только для чтения 3018 (напряжение L1). результат=233В

Байт	Ведущ.	Дес.	Шестнд.	Отклик	Дес.	Шестнд.	Искл. откл.	Дес.	Шестнд.
1	Адрес ведом.	1	0401	Адрес ведом.	1	0401	Адрес ведом.	1	0h01
2	Функц. код	3	0403	Функц. код.	3	0403	Функц. код.	131	0h83
3	Реестр запуска 'H'	11	040B	Кол-во	2	0402	Код искл.	1	0h01
4	Реестр запуска 'L'	202	04CA	Данные 'H'	0	0400	CRC'L'	128	0h80
5	Кол-во 'H'	0	0400	Данные 'L'	233	04E9	CRC'H'	240	0hF0
6	Кол-во 'L'	1	0401	CRC 'L'	121	04D4			
7	CRC 'L'	144	0490	CRC 'H'	202	04CA			
8	CRC 'H'	122	047A						

Приложение 5: протокол MODBUS - Часть 3: реестры данных, доступных для чтения и для записи (Функциональный код 3 и 6)

Modbus 3	Modbus 6	Высший реестр/Функция	Диап.	Низший реестр/Функция	Диап.
.....	40	Дист.:0=дист. откл., 1=перекл. на пор. вниз, 2=ост., 3=перекл. на пор. вверх бит: 0,1=сумм; 2,3=L1; 4,5=L2; 6,7=L3	8 бит	Дист. управл.: макс. вкл. мощность (кратн. мощн. перв. конд. бат)	1-макс. 8 бит
3173	101	Язык 0=нем., 1=англ.,...	0-6	Режим измерения и управления 0=режим 1,...	0-5
3174	102	Первичн. обм. трансфм. тока L1 1=5A,...	1-255	Первичн. обм. трансфм. тока L2 1=5A,...	1-255
3175	103	Первичн. обм. трансфм. тока L3 1=5A	1-255	Вторичн. обм. трансфм. тока 0=1A/1=5A	0/1
3176	104	Макс. число подкл. конд. M	1-5	Макс. число подкл. конд. L2	1-5
3177	105	Макс. число подкл. конд. LS	1-5	Сумм. макс. число подкл. конд.	1-15
3178	106	Варианты коэффициентов мощности LI	1-21	Варианты коэффициентов мощности L2	1-21
3179	107	Варианты коэффициентов мощности LS	1-21	Сумм. вар. коэффициентов мощности	1-21
3180	108	Режим управления 0=послед./LiFo, 1 =кольц./FiFo,...	0-3	Мощн. перв. конд. бат. L1(целые числа) 0-255 кВАр / 0-2550 кВАр	0-255
3181	109	Мощн. перв. конд. бат. L1(дес. числ.)	0-99	Мощн. перв. конд. бат. L2 (целые числа)	0-255
3182	110	Мощн. перв. конд. бат. L2 (дес. числ.)	0-99	Мощн. перв. конд. бат. L3(целые числа)	0-255
3183	111	Мощн. перв. конд. бат. L3 (дес. числ.)	0-99	Сумм. мощн. перв. конд. бат. (цел. числа)	0-255
3184	112	Сумм. мощн. перв. конд. бат. (дес. числ.) 0-99/1 28=мощн. 0-2550 кВАр	0-99/ 128	Треб. коэф. мощн. cos Ф 80=0,80 емк./1 00=1,00/1 20=0,80 инд.	30-170
3185	113	Дополн. опция 0=Нет, 1=Таймер, 2=подача энергии	0-2	Второй треб. коэф. мощн. cos Ф 80=0,80 емк.100=1,00/120=0,80 инд.	30-170
3186	114	Начало: час	0-23	Начало: минуты	0-59
3187	115	Начало: дни недели 7 = вск 14 = пн-пт,...	7-17	Окончание: часы	0-23
3188	116	Окончание: минуты	0-59	Окончание: дни недели	7-17
3189	117	Измеряемое напряжение L-L 50-760 В с приращ. 5 В	10-152	Трансформатор напряжения (первичн.) 0=Нет, 1=410 В, 2=420 В, ...	0-255
3190	118	Задержка включения	0-138	Задержка откл.	0-138
3191	119	Время разряда	0-138	Пред. доп. температура (погр. знач.) 20-80°С с приращ. 1° С	20-80
3192	120	Температура вентилятора при запуске 15-70° С с приращ. 1°С	15-70	Сигнальное реле 4=подача энергии, 5=пониж. ток,...	4-6
3193	121	Второй набор параметров	0/1	Ток в первичн. обм. трансфм. тока L1	0-255
3194	122	Ток в первичн. обм. трансфм. тока L2	0-255	Ток во вторичн. обм. трансфм. тока L3	0-255
3195	123	Ток во вторичн. обм. трансфм. тока	0-255	Макс. число подкл. конд. L1	1-5
3196	124	Макс. число подкл. конд. L2	1-5	Макс. число подкл. конд. L3	1-5
3197	125	Сумм. макс. число подкл. конд.	1-15	Варианты коэффициентов мощности LI	1-21
3198	126	Варианты коэффициентов мощности L2	1-21	Варианты коэффициентов мощности L3	1-21
3199	127	Сумм. варианты коэффициентов мощности	1-21	Режим управления	0-3
3200	128	Мощн. перв. конд. бат. L1 (целые числа)	0-255	Мощн. перв. конд. бат. L1 (дес. числа)	0-99
3201	129	Мощн. перв. конд. бат. L2 (целые числа)	0-255	Мощн. перв. конд. бат. L2 (дес. числа)	0-99
3202	130	Мощн. перв. конд. бат. L3 (целые числа)	0-255	Мощн. перв. конд. бат. L3 (дес. числа)	0-99
3203	131	Сумм. мощн. перв. конд. бат. (целые числа)	0-255	Сумм. мощн. перв. конд. бат. (дес. числа)	0-99
3204	132	Треб. коэф. мощн. (cos Ф)	30-170	Доп. опция	0-2
3205	133	Второй треб. коэф. мощн. (cos Ф)	30-170	Начало: час	0-23
3206	134	Начало: минута	0-59	Начало: день недели	7-17
3207	135	Окончание: час	0-23	Окончание: минута	0-59
3208	136	Окончание: день недели	7-17	Задержка включения	0-138
3209	137	Задержка отключение	0-138	Время разряда	0-138
3210	138	Пороговое знач. THD по напр. 1 – 25,5% с приращ. 0,1%	10-255		0-59

Modbus функц. код 6 (запись), например: запись в реестр 101 = 1 (Язык = английский)

Байт	Ведущ.	Дес.	Шестнд.	Отклик	Дес.	Шестнд.	Искл. откл.	Дес.	Шестнд.
1	Адрес ведом.	1	0401	Адрес ведом.	1	0401	Адрес ведом.	1	0401
2	Функц. код	6	0406	Функц. код	6	0406	Функц. код	134	0486
3	Адрес реестра 'H'	0	0400	Адрес реестра 'H'	0	0400	Код искл.	1	0401
4	Адрес реестра 'L'	101	0465	Адрес реестра 'L'	101	0465	CRC'L'	131	0483
5	Данные 'H'	0	0400	Данные 'H'	0	0400	CRC'H'	160	04A0
6	Данные 'L'	1	0401	Данные 'L'	1	0401			
7	CRC 'L'	88	0458	CRC 'L'	88	0458			
8	CRC 'H'	21	0415	CRC 'H'	21	0415			

AUTO-MODE 1/2				
L1	cosφ	0.869	IND	
L2	cosφ	0.879	IND	
L3	cosφ	0.880	IND	
L1	÷	÷	÷	
L2	÷	÷	÷	
L3	÷	÷	÷	
1234				



===== РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ =====



Кнопка "ВВЕРХ" используется для перехода из меню программирования в разделы:

- БЫСТРОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
- АВТОМ. ИНИЦИАЛ.
- ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК



БЫСТРОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

1 СЕТЕВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ
L1-N 230 В
L2-N 230 В
L3-N 230 В
РЕ-N 0 В

1 ЯЗЫК [2]
[АНГЛИЙСКИЙ]

2 РАСЧЕТНЫЙ ТОК
L1 123 А
L2 239 А
L3 167 А

2 РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [1]
[3] ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗЫ
макс. [3x5 однофазн.]
конденсат. батарей РН-N

3 РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ
L1 88 кВАр
L2 88 кВАр
L3 88 кВАр
Σ 264 кВАр

3 ТОК В ПЕРВ. ОБМ. ТРАНСФ.
L1 [1000] А / 5 А
L2 1000 А / 5 А
L3 1000 А / 5 А

4 АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ
L1 88 кВт
L2 88 кВт
L3 88 кВт
Σ 264 кВт

4 ТОК ВО ВТ. ОБМ. ТРАНСФ.
L1 1000 А / [5] А
L2 1000 А / [5] А
L3 1000 А / [5] А

5 ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ
L1 88 кВА
L2 88 кВА
L3 88 кВА
Σ 264 кВА

5 МАКС. ЧИСЛО ПОДКЛ. КОНД. L...-N
L1-N [5]
L2-N 5
L3-N 5

6 РАЗН. КОЭФ. МОЩН.
L1 12 кВАр
L2 24 кВАр
L3 16 кВАр
N 52 кВАр

6 ВАР. КОЭФ. МОЩН. L...-N
L1-N 1 1 1 1 1 [1]
L2-N 1 1 1 1 1 1
L3-N 1 1 1 1 1 1

7 ЧАСТОТА
L1 50 Гц
L2 50 Гц
L3 50 Гц

7 ПРИНЦИП УПРАВЛЕНИЯ [3]
[САМООРГАНИЗУЮЩЕЕСЯ]

8 ТЕМПЕРАТУРА
25 °C

8 МОЩН. ПЕРВ. КОНД. БАТ.
L1 [25]. 00 кВАр
L2 25 . 00 кВАр
L3 25 . 00 кВАр

9 ГАРМОНИКИ [3]
L1 V 0,5% I 1,0%
L2 V 0,8% I 1,0%
L3 V 0,5% I 1,0%

9 ТРЕБУЕМОЕ ЗНАЧ. cos φ
[0,98 IND]

10 ПОРОГ. ЗНАЧ. ПОЛН. КОЭФ. ГАРМ. ИСК.
L1 В 0,3% I 0,2%
L2 В 0,3% I 0,2%
L3 В 0,3% I 0,2%

10 ТРЕБУЕМОЕ ВТ. ЗН. cos φ
[НЕТ]

11 ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ
100 кВАр / 7%

11 ТРЕБУЕМОЕ ВТ. ЗН. cos φ
[0,98 IND]

12 ЭНЕРГИЯ
xxx кВАрч (+)
xxx кВАрч (-)
xxx кВтч (+)
xxx кВтч (-)

12 ВРЕМЯ ВКЛЮЧЕНИЯ φ2
ВКЛ [16]:00 ПН-ПТ
ОТКЛ 07:00 ПН-ПТ

13 ВРЕМЯ / ДАТА
12:56:07
ВТОРНИК
26/05/2009

13 ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ φ2
ВКЛ 16:00 ПН-ПТ
ОТКЛ [07]:00 ПН-ПТ

14 ИЗМ. НАПРЯЖЕНИЕ
L - L [400] В
L - N 230 В

15 КОЭФ. ТРАНСФ. ТРАНСФ. НАПР.
[НЕТ]

16 - 18 ... ВРЕМЯ
С-ВКЛ [10] с
С-ОТКЛ 10 с
С-ОТБР. 10 с

19 ПРЕД. ДОП. ТЕМП.
[55 °C]

20 ТЕМПЕРАТУРА ВЕНТ.
[30 °C]

21 СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ [1]
[ПОДАЧА ЭНЕРГИИ]

22 ПОДКЛ. ВНЕШН. УСТР. [1]
[НЕТ]

23 - 36
Знач-я второго набора парам.
(если выбран п. 21)
значения соответствуют
п. 3 -18 в меню станд. Progr.

37 ГАРМОНИКИ ПОРОГ. ЗН. ПОЛН. КОЭФ. ГАРМ. КОЛЕБ. ТНД-V [7,0] %

38 ЧАСЫ / ДАТА
[ЧЧ]:ММ
ДЕНЬ НЕДЕЛИ
ДЕНЬ:МЕСЯЦ:ГОД

39 КОНТРАСТНОСТЬ
*****[6]*****

40 СТАНД. НАСТРОЙКИ
[НЕТ]

1 РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ [1]
[3] ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗЫ
макс. [3x5 однофазн.]
конденсат. батарей РН-N

2 ТОК В ПЕРВ. ОБМ. ТРАНСФ.
[1000] А / 5 А

3 ТОК ВО ВТ. ОБМ. ТРАНСФ.
1000 А / [5] А

4 МАКС. ЧИСЛО ПОДКЛ. КОНД. [5]
[5]

5 ВАР. КОЭФ. МОЩН. [1]
1 1 1 1 1

6 МОЩН. ПЕРВ. КОНД. БАТ.
[4]. 40 кВАр

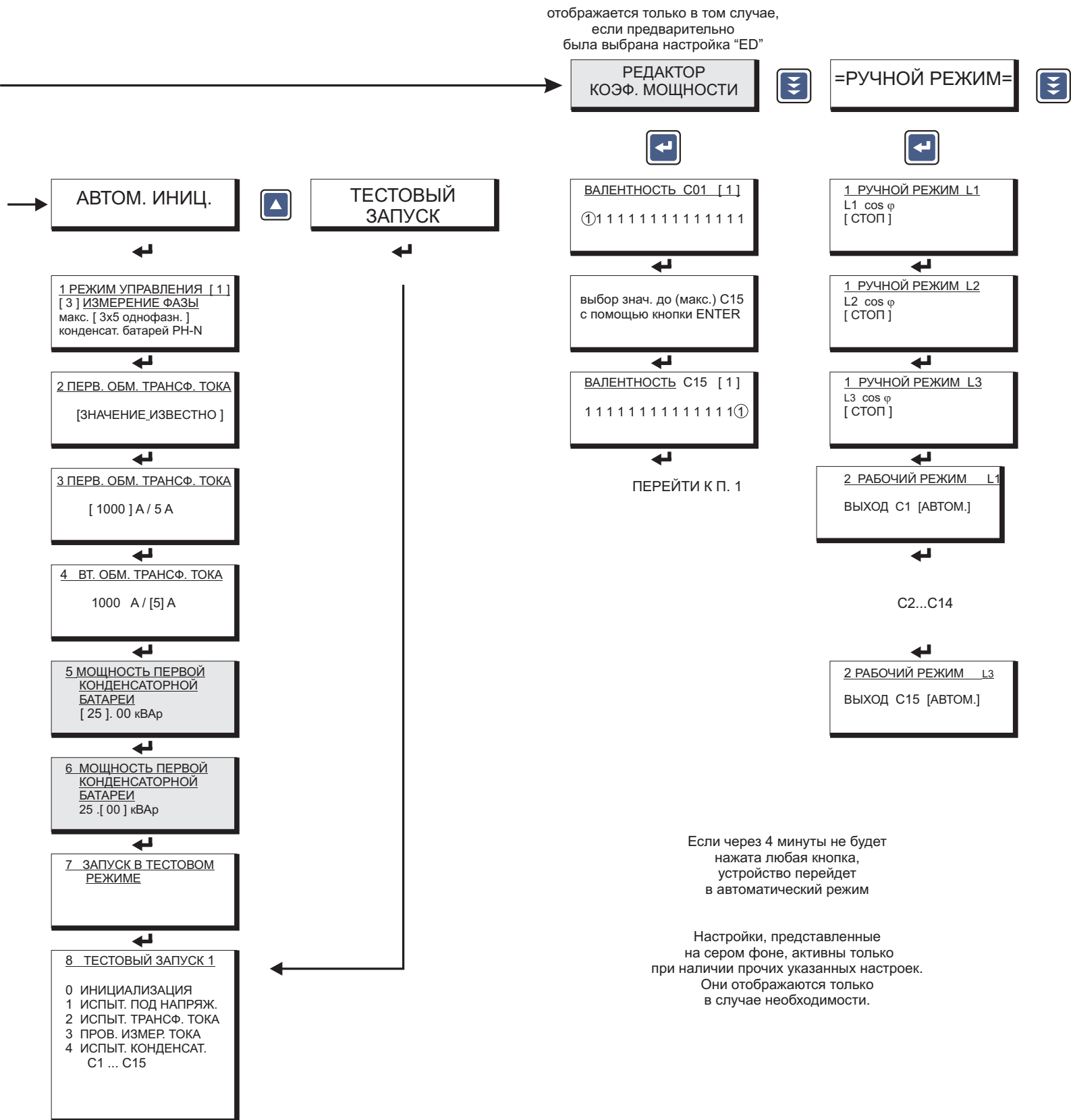
7 ТРЕБУЕМОЕ ЗНАЧ. cos φ
[0,98 IND]

8 - 10 ... ВРЕМЯ
С-ВКЛ [40] с
С-ОТКЛ 40 с
С-ОТБР. 60 с

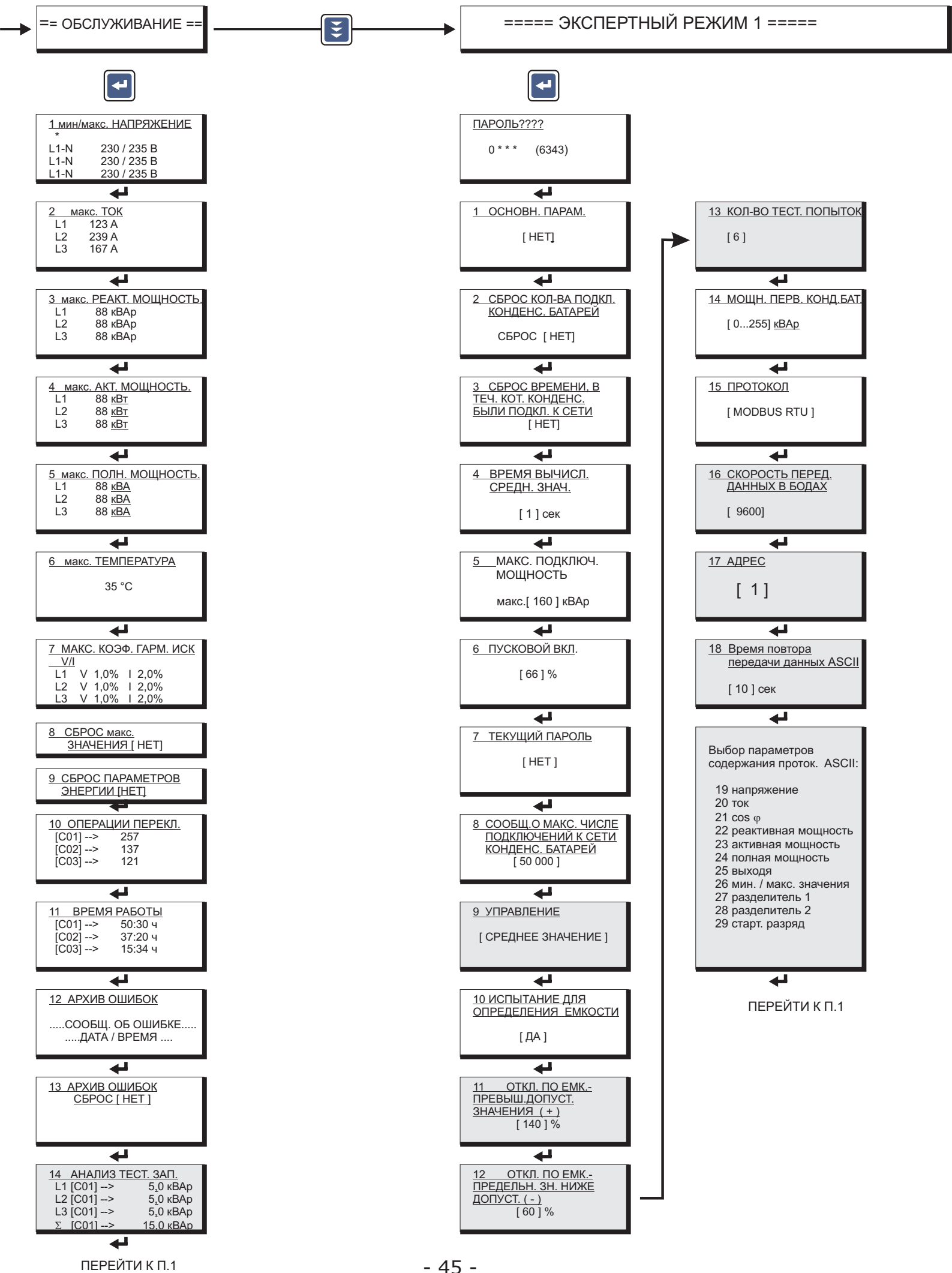
ПЕРЕЙТИ К П.1

Выбор значений осуществляется с помощью кнопок:





Рабочая диаграмма
(Краткое описание
алгоритма программирования)
Регулятор коэффициента мощности BR 7000 (V1.0)



===== ЭКСПЕРТНЫЙ РЕЖИМ 2 =====

= ОСЦИЛ. РЕЖИМ =

=РЕДАКТОР ДИСПЛЕЯ=

ПАРОЛЬ ????
0 *** (2244)

1 ГАРМОНИКИ

3. - [15.]

2 ОТОБР./ СООБЩ.
ОБ ОШИБКЕ

[ДА]

Деблокир.[ДА] или блокир.
[НЕТ] следующие сообщ.:

ИЗМЕР. НАПРЯЖ. ?

БРОСОК НАПРЯЖ.

ИЗБЫТ. КОМПЕНС.

НЕДОСТ. КОМПЕНС..

ГАРМОНИКИ!

ПЕРЕГРЕВ

ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ

НЕДОСТ. НАПРЯЖ.

ОПЕРАЦИИ ПОДКЛ.!

ПОНИЖЕННЫЙ ТОК

ОШИБКА - ПОРТ 1

ОШИБКА - ПОРТ 2

ШИНА - ОТКЛ.

ШИНА - ОСТ.

ШИНА - ВКЛ.

СИСТ. ТОК < ?

ШИНА-ОШИБКА-ВНЕС.

ПОВРЕЖД. С

СИСТ. ТОК > 0

СИСТ. ПЕРЕГРУЗКА

ВНЕШН. ОШИБКА

ОТКЛ. ПОВРЕЖД. С

ОШИБ. АВТ. ИНИЦ.

3 РЕЛЕ АВАРИЙНОЙ
СИГНАЛИЗАЦИИ
ЗАДЕРЖКА
[10] мин.

4 ПОНИЖЕН. НАПР.

ОГРАНИЧ. ЗНАЧ.
200 В [50]%

5 БРОСОК НАПРЯЖЕНИЯ

ПРЕДЕЛЬН. ЗНАЧ.
460 В [115]%

6 СРЕДН. ЗНАЧ. ПОЛН.
КОЭФФ. ГАРМ. ИСКАЖ.
ИЗМЕР. ЦИКЛЫ
[3]

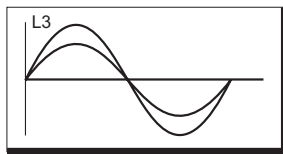
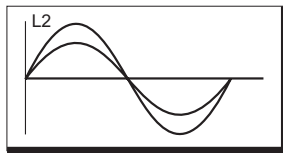
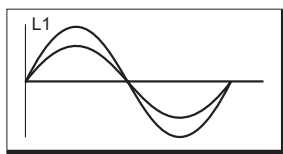
7 ОПЕР. ПЕРЕКЛ.

С1 СБРОС [НЕТ] до
С15 СБРОС [НЕТ]

8 ВРЕМЯ РАБОТЫ

С1 СБРОС [НЕТ] до
С15 СБРОС [НЕТ]

ПЕРЕЙТИ К П.1



ПЕРЕЙТИ К П.1

1 СТРОКА ДИСПЛЕЯ 1

1 [РЕАКТИВН. МОЩН. Σ]
2 АКТИВН. МОЩН. Σ
3 ПОЛН. МОЩН. Σ

2 СТРОКА ДИСПЛЕЯ 2

1 [РЕАКТИВН. МОЩН. Σ]
2 АКТИВН. МОЩН. Σ
3 ПОЛН. МОЩН. Σ

3 СТРОКА ДИСПЛЕЯ 3

1 [РЕАКТИВН. МОЩН. Σ]
2 АКТИВН. МОЩН. Σ
3 ПОЛН. МОЩН. Σ

4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

[НЕТ]

ПЕРЕЙТИ К П.1

