



Конденсаторная установка BK-T-95

Инструкция по монтажу
и эксплуатации

Twelve Electric Sp. z o.o.

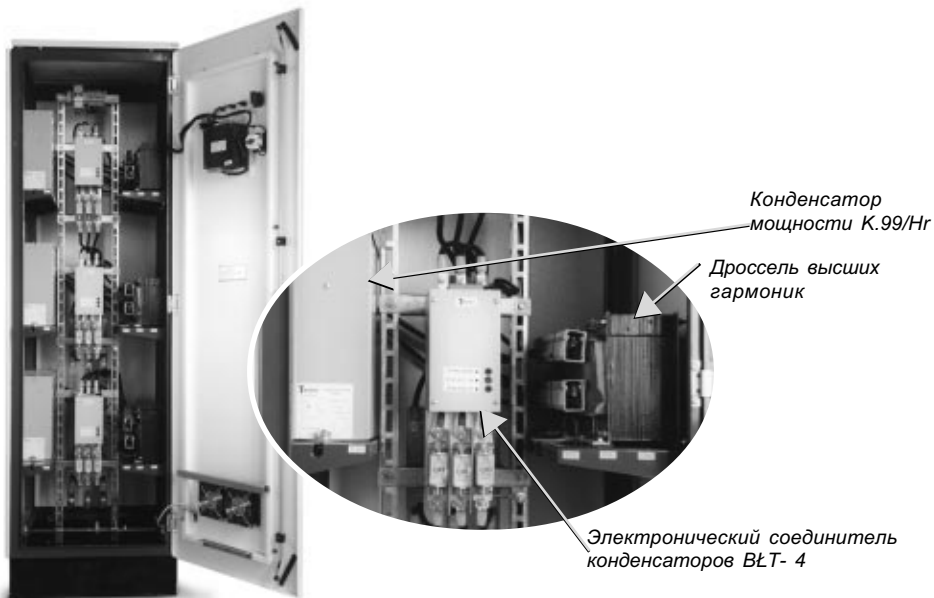
Все права защищены.

Стандартная установка ВК-Т-95



Пример ступени стандартной установки

Установка ВК-Т-95/D-HR с электроническими соединителями конденсаторов ВЛТ-4 и фильтрами высших гармоник



Пример ступени установки ВК-Т-95/D-Hr

ВК-Т-95/D-Hr/IV/6°

I. Использование

Конденсаторные установки типа **БК-Т-95** предназначены для компенсации реактивной индуктивной мощности в 3-х фазовых цепях низкого напряжения. Благодаря применению микропроцессорового регулятора реактивной мощности **MRM-12**, установка обеспечивает эффективность компенсации и тем самым, быстрый возврат понесённых издержек (затрат) в виде уменьшения или в виде полного исключения оплат за реактивную энергию. В отдельных случаях возможно уменьшение от 1 до 4% платежей за использование активной энергии.

Отличаются, три разновидности установки (см. стр. обложки III и IV):

- стандартная – обозначена как **БК-Т-95**
- с фильтрами высших гармоник – обозначена как **БК-Т95/Hr**
- динамическая версия с переключателями энергоэлектрическими **ВЛТ-4** – обозначена как **БК-Т-95/D**

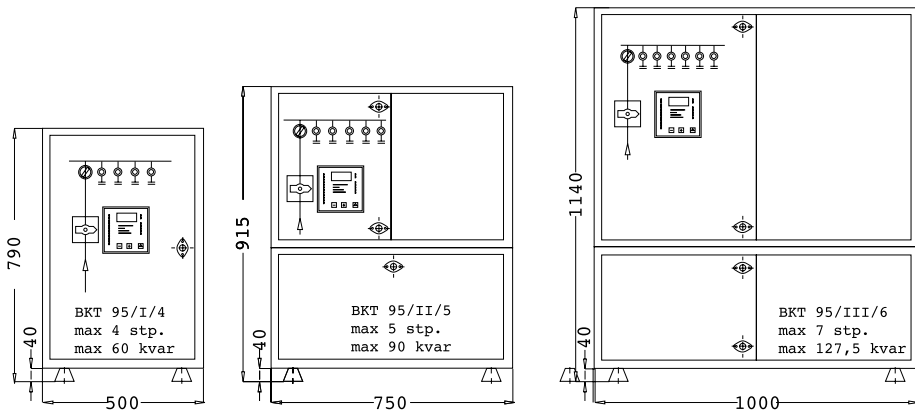
II. Строение

Стандартная конденсаторная установка состоит из регулятора реактивной мощности **MRM-12**, который имеет от 3 до 15-ти входов и корпуса. Корпус установки изготовлен в виде шкафа (или комплекта шкафов), приспособленного к околостенному монтажу внутри замкнутого помещения (внутреннее исполнение), а так же для монтирования снаружи (исполнение наружное). Конструкция есть плотная, эстетическая и простая в монтировании и инсталляции. Общий вид батареи **БК-Т-95 I/ II/ III/ IV** внутреннего исполнения с размерами представлена на рис.1. Установки, обозначенные символами I/ II/ III приспособлены для монтирования в виде шкафов напольных и настенных, а с символом IV только как напольной (фотография установки – 4-я страница обложки).

С торца - на дверях шкафа (внутреннее исполнение) замонтированы: (смотри 2-я стр. обложки):

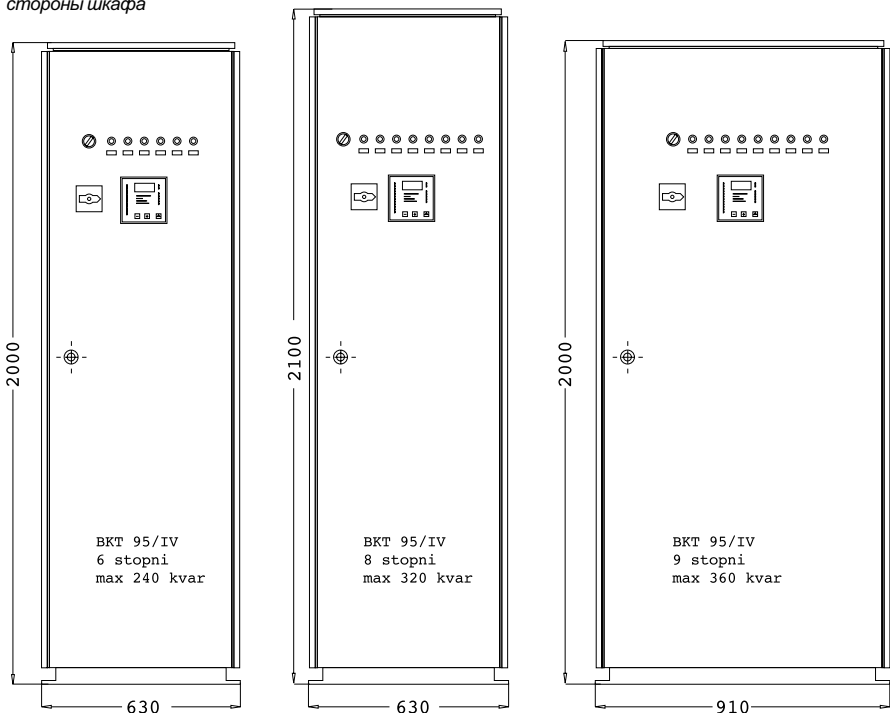
1. выключатель управления (регулятор и соединение контролька подключения выключателя)
2. контролька подключения выключателя
3. регулятор **MRM-12**
4. кнопка контроля лампочек

1) в стандартной версии соединениями являются контакторы, а в динамической версии роль соединения играет система электроническая ВЛТ-4 производства Twelve Electric.



Глубина 250мм

В стандартных установках ВК-Т-95/I,II,III расположения входа кабелей питания находится с левой стороны шкафа



Глубина 550мм

В стандартных установках типа ВК-Т-95/IV действует возможность подключения кабелей питания с низу

Рис. 1. Вид и размеры конденсаторных установок тип ВК-Т-95

Каждый элемент установки состоит из (рис. 2а):

- Управляющий вывод в регуляторе
- Защита в виде предохранителей
- Соединителя, соединяющего ступень с конденсатором
- конденсатора мощности
- контрольки состояния соединения подключения

В типе установки с фильтрами вид **БК-T-95/Hr** к каждой ступени подходят линейно-соединённые в цепь питания конденсатора, трёхфазовый реактор тип **DWD** предлагаемый фирмой **Twelve Electric** (см. рис. 2б).

В типе динамической установки вид **БК-T-95/D** соединение конденсатора происходит при помощи электронического соединителя конденсаторов **BLT-4** производства **Twelve Electric** (рис.2с).

В стандартных установках степень защиты, тип соединителя и его параметры подобраны индивидуально в зависимости от мощности конденсатора (kvar) в данной ступени. Существует возможность комплектации установки «для увеличения мощности» - в этом случае кабеля питания и основание предохранителя подобран с расчётом на максимальную мощность ступени (до 50 kvar), а конденсаторы и их защита в установке подобраны согласно с насущными требованиями.

Во всех типах конденсаторных установок существует возможность индивидуального подбора места расположения входа кабелей питания. Изобранный способ надо оформить в заказе. В стандарте, кабеля питания в установке **БК-T-95 I/ II/ III** можно подвести с левой стороны, а в установке **БК-T-95/IV** снизу.

Плотная форма конденсаторных установок требует мало места, при том, конструкция установки даёт возможность увеличения установки с целью увеличения её реактивной мощности при помощи подключения следующего модуля или замене конденсаторов (в версии «для увеличения мощности»).

В установках **БК-T-95 I/ II/ III/ IV** использовано экологически чистые (без PCB), не требующие дополнительного ухода, самогенерирующие, сухие, не самозагорающиеся конденсаторы с антивзрывчатый предохранителем типа KNK фирмы ISKRA. В подвиде установки **БК-T-95/Hr** используются конденсаторы специального применения серия 3 x I типа **KNK 7015** фирмы ISKRA.

В каждой установке **БК-T-95/IV** заинсталирована автоматическая система вентиляции, состоящая из датчика температуры и в подключаемых, в зависимости от потребностей, вентиляторов. В установках типа **БК-T-95/Hr** в целях исключения вредного воздействия на систему питания помех, возникающих в процессах при подсоединении конденсатора и дросселя, каждый дроссель должен иметь заинсталированную систему охраны против перенапряжений. Используемые фирмой **Twelve Electric** дросселя типа **DWD**, имеют, встроенную в середину своей конструкции такую систему, которая в случае перегрева дросселя, автоматически отключает его от системы питания, что в результате хранит дроссель от поломки.

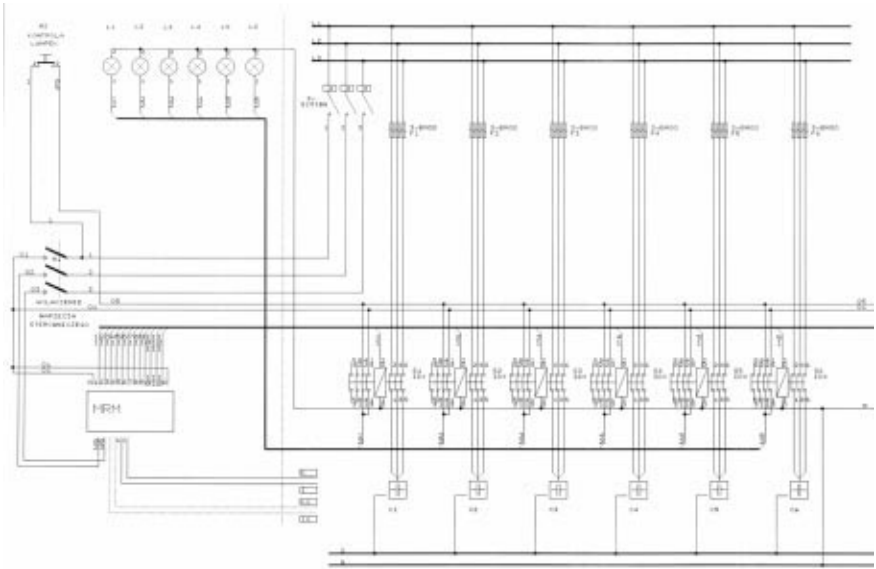


Рис. 2а. Принципиальная схема установки ВК-Т-95.

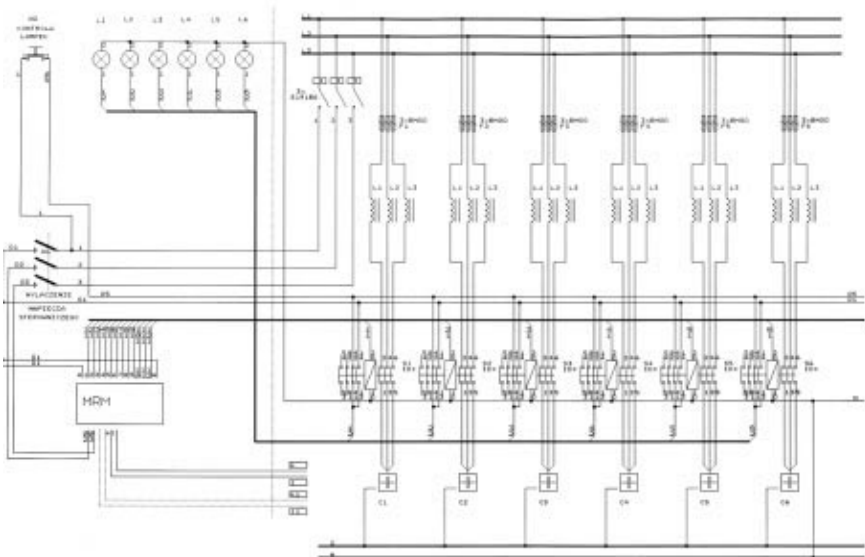


Рис. 2б. Принципиальная схема установки ВК-Т-95/Нr.

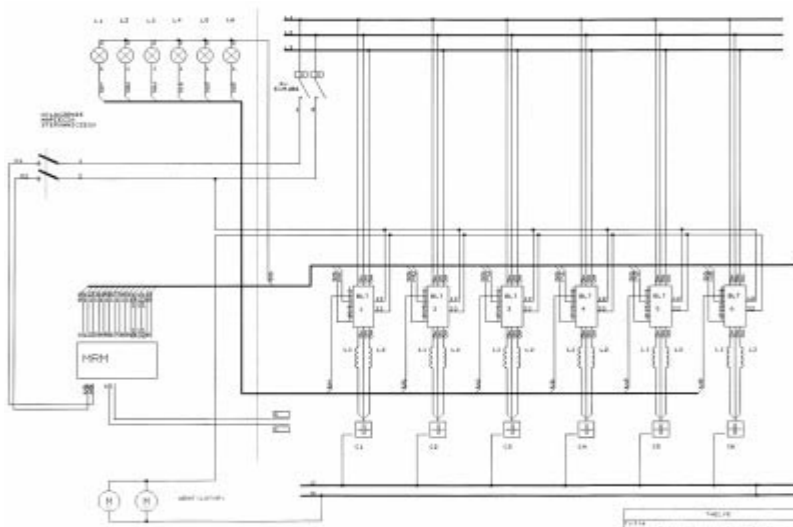


Рис. 2с. Принципиальная схема установки BK-T-95/D.

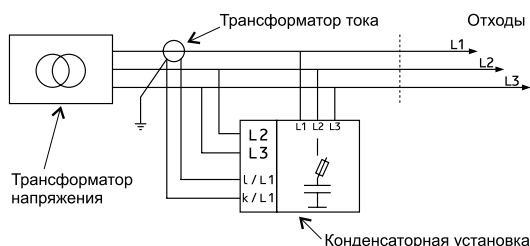


Рис. 3. Схема подключения конденсаторной установки BK-T-95.

III. Принципы действия

Принцип действия установки заключается в включению и отключению конденсаторов с целью получения состояния компенсации с точностью настроек в регуляторе. Подключение установки к электроэнергетической системе наиболее эффективным способом продемонстрировано на рис. 3.

О используемых достоинствах и технических параметрах установки принципиально решает смонтированный в неё регулятор и включатель, а также мощность конденсатора на первой ступени установки. Способом, которым осуществляется измерение и процесс управления (включение и выключение конденсаторов) оговаривается в **DTR-Инструкция по монтажу и эксплуатации** регулятора **MRM-12** и в программе **demo-Twelve** приложенной бесплатно на дискетке. Эта мультимедиальная программа позволяет обучению процессу компенсации и программирование регулятора без необходимости работы "под напряжением". Помогает в проектированию конфигурации установки (количество ступеней, их мощность и т.д.) и такой подбор параметров в регуляторе, чтобы при заданных нагрузках эффективность компенсации была полноценной (уменьшения платы за реактивную мощность до нуля).

IV. Основные технические данные

тип стандартный	БК-Т-95
тип с фильтром гармоник	БК-Т-95/Hr
тип динамический	БК-Т-95/D
номинальное напряжение установки U (определённый в заказе)	400V, 500V, 525V, 660V
максимальное вспомогательное напряжение	макс.380 V
номинальный измеряемый ток	5A
номинальная частота	50Hz
миним. / максим. Мощность ступени установки	от 1,0 kvar до 50,0 kvar
область установок Q/n (чувствительность регулятора)	0,01 - 0,99
область установок % Q/n	0 -150
кол-во ступеней, непосредственно подключенных к регуляторам мин./ макс	мин. 3, макс. 15
сухие конденсаторы фирм	ISKRA
температура	-25 ¹⁾ – +40°C
взаимодействие с измерительным трансформатором тока	.../5A на фазе L1
степень защиты: внутреннее исполнение внешнее исполнение	IP41 IP 44 IP 51 IP 54 или IP 56 на специальный заказ
Размеры: (ширина* глубина* высота) [mm] / масса [kg]	
настенный, напольный БК-Т-95/I до 4 ступней	500 * 250 * 790 / 40 - 50
настенный, напольный БК-Т-95/II до 5 ступней	750 * 250 * 915 / 50 -75
настенный, напольный БК-Т-95/III до 7 ступней	1000 * 250 * 1140 / 110 - 130
подключение питания в типах I, II, III.	с левой стороны или по заказу
напольный БК-Т-95/IV количество ступней: 6, 8, 12, 15	630 * 550 * 2000 (1550) / 130 630 * 550 * 2100 / 150 1260 * 550 * 2000 / 260 1260 * 550 * 2100 / 320
напольный БК-Т-95/HR/IV количество ступней: 6 (один шкаф)	680 * 630 * 2000
напольный БК-Т-95/D/IV количество ступней: 6 (один шкаф)	630 * 550 * 2000
подключение питания в типе IV	с низу или по заказу
монтаж	напольный
макс. масса на ступень для типа БК-Т-95/Hr	70 [kg]
макс. масса на ступень для типа БК-Т-95/D	30 [kg]

¹⁾ Тип со стабилизатором температуры

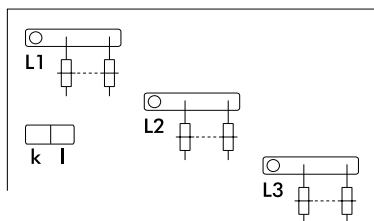
Конденсаторные установки в зависимости от количества ступеней состояются с 3, 6, 8, 9-ти ступичных шкафов.

V . Правила и нормы

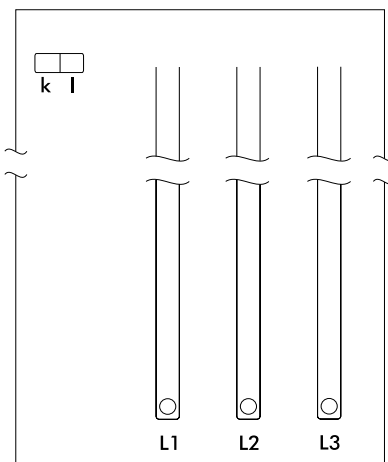
Конденсаторные установки серии **ВК-Т-95** выполнены в соответствии с польскими нормами.

VI. Подбор и проектирование

В зависимости от имеющегося уровня исполнения системы питания, применяются различные методы подбора установок. В существующих системах, подбор батареи должен осуществляться, опираясь на анализе результатов измерений нагрузок. Другая методика подбора мощности батареи для уже существующей системы нагрузок - является расчет, произведенный на основании данных, взятых из счетов за электроэнергию. Подбор батареи для новоспроектированной системы питания должен быть проведен на основании данных о всех последовательных приборах, например количество и мощность оборудования. Их натуральный $\cos \phi$, а также принятый коэффициент одновременности. Несмотря на состояние принятой системы питания, программа **demo-Twelve** дает возможность подбора батареи и позволяет провести предварительный расчет результативности компенсации запроектированного решения.



Исполнение I, II, III



Исполнение IV

Рис.4. Размещение разъемов в установках ВК-Т-95

Проект системы компенсации реактивной мощности должен состояться из:

- Схему подключения установки к распределительному устройству с указанием вида главного рубильника и величины защиты поля, питающей установку;
- Подбор измерительного трансформатора тока;
- Подбор и план кабелирования;
- Расположение и технические строительные планы;
- Условия взрывобезопасной охраны

VII. Монтаж батареи

Перед тем, как приступить к монтажу батареи, необходимо ознакомиться с техническим проектом.

1. Транспортировка установки к месту монтажа должна происходить в соответствии с правилами безопасности и гигиены и таким образом, чтобы не стать причиной механических повреждений (пр. при передвижении установки вида **БК-Т-95/IV** советуется использование грузоподъемного транспортера с платформой).
2. Проверка технического состояния установки после транспортировки.
3. Условия в помещении, к котором будет монтироваться установка должны отвечать нормам, указанным в проекте и условиям эксплуатации установки (влажность воздуха, средняя суточная температура не превышает 30-ти градусов, загрязнённости, доступа только соответственно обученый персонал).
4. Монтирование установки при помощи анкер (крепления) и разводящихся кольшков (корков распоровых) к стене или к полу в месте и способом, согласно проекту.
5. Подключение установки к источнику питания необходимо осуществить при помощи кабелей, тип и сечение которых должны соответствовать утверждённому проекту. Кабельные жилы должны быть подключены на зажимы таким способом, чтобы исключить их разъединение и обеспечить механическую прочность и хороший электрический контакт. Необходимо обратить внимание на то, что при соединении, обозначение (маркировка) зажима накрывалось подключенной фазой (существенно в установках многошафных). Расположение зажимов продемонстрировано на рис. 4.

ВНИМАНИЕ!

Перед тем как приступить к работе с кабелями, необходимо удостовериться, что они не находятся под напряжением. Если два другие конца кабеля находится в распределительном устройстве, необходимо их заземлить во время работы.

6. Измерительный сигнал с вторичных клем (зажимов) измерительного трансформатора тока необходимо подвести медным проводом сечения 2,5 мм² к зажимам на установке, обозначенным «**k**» и «**l**» (зажим «**k**» должен быть

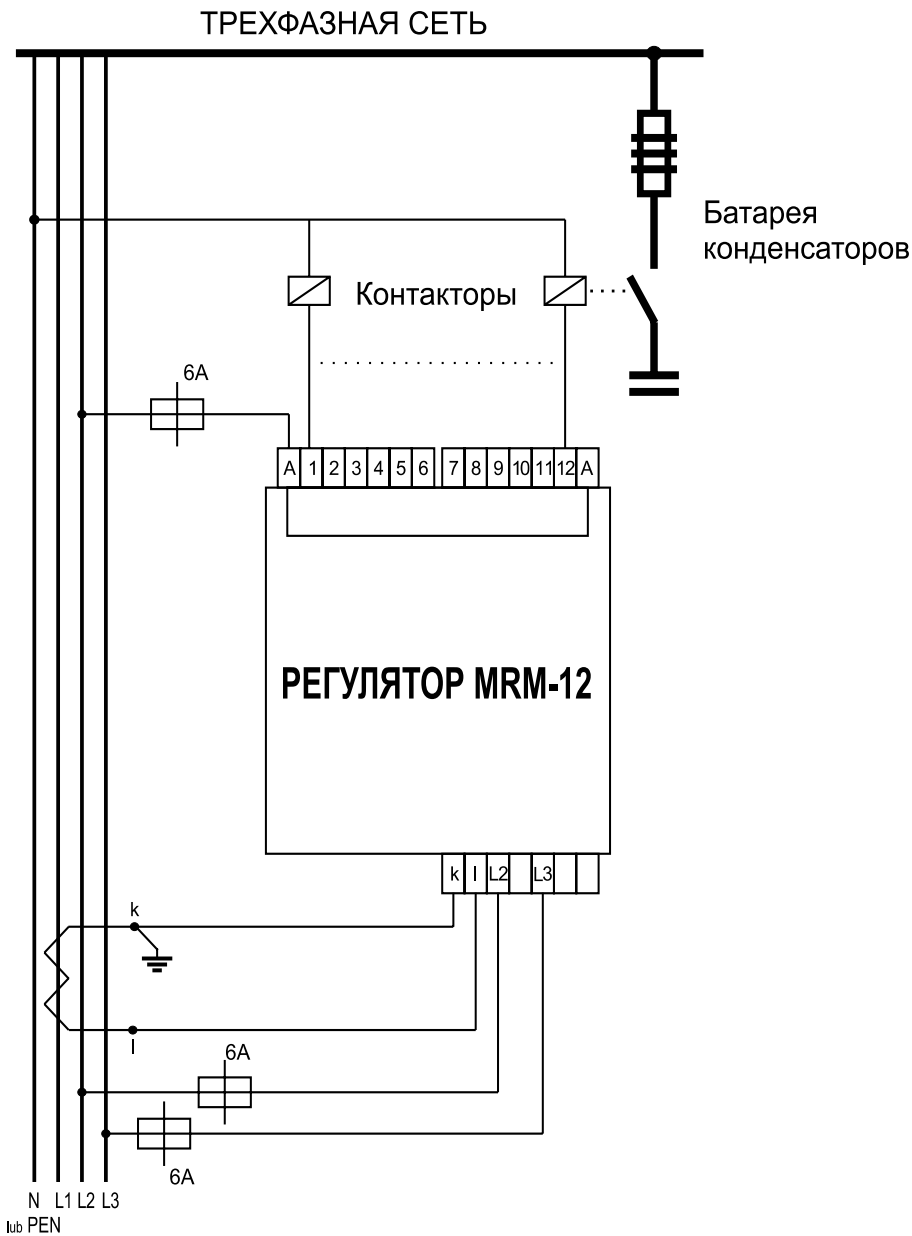


Рис. 5. Схема подключения регулятора реактивной мощности MRM-12

заземлён). Место монтажа измерительного трансформатора тока и последовательность подключения фаз указана в технической документации регулятора **MRM-12** и на рис.5. В случае использования уже существующего измерительного трансформатора тока, работающего с амперметром необходимо проверить техническое состояние измерителя (активное сопротивление) и зажимы регулятора подключить последовательно в существующую цепь. Запрещается разрыв вторичной цепи измерительного трансформатора тока во время его работы в распределительном устройстве. Во время отключения нижнего разъема регулятора и на время переключений необходимо обязательно соединить накоротко вторичные зажимы «k» и «l» измерительного трансформатора тока в распределительном устройстве

ВНИМАНИЕ!

В схеме подключения батареи (см. рис. 5) принято, что L1 фаза на которой находится измерительный трансформатор тока, находящийся на главной панели распределительного устройства и управляющий регулятором.

7. Сигналовая цепь состояния соединений не требует ни каких внешних соединений. Загорание лампочки обозначает подключение перемычек. Контроль за лампочками осуществляется кнопкой, обозначенной надписью «контролер лампочек». В установках версии 500, 525, 660V вспомогательное напряжение 220V или максим. 380V, что обозначено на специально подготовленных и соответствующих зажимах (клеммах) в установке.
8. Каждая смонтированная установка должна иметь соответствующую охрану от поражения электрическим током. Способ охраны должен отвечать требованиям технической документации.

IX. Запуск стандартной батареи и часто совершаемые ошибки

1. Проконтролировать правильность (последовательность) подключения фаза с измерительным трансформатором тока подключена на зажиме (шине) L1 в установке.
2. Снять перемычку (мостик) с вторичных зажимов «k» и «l» измерительного трансформатора тока.
3. Включить питание установки главным рубильником.
4. Подсоединить питание управления установки выключателями типа S внутри установки и выключателем управляющего напряжения на дверях шкафа.
5. Протестировать состояние регулятора при нагрузке сети индуктивными приёмниками - должна загореться зелёная лампочка диода «вкл.», а экран показывать предполагаемый $\cos\phi$ без компенсации (преимущественно эти

значения в пределах 0,4 до 0,8). Если на регуляторе засветится красный диод "ВЫКЛ." (при включенных конденсаторах), то необходимо **после предыдущего выключения питания батареи** и выключении управляющего напряжения, поменять местами провода питания **L2** и **L3** на нижней колодке регулятора. **Внимание, вынимание нижнего штепселя из регулятора, отключает измерительный трансформатор тока.**

7. Произвести необходимые настройки регулятора, согласно с инструкцией обслуживания регулятора **MRM-12**.
8. Если после подключения следующих уровней установок, величина $\cos\phi$ уменьшается либо колеблется в близости величины 0,98 и необходимо проверить правильно ли определена и подключена к клемме **L1** в батарее фаза с измерительного трансформатора. Важно, чтобы фаза, на которой установлен измерительный трансформатор тока не находилась на клеммах **L2** или **L3** батареи, в соответствии с принципом измерительный трансформатор тока, управляющий регулятором заинсталирован на фазе, которая не питает регулятор (проверить и сравнить с напряжением фазы **L1**) напряжения на клеммах **L2** и **L3** на соединении регулятора).

Советуем, подключение установок типа **ВК-Т-95/Нг** и **ВК-Т-95/D** осуществлять в присутствии представителя производителя.

ВНИМАНИЕ!

Неотделимой частью инструкции **ВК-Т-95** является инструкция по обслуживанию регулятора **MRM-12** а так же каталоговые карты: конденсаторов мощности, дросселей **DWD** и электронного соединителя конденсаторов **ВЖТ-4**, которые необходимо прочитать пред началом монтажа и запуском установки.

Х. Указания при эксплуатации

Установка должна быть предохранена от результатов короткого замыкания предохранителями, иметь на питании соединительную аппаратуру (при ёмкостном токе необходимо помнить о увеличивающим коэффициенте – **1,4**).

Установка должна обслуживаться соответственно обученным персоналом.

Запрещается изменение установок Q/n на другие, не рассчитанные согласно с принципами, предложенными в технической документации регулятора.

Время задержки «**ПОДКЛ.**», «**ВЫКЛ.индукт.**», «**ВЫКЛ.емкост.**» необходимо выбирать путем проб после наблюдения за динамикой изменения реактивной мощности в системе питания.

ВНИМАНИЕ!

В процессе проведения тестирующей пробы цепей управления («Тестирование» регулятора **MRM-12) обязательно необходимо отключение силового предохранителя из основания с целью отключения питания**

зажимов всех конденсаторов установки.

Установка ступеней регулятора требует выхода из него верхних штепселей (выходы цепей управления).

Способ проведения тестирования и изменений ступеней предложена на дискетке demo Twelve.

Подключение проводов на нижней панели соединения регулятора (пр. в случае п. IX.5 и п. IX.7 при смене проводов **L2** и **L3**) требует замыкания вторичных зажимов измерительного трансформатора тока.

Необходимо проводить техническое обслуживание и консервацию, согласно с требованиями эксплуатации.

Открытые двери батареи перед выключением ее питания не допускается. После выключения напряжения питания, не смотря на то, что разрядочные сопротивления на конденсаторах исправны или нет (это последнее состояние недопустимо во время эксплуатации батареи) нельзя дотрагиваться к клеммам конденсатора, а также к часам цепи, соединяющей с ними перед проведением разрядки конденсатора разрядной рукояткой, соединяющей три фазовые клеммы между собой и «землей».

Работы в середине батареи разрешается только после отключения питания батареи в разделительном щитке.

В случае повреждения элементов оборудования использовать заменные части только производителя.

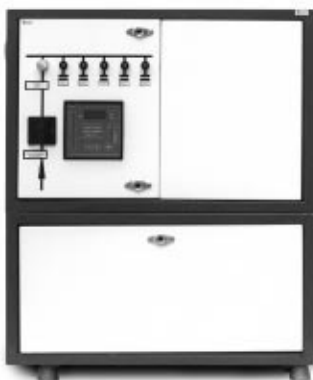
Производитель не берёт на себя ответственность за работу оборудования в случае температурных условий, не соответствующих требованиям документации технической эксплуатации.

Если в системе питания происходит повторное ихменение нагрузок индуктивной реактивной мощности с периодом повторения менее 30 сек., то предлагаем применение стандартной батареи с двойным количеством уровней, чем это следует из основных принципов подбора батареи либо инсталляцию в системе динамической батареи **ВК-Т-95/D**. Эта версия дает возможность подключения конденсаторов каждую 1 сек. независимо от времени разрядки конденсатора. В особенных случаях имеется возможность исполнения батареи динамичной с системой фильтрации высших гармоник типа **ВК-Т-95/D- Нг**.

Увеличивание мощности конденсатора на последующих уровнях, выше запроектированной мощности, является недопустимой, исходя из подобранной соединительной и охранной аппаратуры, а так же проводов питания. Это условие не относится к батарее в версии «**под расширение**» (но макс. мощность конденсатора – **50 kvar**).



BK-T-95/I



BK-T-95/II



BK-T-95/III



BK-T-95/IV/9°



BK-T-95/IV/6°



BK-T-95/I



BK-T-95/II



BK-T-95/III



BK-T-95/IV/9°



BK-T-95/IV/6°

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:

TWELVE ELECTRIC Sp. z o.o.

Польша

04-994 Warszawa, ul. Poezji 19

tel. +48 (22) 872 20 20

fax +48 (22) 612 79 49

www.twelveE.com.pl

e-mail: twelveE@twelveE.com.pl

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ: