

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Информация об инструкции по эксплуатации

Данная инструкция по эксплуатации предназначена для того, чтобы облегчить процедуру установки регулятора. Перед тем, как приступить к установке и эксплуатации регулятора, следует внимательно ознакомиться с положениями данной инструкции.

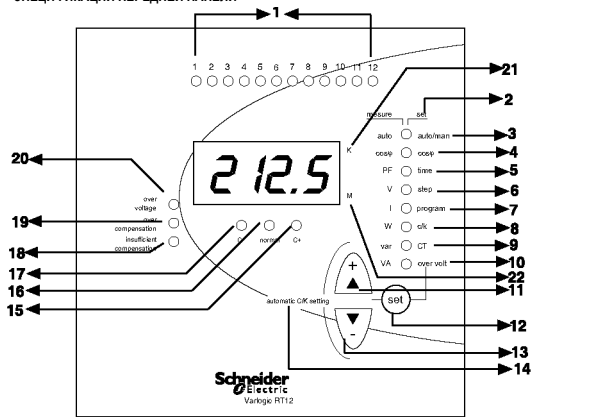
### 1.2. Меры обеспечения безопасного использования и установки регулятора

- 1) Техническое обслуживание, установка и эксплуатация регулятора должна осуществляться только профессиональными электриками;
- 2) Перед тем, как осуществлять какие-либо работы с оборудованием, следует отключить его от подачи питания;
- 3) Нельзя эксплуатировать регулятор при недостаточном (пониженном) напряжении;
- 4) Не следует открывать корпус регулятора. Внутри устройства нет обслуживаемых компонентов;
- 5) Регулятор подключается к сети через трансформатор тока. Не следует отключать контакты трансформатора тока. Если вы их отсоедините, следует закоротить или присоединить их к другой параллельной нагрузке с достаточно низким сопротивлением. В случае неисправности, опасно высокое напряжение во вторичной обмотке трансформатора тока может вызвать поражение током;
- 6) Не следует использовать данный продукт в любых других цепях, помимо тех цепей, для которых он предназначен;
- 7) Если устройство присоединено к сети, не следует снимать его лицевую панель;
- 8) Не следует чистить устройство растворителем или иными подобными средствами. Следует протирать только сухой тряпочкой;
- 9) При присоединении, следует следить за тем, чтобы подключение к контактам было правильным;
- 10) Электрическое оборудование должен обслуживать только компетентный продавец;
- 11) Устройство предназначено для установки в монтажной стойке.

## 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Регуляторы реактивной мощности используются для измерения и контроля блоков контроля коэффициента мощности для централизованной компенсации реактивной мощности. Коэффициент реактивной мощности, измеряемый регулятором, сравнивается с заданными значениями для того, чтобы обеспечить необходимую компенсацию, регулятор реактивной мощности автоматически производит требуемые переключения конденсатора. Регулятор является микропроцессорным управляющим устройством, предназначенным для уплотненного монтажа с контакторами, расположенными на задней панели. Регулятор отображает значение Cos φ системы в автоматическом режиме. Также регулятор показывает среднеквадратичное значение напряжения (В), активной мощности (Вт), реактивной мощности (кВАр) и полной мощности (ВА) измеряемой фазы.

## 3. СПЕЦИФИКАЦИИ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ



На передней панели контроллера размещены светодиодные индикаторы и три кнопки для установки значений.

### 3.1 Кнопки и светодиодные индикаторы

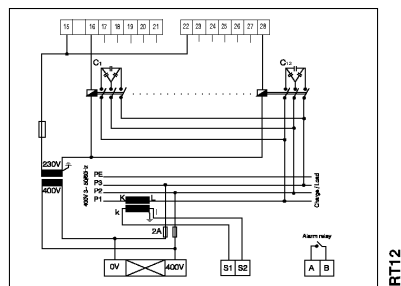
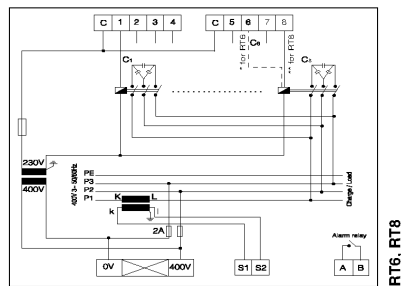
- 1, 2, 12 Отображение текущего состояния каждой ступени конденсатора [ступени в соответствии с моделью (например: в модели RT12 - 12 ступеней)]
- 2 Меню настроек (установки значений) Отображаются опции меню, соответствующие светодиодным индикаторам.
- 3 Светодиодный индикатор обозначения автоматического/ручного режима работы Если светодиодный индикатор постоянно горит, регулятор работает в автоматическом режиме. Если он мигает, регулятор работает в ручном режиме. При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню, где можно изменить режим работы. В случае если ни одна из кнопок не будет нажата в течение 5 минут в ручном режиме, регулятор вернется в автоматический режим. (Смотри пункт 5.1)
- 4 Светодиодный индикатор Cos φ При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, возможна регулировка значения Cos φ при выборе данного светодиодного индикатора (смотри пункт 5.3). В автоматическом режиме, когда выбран светодиодный индикатор Cos φ, при нажатии кнопки «Вверх» и «Вниз» (UP и DOWN), отображается значение Cos φ системы, а также состояние инд.лемк. (Смотри пункт 5.10)
- 5 Светодиодный индикатор «Время/КМ» При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню, где можно отрегулировать время реагирования и повторного подключения (смотри пункт 5.4). В автоматическом режиме, когда выбран данный светодиодный индикатор нажатием кнопки «Вверх» и «Вниз» (UP и DOWN), отображается коэффициент мощности системы. (Смотри пункт 5.11)
- 6 Светодиодный индикатор Ступени В При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню, где можно отрегулировать число ступеней (смотри пункт 5.5). В автоматическом режиме, когда выбран данный светодиодный индикатор нажатием кнопки «Вверх» и «Вниз» (UP и DOWN), отображается фазовое напряжение (смотри пункт 5.12).
- 7 Светодиодный индикатор «Программа Т» При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню, где можно отрегулировать последовательность изменения мощности (смотри пункт 5.6). В автоматическом режиме, когда выбран данный светодиодный индикатор нажатием кнопки «Вверх» и «Вниз» (UP и DOWN), отображается фазовый ток (Т). (Смотри пункт 5.12).
- 8 Светодиодный индикатор «С/к» При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню, где можно вручную отрегулировать значение «С/к», выбрав данный светодиодный индикатор (смотри пункт 5.7). В автоматическом режиме, когда выбран данный светодиодный индикатор нажатием кнопки «Вверх» и «Вниз» (UP и DOWN), отображается активная (фактическая) мощность (Вт) системы. (Смотри пункт 5.13).
- 9 Светодиодный индикатор «СТ-вар» При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню, где можно отрегулировать коэффициент трансформации трансформатора тока, выбрав данный светодиодный индикатор (смотри пункт 5.8). В автоматическом режиме, когда выбран данный светодиодный индикатор нажатием кнопки «Вверх» и «Вниз» (UP и DOWN), отображается реактивная мощность (вар) системы (смотри пункт 5.14).
- 10 Светодиодный индикатор «Cover volt A/A» При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню защиты ступеней конденсатора от повышенного напряжения (смотри пункт 5.9). В автоматическом режиме, когда выбран данный светодиодный индикатор нажатием кнопки

«Вверх» и «Вниз» (UP и DOWN), отображается полная мощность (ВА) системы. (Смотри пункт 5.15).

11. Кнопка вверх (Up) Перемещение вверх в меню
12. Кнопка установки (Set) Кнопка входа для проведения различных настроек.
13. Кнопка вниз (Down) Перемещение вниз в меню
14. Автоматическая настройка C/k Автоматическая регулировка значения C/k начинается при одновременном нажатии на кнопки «Вверх» и «Вниз» (смотри пункт 5.2).
15. C+LED Данный светодиодный индикатор загорается, когда регулятор включает ступени конденсатора.
16. Светодиодный индикатор нормального состояния Данный светодиодный индикатор загорается, когда достигается желаемый уровень компенсации.
17. C-LED Данный светодиодный индикатор загорается, когда регулятор выключает ступени конденсатора.
18. Светодиодный индикатор низкого коэффициента мощности Данный светодиодный индикатор включается при наличии низкого коэффициента мощности. (См. п. 6. 1.2).
19. Светодиодный индикатор избыточной компенсации Данный светодиодный индикатор включается при наличии избыточной компенсации. (Смотри пункт 6. 1.3).
20. Светодиодный индикатор повышенного напряжения Данный светодиодный индикатор включается при наличии повышенного напряжения (смотри пункт 6.1.1).
21. Светодиодный индикатор К (Кило) При включении данного светодиодного индикатора, отображаемое на дисплее значение следует умножить на 1000.
22. Светодиодный индикатор М. (Мега) При включении данного светодиодного индикатора, отображаемое на дисплее значение следует умножить на 10<sup>6</sup>.

## 4. КОММУТАЦИОННАЯ СХЕМА

### Междуфазное соединение 400 В



⚠ Клемная колодка «С» закорочена внутри контроллера.

### Предупреждение:

- а) Проверить и убедиться, что соединение CT (положение, полярность) осуществлено правильно, а также в правильности подачи питания;
- б) Настоятельно рекомендуется подключение защитного устройства между сетью и входом питания устройства;
- в) Все используемые предохранители должны быть типа gG, и токовые значения предохранителей должны быть 2А, 3А и 6А.

## 5. РЕГУЛЯТОРЫ И ДЕЙСТВИЯ В МЕНЮ

Все настройки осуществляются в меню. Все установленные значения, за исключением режима работы, сохраняются в памяти, даже если устройство выключено. При включении регулятора, он начинает компенсацию со значений, сохраненных в памяти, в автоматическом режиме. После входа в меню нажатием и удержанием кнопки настройки («Set») в течение 3 секунд, и если не производится никаких действий в течение 20 секунд, регулятор будет работать с ранее сохраненными значениями. Для выхода из меню без сохранения настроек, нажимаются кнопки «Вверх» и «Вниз» до появления символа кнопки «Esc», после чего нажимается кнопка настройки.

Более подробная информация по регуляторам и настройкам приводится в следующих разделах.

### 5.1 Выбор рабочего режима (автоматический/ручной)

Два режима работы имеются для переключения (вкл./выкл.) ступеней конденсатора.  
 1) Автоматический режим работы: ступени конденсатора контролируются регулятором RT автоматически.  
 2) Ручной режим работы: ступени конденсатора включаются/выключаются вручную.

В случае если ни одна из кнопок не будет нажата в течение 5 минут в ручном режиме, регулятор вернется в автоматический режим.

Выбор режима осуществляется следующим образом:  
 При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню, где можно изменить режим работы.

Светодиодный индикатор автоматический/ручной выбирается с использованием кнопок Вверх/Вниз. На дисплее появляется символ «R/O». Выбор автоматического или ручного режима осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»). Если устройство находится в ручном режиме, на дисплее отображается символ «R Of». Если устройство находится в автоматическом режиме, на дисплее отображается символ «R On». Переключение между автоматическим (R On) и ручным (R Of) осуществляется с использованием кнопок Вверх/Вниз.

WW Когда желаемый режим работы регулятора отображается на дисплее, его выбор осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»). Если выбран ручной режим работы, светодиодный индикатор «AUTO/MAN» мигает. Если выбран автоматический режим работы, светодиодный индикатор «AUTO/MAN» горит постоянно.

### 5.1.1. Ручное переключение ступеней конденсатора

Когда регулятор находится в ручном режиме, переключение ступеней конденсатора осуществляется с использованием кнопки «Вверх» («Up»).  
 При каждом новом нажатии кнопки «Вверх», загорается индикатор С+ и осуществляется включение новой ступени через установленное время задержки.  
 Световой индикатор нормального состояния загорается после подключения соответствующей ступени. Для подключения большего числа ступеней, описанная выше процедура повторяется.  
 Отключение ступеней конденсатора осуществляется нажатием кнопки «Вниз» («Down»). При каждом новом нажатии кнопки «Вниз», загорается индикатор С- и осуществляется выключение новой ступени через установленное время задержки.  
 Световой индикатор «Нормальное состояние» (NORMAL) после отключения соответствующей ступени. Для отключения большего числа ступеней, описанная выше процедура повторяется.

### 5.2. Автоматическая регулировка C/k

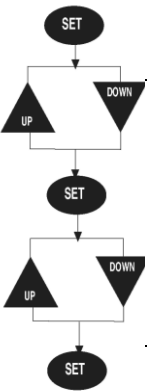
Регулировка C/k начинается при одновременном нажатии на кнопки «Вверх» и «Вниз».



### 5.3. Регулировка значения Cos φ

При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню настройки параметров.

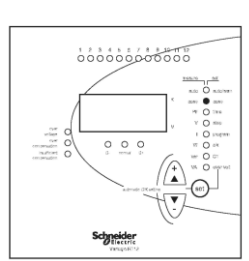
«AUTO» → Дисплей



Светодиодный индикатор Cosφ выбирается нажатием кнопки Вверх/Вниз. На дисплее появляется символ «COS». Выбор регулировки Cosφ осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»). Предыдущее значение отображается на дисплее.

Значение в диапазоне от 0,85 до 1,00 регулируется с использованием кнопок Вверх/Вниз.

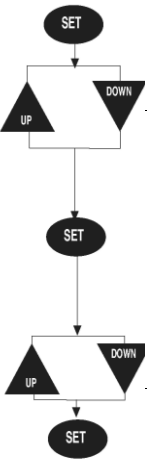
Когда желаемое значение отображается на дисплее, его выбор осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»), после чего регулятор возвращается в нормальный режим работы.



### 5.4. Регулировка времени задержки реагирования и повторного подключения

При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню настройки параметров.

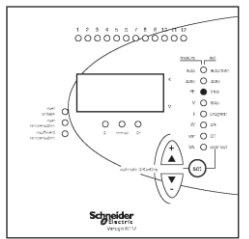
«AUTO» → Дисплей



Светодиодный индикатор времени выбирается с использованием кнопок Вверх/Вниз.

В то время, когда горит светодиодный индикатор времени, при помощи кнопок «Вверх/Вниз» выбирается значение «t On», после чего при помощи кнопки «Set» выбирается регулировка времени задержки срабатывания.  
 В то время, когда горит светодиодный индикатор времени, при помощи кнопок «Вверх/Вниз» выбирается значение «t C», после чего при помощи кнопки «Set» выбирается регулировка задержки повторного подключения.

Время задержки срабатывания и повторного подключения регулируется с использованием кнопок «Вверх/Вниз». Когда желаемое значение отображается на дисплее, его выбор осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»), после чего регулятор возвращается в нормальный режим работы.

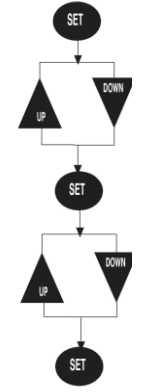


Примечание: на заводе-изготовителе по умолчанию установлено значение «10 сек.» для задержки реагирования и «50 сек.» для задержки повторного подключения.

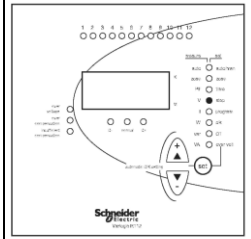
### 5.5. Выбор номера ступени

При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню настройки параметров.

«AUTO» → Дисплей



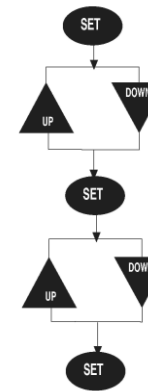
Светодиодный индикатор ступени конденсатора выбирается с использованием кнопок «Вверх/Вниз». На дисплее появляется символ «P». Выбор регулировки номера ступени осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»). На дисплее появится ранее выбранное значение. Желаемый номер ступени конденсатора выбирается с использованием кнопок «Вверх/Вниз». Когда желаемое значение отображается на дисплее, его выбор осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»), после чего регулятор возвращается в нормальный режим работы.



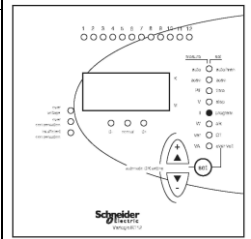
### 5.6. Выбор переключения

При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню настройки параметров.

«AUTO» → Дисплей



Светодиодный индикатор программы выбирается с использованием кнопок «Вверх/Вниз». На дисплее появляется символ «ProS». Выбор программы переключения осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»). На дисплее появится ранее выбранное значение. Значение в диапазоне от PS1-PSb выбирается с использованием кнопок «Вверх/Вниз».

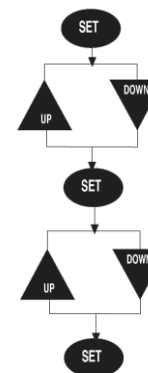


Когда желаемое значение отображается на дисплее, его выбор осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»), после чего регулятор возвращается в нормальный режим работы.

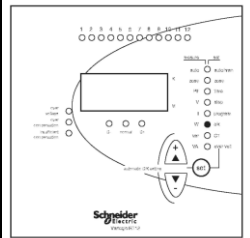
### 5.7. Выбор значения C/k пользователем

При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню настройки параметров.

«AUTO» → Дисплей



Светодиодный индикатор C/k выбирается с использованием кнопок «Вверх/Вниз». На дисплее появляется символ «Ct». Выбор ручной регулировки значения C/k осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»). На дисплее появится ранее выбранное значение. Значение в диапазоне от 0,2 до 1 выбирается с использованием кнопок «Вверх/Вниз».

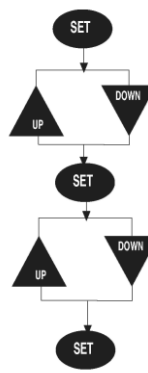


Когда желаемое значение отображается на дисплее, его выбор осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»), после чего регулятор возвращается в нормальный режим работы.

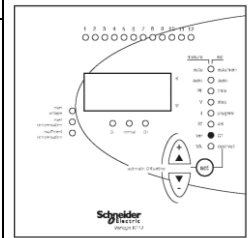
### 5.8. Выбор первичного значения трансформатора тока

При нажатии и удержании кнопки настройки значений («SET») в течение 3 секунд, осуществляется переход в меню настройки параметров.

«AUTO» → Дисплей



Светодиодный индикатор трансформатора тока выбирается с использованием кнопок «Вверх/Вниз». На дисплее появляется символ «Ct». Выбор первичного значения трансформатора тока осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»). На дисплее появится ранее выбранное значение. Значение в пределах от 5 до 10000 регулируется с использованием кнопок Вверх/Вниз.

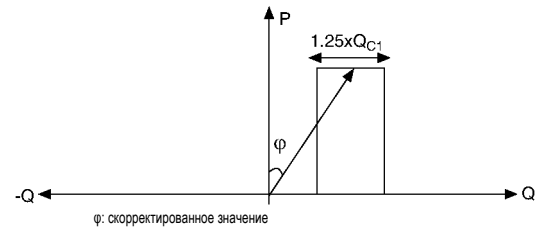
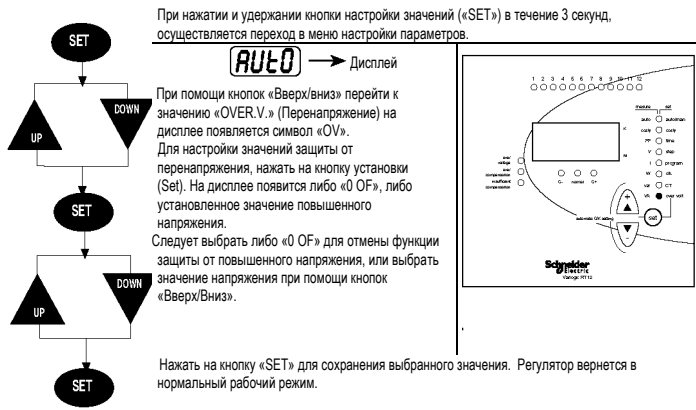


Когда желаемое значение отображается на дисплее, его выбор осуществляется нажатием кнопки настройки («Set»), после чего регулятор возвращается в нормальный режим работы.

### 5.9. Защита ступеней конденсатора от перенапряжения

Данная функция может быть запрограммирована в диапазоне значений от 410 до 480 В, переменный ток, или выключена (Выкл. (O OFF)) (защита от повышенного напряжения выключена) если возникнет повышенное напряжение, все ступени конденсатора выключаются, загорится светодиодный индикатор повышенного напряжения и с задержкой в 1 минуту активируется сигнальное реле, и, если регулятор находится в ручном режиме, произойдет переключение в автоматический режим.

Если выбрано значение «O OF» (защита от повышенного напряжения выключена), защита будет отключена. Настройки производятся следующим образом:



### 5.10 Отображение значения Cos φ

Когда регулятор находится в ручном рабочем режиме, значение Cos φ и индуктивное/емкостное всегда отображается на дисплее. Когда значение Cos φ отрицательное, система находится в емкостном состоянии, а когда значение Cos φ положительное, система в индуктивном состоянии. В автоматическом режиме, значение Cos φ и индуктивное/емкостное состояние системы отображается при выборе светодиодного индикатора Cos φ кнопками «Вверх/вниз».

### 5.11. Отображение значения коэффициента мощности (KM)

Когда регулятор работает в автоматическом режиме (светодиодный индикатор «AUTO/MAN» постоянно горит), светодиодный индикатор KM выбирается кнопками «Вверх/вниз» и на дисплее отображается значение коэффициента мощности. В ручном режиме данная опция отключена.

**Важное определение:** Cos φ определяется как коэффициент реактивной мощности и только в отношении первой гармоники. Коэффициент мощности определяется как коэффициент полной мощности в отношении ко всем гармоникам, включая первую. В системе без гармоник, значения KM и Cos φ равны друг другу.

### 5.12. Отображение среднеквадратичного значения напряжения и тока

Когда регулятор работает в автоматическом режиме (светодиодный индикатор «AUTO/MAN» постоянно горит), светодиодный индикатор «V» выбирается кнопками «Вверх/вниз» и на дисплее отображается среднеквадратичное значение напряжения (V).

Если выбран светодиод «I» на дисплее будет отображаться среднеквадратичное значение тока (I). Отображаемое значение тока и напряжения относятся к фазе, к которой подключен трансформатор тока. В ручном режиме данные опции отключены.

### 5.13 Отображение значения активной мощности (W)

Когда регулятор работает в автоматическом режиме (светодиодный индикатор «AUTO/MAN» постоянно горит), светодиодный индикатор W выбирается кнопками «Вверх/вниз» и на дисплее отображается значение активной мощности. В ручном режиме данная опция отключена.

### 5.14. Отображение значения реактивной мощности (вар)

Когда регулятор работает в автоматическом режиме (светодиодный индикатор «AUTO/MAN» постоянно горит), светодиодный индикатор «var» выбирается кнопками «Вверх/вниз» и на дисплее отображается значение реактивной мощности. В ручном режиме данная опция отключена.

### 5.15. Отображение значения фиксируемой мощности (ВА)

Когда регулятор работает в автоматическом режиме (светодиодный индикатор «AUTO/MAN» постоянно горит), светодиодный индикатор «VA» выбирается кнопками «Вверх/вниз» и на дисплее отображается значение реактивной мощности. В ручном режиме данная опция отключена.

### 5.16. Корректировка направления потока энергии

Если поток энергии регулятора неверный, он автоматически корректируется во время первого включения. Для того, чтобы произвести эту корректировку, никакие кнопки нажимать не нужно. Регулятор производит корректировку направления потока энергии путем (последовательного) включения и выключения 1-й ступени конденсатора. Значение C/k не рассчитывается в ходе данного процесса.

**Примечание:** для того, чтобы корректировка была правильной, конденсаторы и автоматические выключатели, особенно те, которые подключены к 1-й ступени, должны быть в нормальном рабочем состоянии. В противном случае, компенсация мощности производится не будет и невозможно будет произвести корректировку направления потока мощности.

## 6. ОПИСАНИЕ

### 6.1. Ошибки и предупреждения

Сигнальное реле активируется при возникновении следующих «ошибок»:

#### 6.1.1. Повышенное напряжение

Если линейное напряжение превышает или равно установленному значению повышенного напряжения, которое программируется в пределах от 410 до 480 В, переменный ток, после ожидания в 1 минуту, если повышенное напряжение все еще будет присутствовать, регулятор включит светодиодный индикатор «Повышенное напряжение». В зависимости от выбора функции защиты от повышенного напряжения (см. п. 5.9), регулятор либо выключит все ступени конденсатора, или продолжит компенсировать мощность.

#### 6.1.2. Пониженный коэффициент мощности

Если целевое значение коэффициента мощности не достигнуто. Хотя ступени конденсатора были подключены, загорается светодиодный индикатор низкого коэффициента мощности (Low Power Factor) и сигнальное реле активируется через одну минуту.

#### 6.1.3. Чрезмерная компенсация

Если система все еще является емкостной, хотя все ступени конденсатора были отключены, загорается светодиодный индикатор «чрезмерной компенсации» (Over Compensation) и сигнальное реле активируется через одну минуту.

### 6.2. Целевое значение Cosφ

Целевое значение Cosφ может регулироваться в диапазоне от 0,85 до 1,00 включительно. Регулятор подключает конденсаторы для того, чтобы довести коэффициент мощности системы до желаемого значения. Отрегулированное значение определяется как значение  $1,25 \times Q_{C1}$ . Операция переключения производится вне данного диапазона.

### 6.3. Корректировка времени задержки срабатывания и повторного подключения

Значение времени задержки срабатывания может регулироваться в пределах диапазона от 10 до 1800 сек. Значение времени задержки повторного подключения может регулироваться в пределах диапазона от 10 до 1800 сек.

**Предупреждение:** слишком короткое время задержки может привести к повреждению конденсаторов и контакторов. Если конденсаторы не оборудованы дополнительными разрядными устройствами, время задержки повторного подключения должно быть не менее 50 секунд. Выбранное время задержки не должно быть меньше чем то, которое указано в инструкции производителя.

Время задержки повторного подключения, установленное по умолчанию, составляет 50 сек. при запуске и после отключения ступени из-за микроотключения подачи питания.

### 6.4. Выбор программы переключения

В регуляторе есть 11 различных программных режима, определяющих последовательность ступеней конденсатора для обеспечения коэффициента мощности:

- Выбор программы PS1 ==>> 1:1:1:1
- Выбор программы PS2 ==>> 1:1:2:2
- Выбор программы PS3 ==>> 1:2:2:2
- Выбор программы PS4 ==>> 1:2:3:3
- Выбор программы PS5 ==>> 1:2:4:4
- Выбор программы PS6 ==>> 1:1:2:4
- Выбор программы PS7 ==>> 1:2:3:4
- Выбор программы PS8 ==>> 1:2:4:8
- Выбор программы PS9 ==>> 1:1:2:3
- Выбор программы PSA ==>> 1:2:3:6
- Выбор программы PSb ==>> линейная

#### 6.4.1. Примеры последовательностей конденсатора

Выбор отношения мощностей между ступенями конденсатора имеет большую важность. Значение первой ступени должно быть наименьшим, значения следующих ступеней увеличиваются по отношению к первой.

**Пример:** если мощность первого конденсатора составляет 5 кВАр, последовательность мощности конденсатора следующая:

- Выбор программы PS1 ==>> 5:5:5:5
- Выбор программы PS2 ==>> 5:5:10:10
- Выбор программы PS3 ==>> 5:10:10:10
- Выбор программы PS4 ==>> 5:10:15:15
- Выбор программы PS5 ==>> 5:10:20:20
- Выбор программы PS6 ==>> 5:5:10:20
- Выбор программы PS7 ==>> 5:10:15:20
- Выбор программы PS8 ==>> 5:10:20:40
- Выбор программы PS9 ==>> 5:5:10:15
- Выбор программы PSA ==>> 5:10:15:30
- Выбор программы PSb ==>> линейный

### Регулятор поддерживает две различных программы переключения:

- а) Поворотное (вращательное) переключение: данная программа переключения является вращательной, переключающей равные ступени в направлении по часовой стрелке, обеспечивающей равномерное распределение циклов переключения конденсаторов между всем ступенями, а также минимальное количество переключений для обеспечения максимального срока службы системы. Имеется 8 различных опций вращательной программы переключения (PS1, PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, PS7, PS8, PS9, PSA).
- б) Линейная работа: программа переключения всегда начинается с первой ступени и идет до последней ступени как в режиме включения, так и выключения. Преимущество данной программы заключается в возможности большого выбора ступеней конденсатора в соответствии с правилом отношения функции ступени, описанным выше. Максимальное возможное отношение составляет «x2x4x8x16x...». Выбор программы переключения осуществляется через опцию PSb.

### 6.5. Выбор номера ступени

Выбор номера ступени устраняет расход дополнительного времени на включение/выключение неиспользуемых ступеней конденсатора. В результате, систем компенсации реактивной мощности используется более эффективно. Если ступень определенного номера не выбрана, регулятор осуществляет компенсацию в соответствии с предустановленным на заводе-изготовителе номером, который является максимальным возможным выходом, указанным на передней панели.

### 6.6. Установка C/k

Значение C/k является пороговым значением для включения/выключения ступеней конденсатора. C/k - это значение, получаемое делением мощности первой ступени конденсатора «С» на коэффициент трансформации тока «к». Данное значение измеряется и рассчитывается регулятором автоматически или может быть введено вручную. После одновременного нажатия кнопок «Вверх» и «Вниз», значение C/k рассчитывается и сохраняется в одном интервале переключения ступени. Дальнейший контроль компенсации реактивной мощности осуществляется с использованием сохраненного значения. В случае мгновенного изменения нагрузки системы, процесс измерения повторяется. Регулятор прекратит измерение после 10 попыток. Это означает, что значение C/k не может быть измерено из-за нестабильности нагрузки в системе. В данном случае, контроль компенсации будет продолжен с использованием предварительно сохраненного значения, имеющегося в памяти. Ниже приводится формула расчета значения C/k:

$$C/k = \frac{Q}{k}$$

Q: Мощность конденсатора первой ступени (кВАр)  
k: коэффициент трансформации тока (КТТ)

#### Пример:

Если мощность (С) конденсатора первой ступени равняется 5 кВАр, а коэффициент трансформации тока (к) составляет 100/5, значения C/k будет равняться:

$$C/k = 5/(100/5) = 0,25$$

Примеры значений C/k для различных значений C и k приводятся ниже:

(КТТ) (k)	Мощность конденсатора (С)						или ступени (кВАр)					
	2,5	5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60	100
30/5	0.42	0.83										
50/5	0.25	0.50	1.00									
75/5	0.17	0.33	0.67	0.83	1.00							
100/5	0.13	0.25	0.50	0.63	0.75	1.00						
150/5	0.08	0.17	0.33	0.42	0.50	0.67	0.83	1.00				
200/5	0.06	0.13	0.25	0.31	0.38	0.50	0.63	0.75	1.00			
300/5	0.04	0.08	0.17	0.21	0.25	0.33	0.42	0.50	0.67	0.83	1.00	
400/5	0.03	0.06	0.13	0.16	0.19	0.25	0.31	0.38	0.50	0.63	0.75	
500/5		0.05	0.10	0.13	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	1.00
600/5			0.08	0.10	0.13	0.17	0.21	0.25	0.33	0.42	0.50	0.83
800/5			0.06	0.08	0.09	0.13	0.16	0.19	0.25	0.31	0.38	0.63
1000/5			0.05	0.06	0.08	0.10	0.13	0.15	0.20	0.25	0.30	0.50
1250/5				0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	0.24	0.40
1500/5					0.05	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.20	0.33
2000/5						0.05	0.06	0.08	0.10	0.13	0.15	0.25
2500/5							0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.20
3000/5								0.05	0.07	0.08	0.10	0.17
4000/5									0.05	0.06	0.08	0.13

### 6.7. Установка направления потока энергии

Регулятор имеет возможность работы в четырех квадрантах, поэтому, регулятор может контролировать направление потока энергии и корректировать его для обеспечения надлежащей компенсации мощности при расчете значения C/k.

### 6.8. Выбор трансформатора тока

Должен использоваться трансформатор тока (5ВА - вторичный 5А), расположенный вверх по цепи от батареи конденсаторов. Проводка подключения трансформатора тока к регулятору коэффициента мощности должна быть настолько короткой, насколько возможно и ее диаметр должен быть не менее 2,5 мм<sup>2</sup>. Так как подача тока идет от трансформатора тока, его правильный выбор имеет важное значение. Вторичный ток выбранного трансформатора тока должен соответствовать следующим пределам тока для верного измерения. Минимум = 0.05мА, Максимум = 5, 5А (минимальное отношение C/k должно быть 0,02)

## 7. ОПИСАНИЕ ОШИБОК

### 7.1. Неверный Cos φ

Неверное подключение фазы тока и напряжения.

### 7.2. Низкий коэффициент мощности

Подключение контроллера (расположение трансформатора тока, фазы источника напряжения) необходимо проверить. Значение мощности ступеней конденсатора может уменьшаться со временем. Предохранители, подключенные к конденсаторам, могут быть неисправными. Мощность ступеней конденсатора может быть недостаточной для компенсации системы. (В таком случае, пользователь должен повысить мощность конденсатора).

### 7.3. Чрезмерная компенсация

Необходимо проверить подключение контроллера (расположение трансформатора тока, фазы источника напряжения). Чрезмерная компенсация может произойти (особенно в выходные, по ночам, итд.) по причине отбора тока емкостной нагрузки такими устройствами, как балласты, постоянные ступени, итд. Возможно залипание контактов регулятора, переключающих ступени конденсатора, из-за мгновенного скачка тока. Возможно включение ненужных ступеней конденсатора.

## 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОСТОЙ УСТАНОВКЕ (ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ)

Когда нагрузка является нестабильной и колеблется очень быстро, процесс расчета значения C/k может занимать длительное время или, в некоторых случаях, это значение не может быть рассчитано надлежащим образом или может быть рассчитано неверно, что может привести к неверной компенсации реактивной мощности. Ниже приводится практический способ предотвращения возникновения такой ситуации:

1- Включить панель регулятора без подключения тока нагрузки. В такой ситуации работать будут только конденсаторы. (Это можно сделать за счет временного отключения тока нагрузки).

2- Начать процесс расчета C/k одновременным нажатием на кнопки «Вверх» и «Вниз». После этого, в зависимости от мощности первой ступени, значение C/k рассчитывается регулятором очень точно. Расчетное значение C/k будет автоматически сохранено в памяти. Теперь можно включить нагрузку. Значение C/k будет сохраняться в памяти до момента его пересчета или ручного изменения.

## 9. ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Номинальное напряжение (Un) 320... 460 В, переменный ток  
 Диапазон рабочего тока (AI) 50 мА-5, 5А.  
 Частота 50 Гц/60 Гц +/-2 Гц  
 Класс измерения 1 % ±1ед. (В, ток, cos φ), 2 % ±1ед. (Вт, вар, ВА)  
 Потребляемая мощность Ток: <2 ВА  
 Напряжение: 3ВА -10ВА  
 Выходной контакт 3А/250В-1А/400 В  
 Защита в случае микропрерывания напряжения 20мсек.< 30 % от номинального напряжения  
 Диапазон настройки: Ручная настройка значения C/k 0,02-1,0  
 Значение Cos φ: 0,85 (инд.)-1,00  
 Коэффициент трансформации тока:5-10000

Время задержки срабатывания  
 Время задержки повторного подключения  
 Значения повышенного напряжения

Количество ступеней  
 Внешняя температура  
 Дисплей  
 Класс защиты оборудования.  
 Сечение проводника (для клеммной коробки)  
 Стандарт

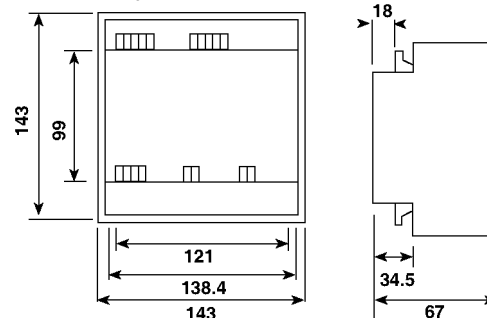
Материал корпуса  
 Класс защиты

Ударное испытание  
 Соединения (клеммная колодка «С» закорочена внутри контроллера)  
 Распределительный щит  
 Вес

## 10. ЗНАЧЕНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫЕ ПО УМОЛЧАНИЮ

Целевое значение Cos φ 1.00 (инд.)  
 Время задержки срабатывания 10 сек.  
 Время задержки повторного подключения 50 сек.  
 Ступени Nb 6,8  
 Программа PS1  
 C/k 0,5  
 Отношения трансформации тока 5  
 Защита от повышенного напряжения ВКЛ.  
 Установочное значение повышенного напряжения 460 В.

## 11. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



Schneider Electric Industries SAS

399 rue de la Gare

74370 г. Пренжи

Франция

Тел.: 33 (0)4 50 66 95 00

Факс: 33 (0)4 50 27 24 19

http://www.schneider-electric.com

Так как время от времени в стандарты, спецификации и проекты вносятся изменения, следует запрашивать подтверждение информации, указанной в данной публикации.