

Инструкция по эксплуатации



Регулятор Реактивной Мощности

PFR-X

Содержание

1	ИНСТАЛЛЯЦИЯ	3
2	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ	3
3	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	6
4	ФУНКЦИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	7
5	ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ	7
6	ОПЦИЯ "L": КОНТРОЛЬ ОХЛАЖДЕНИЯ + 2Й ЦЕЛЕВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	8
7	ОПЦИЯ "LT": КОНТРОЛЬ ОХЛАЖДЕНИЯ + 2Й ЦЕЛЕВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ ТЕМПЕРАТУРНО-НЕЗАВИСИМЫЙ	8
8	ОПЦИЯ "M": ИНДИКАЦИЯ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН	8
9	ОПЦИЯ "K": КОМБИНИРОВАННАЯ ФИЛЬТР. ПЕРЕКЛЮЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА	9
10	ПРЕДУСТАНОВКИ	9
11	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	10

1 Инсталляция

Также как и при установке другого электрического оборудования, требуется соблюдение инструкций. Перед удалением фирменной таблички регулятора с его заводскими характеристиками специалист по техническому обслуживанию должен пройти процедуру снятия статического электричества во избежание повреждения рабочих компонентов регулятора! В процессе монтажа необходимо выполнять предписания VDE, в особенности VDE 0100!

- 1). Удостоверьтесь в том, что показатели измерительного и управляющего напряжений, частоты сети и номинального тока трансформатора соответствуют параметрам, указанным на задней стенке регулятора.
- 2). Установите регулятор в распределительную панель, используя две крепёжные скобы:
- 3). Выполните подключение каналов связи в соответствии с монтажной схемой соединений. Особое внимание необходимо уделить правильному выбору размера поперечного сечения каналов связи с преобразователем тока. Для каналов длиной до 10 метров рекомендуется использовать провода с поперечным сечением 2,5 мм². Встроенная функция контроля напряжения относительно напряжения на выходе PFR-X обеспечивает отключение силовых конденсаторов в случае падения напряжения < 70% от U_{ном}. Следует удостовериться, что измеряемое напряжение снимается с той же фазы, что и напряжение управления контакторами. Пожалуйста, используйте специальный инструмент при работе с пружинными контактами. Стальная крышка на задней стороне реле должна быть заземлена.
- 4). Регулятор рассчитан на ток трансформатора либо 5А, либо 1А вторичной обмотки. Выбираемый коэффициент преобразования тока (значение до 4000) возможно только для регуляторов с опцией М (регуляторы с дополнительной индикацией энергетических параметров).

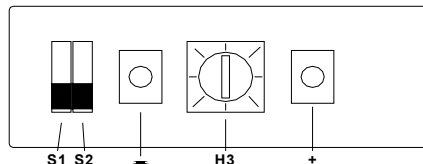
2 Элементы управления

За съёмной панелью доступны многофункциональные переключатели (H3) и 2 кнопки (+/-).

Для опции "L" (управление охлаждением) предусмотрены 2 дополнительных DIP-переключателя (S1/S2), обеспечивающих 4 температурных уровня.

Для опции "M" (универсальные измерительные функции) встроены 2 дополнительных кнопки на передней панели для опроса данных.

Выбор параметров регулятора может осуществляться посредством +/- кнопок за счёт выбранного шага многофункционального переключателя (H3). Предустановленные параметры облегчают ввод в эксплуатацию регулятора.



Параметры настройки сохраняются после позиционного переключения!

Многофункциональный переключатель (H3)

0 Регулирование отключено. Автоматическое выключение всех активных ступеней через 20 сек. Выбор порогового уровня в диапазоне 10 ... 60 % в зависимости от запрограммированного на заводе начального значения каждого конденсаторного шага (экв. 100%). На дисплее отображается сообщение "OFF" либо порог, например "10".

Предустановленное значение перед работой: 10 %

1 Установка заданного номинального коэффициента мощности cosφ в диапазоне инд. 0,70 ... 1 ... 0,90

Предустановленное значение cos φ: 1,00

- 2 Установка времени включения ступеней в диапазоне от 5 ... 1200 с. посредством клавиш +/- с отображением на дисплее. Для ускоренной смены значений необходимо нажать и удерживать соответствующую клавишу более 2 с.
- Предустановленное время задержки: 40с.
- 3 **Автоматический режим работы регулятора** с отображением на дисплее коэффициента мощности i = инд. или c = емкст нагрузка (обновление каждые 3с.). Мигание точек над +/- сигнализирует о том, что заданный номинальный коэффициент мощности $\cos\phi$ не был достигнут, и регулятор осуществляет поиск необходимой конденсаторной ступени.
- Дополнительные энергетические данные доступны при наличии опции **M**.
- 4 **Ручной режим работы** доступен при измерении напряжения >50В, посредством нажатия кнопок +/- . Конденсаторные ступени могут быть включены или, соответственно, выключены с предустановленной задержкой (позиция 2). На дисплее отображаются чередующиеся сообщения "**H**" и коэффициент мощности (1 с./5 с.).
- 5 **Установка числа конденсаторных ступеней** в соответствии с доступным количеством выходов в зависимости от типа регулятора X 04, X 06, X 08 или X 12. На дисплее отображается ограничение: например, для 12 ступеней = "**CL12**" (**CL** = **Condensator Limit** = ограничение числа конденсаторных ступеней). **Запрещается превышать число имеющихся ступеней регулятора!**
- 6 **Автоматическое отображение на дисплее неактивных или неисправных ступеней (конденсаторов), а также не активных выходов.** При наличии нескольких неисправных ступеней они автоматически поочередно отображаются на дисплее: например, "**Cd5**" = ступень 5 неисправна; сообщение "**Cd0**" свидетельствует о том, что все ступени исправны. Индикация неисправностей сопровождается (AL_ _) сигналом. (**Cd** = **Condensator defekt** = неисправная конденсаторная ступень). Удаление сообщения о неисправных ступенях осуществляется **одновременным** нажатием и удержанием клавиш +/- более 20 с. **В это время регулятор продолжает работать в автоматическом режиме!**
- 7 **Отображение на дисплее числа циклов включения** для отдельных ступеней (каждого контактора): например, сообщение "**OC4**" (ступень 4), чередующееся каждые 2 с. с "**248**" (число циклов включения **248**). По окончании каждых 10 циклов включения информации о них сохраняется регистратором данных. Переход к следующей ступени осуществляется посредством клавиш +/- . Удаление сохраненных значений для всех ступеней производится посредством **одновременного** нажатия и удержания клавиш +/- более 20 с. **Регулятор продолжает работать в автоматическом режиме!** (**CO** = **Condensator Operationen** = включения конденсаторной ступени).
- 8 **Отображение на дисплее емкости конденсаторных ступеней** в виде расчетных условных единиц, пропорционально мощности ступеней в **кВАр [киловольт-ампер реактивный]**. Например, сообщение на дисплее, "**CC10**" (ступень 10), чередующееся на 10-м шаге с двумя сообщениями, например, "**L 74**" и "**F 84**". Значение "**F**" соответствует первому измеренному значению ёмкости, "**L**" – последнему измеренному значению. Эта функция предназначена для распознавания потерь ёмкости. При снижении расчетного значения порога ниже установленного (позиция 0) в связи с выходом из строя конденсатора либо перегорания предохранителя происходит выключение данной конденсаторной ступени из процесса регуляции (сопровождается сообщением об ошибке "**AL**"). Переход к следующей ступени осуществляется посредством клавиш +/- . Удаление сохраненных значений для всех ступеней производится посредством **одновременного** нажатия и удержания клавиш +/- более 20 сек. После этого осуществляется повторное распознавание активных ступеней. **Регулятор продолжает работать в автоматическом режиме!** (**CC** = **Condensator Capacität** = емкость конденсаторной ступени).
- X-регулятор с опцией "**M**" (индикация дополнительных энергетических данных) показывает задействованную конденсаторную мощность в "квар" (с регулируемым коэффициентом преобразования тока).
- 9 **Выбор режима отключения тревоги** выбирается при помощи кнопок +/- . При "**A_0**" сигнал тревоги деактивируется (никаких сигналов тревоги не появляется). Автоматический сброс любого сигнала тревоги если, например, регулятор в состоянии снова достигнуть предустановленного целевого коэффициента мощности или после внесения изменений в направление переключений (вверх/вниз) при выборе "**A_1**".

Сигнал тревоги сохраняется в памяти устройства и может быть отключен только после выбора "**A_2**".

Сброс возможен только при "A_3".

Сброс любого сигнала опасности, вызванного процедурами контроля или температурой, осуществляется выбором "A_3" (нажать и удерживать кнопку более 5с.). Сброс будет подтверждён появлением сообщения "ArES" на дисплее. Впоследствии выберите требуемый сигнальный способ снова. Любой сигнал опасности, вызванный неисправностью ступени, может быть сброшен в позиции 6 многофункционального переключателя (H3).

Предустановленный сигнальный способ: "A_0".

("AL" будет показан в случае любой неполадки)

A Установка второго номинального заданного коэффициента мощности (к.м.)

Опция "L" 2^й к. м. активируется сигналом напряжения 150-240В AC на выводы NT/NT1

Опция "LT" 2^й к. м. активируется автоматически при достижении температуры 57°C

B Установка коэффициента для асимметричного времени включения

Ассиметричный коэффициент выбирается из диапазона 1...99 посредством клавиш +/- с отображением на дисплее: например, "Y_10" – отображаемый коэффициент умножает заданное время переключения в ёмкостном направлении (поз. 2) на 10 для выключаемых ступеней (быстрое включение и медленное выключение, обратное направление по запросу). Предустановленный коэффициент – "1", подразумевает симметричное время включения/выключения (в обоих направлениях).

C Установка времени блокировки при изменении направления включения

Данная опция активируется, когда изменяется направление вкл./выкл. или, соответственно, выкл./вкл. Например, сообщение "L30" означает, что 30 сек. добавляется к предварительно установленному времени включения ступеней (поз. 2). Это позволяет предотвратить слишком частое включение/выключение контактора в условиях часто изменяющейся нагрузки и обеспечивает полную разрядку конденсаторов. Диапазон регулирования составляет 1...254с.

Предустановленное время: 30с.

D Выбор диапазона коэффициента преобразования тока (доступно только при наличии опции "M")

Дисплей показывает "_not"

E Выбор диапазона коэффициента преобразования напряжения (доступно только при наличии опции "M")

Дисплей показывает "_not"

F Выбор переключающей программы по средством кнопок + или -.

После любой корректировки перезагрузите регулятор (кратковременный перерыв в подаче питающего напряжения).

"Auto": Полностью автоматическое распознавание ёмкости каждого конденсатора без использования фиксированной программы. Адаптивный выбор наилучшим образом подходящего конденсатора для достижения заданного коэффициента мощности при минимальном числе переключений.

Измеряемое напряжение на L2-L3 / измеряемый ток на L1

"1 1 1 1": Полностью автоматическое распознавание ёмкости каждого конденсатора. Программа линейных переключений вверх от 1 до 12 и вниз от 12 до 0 (LIFO – последним зашёл, - первым вышел).

Измеряемое напряжение на L2-L3 / измеряемый ток на L1

"EAut": означает режим "Auto", при условии: 1-фазное соединение L1/N

"E111": означает режим "1111", при условии: 1-фазное соединение L1/N

Предустановленный режим: "Auto"

3 Ввод в эксплуатацию

- 1) Задайте значения измерительного и управляющего напряжений и осуществите подключение трансформатора тока, устранив возможность короткого замыкания. Если измеряемое напряжение снимается с одной фазы (против. нейтрали) следует обеспечить соответствующее регулирование в позиции F многофункционального переключателя (H3), которое сопровождается сбросом питающего напряжения.

Сигнал "I—0" свидетельствует о том, что ток либо совсем отсутствует, либо подается < 10мА; при этом по истечении 5 минут осуществляется автоматическое отключение активных ступеней (возможно при параллельной работе конденсаторных батарей). При работе в ручном режиме отключения не происходит. Даже при наличии только одной "горячей" фазы и возможного превышения значения в 50В во внутрисхемном соединении сообщение "U—0" не появится.

Регулятор начинает работать, когда измеряемое напряжение превышает значение 50В и реактивная составляющая тока >10мА.

Если измеряемое напряжение снизится ниже 50В, все активные ступени отключаются с задержкой в 2с. в независимости от автоматических и ручных настроек.
- 2) Предустановки для регулировок перед работой:

Внимание: изменение коэффициентов преобразования тока и напряжения – регулировка коэффициентов преобразования доступна только при наличии опции "M"!

При необходимости некоторые модификации могут быть достигнуты за счёт многофункционального переключателя (H3) и кнопок +/- . Изменения параметров выводятся на дисплее.

Выбранные параметры будут записаны в память регулятора, если многофункциональный переключатель вернуть в положение 3 снова.
- 3) Убедитесь в том, что многофункциональный переключатель (H3) установлен в поз. 3 (автоматический режим).
- 4) Время блокировки в 90с. должно быть выдержано, в течении этого периода ступени не активны.
- 5) Проверьте предустановленный целевой коэффициент мощности в поз. 1 и выберите необходимый, если требуется.
- 6) Проверьте предустановленную задержку времени переключения, поз. 2 и выберите необходимую, если требуется.
- 7) Проверьте предустановленный предел подключаемых ступеней, поз. 5 и отрегулируйте его в соответствии с реальным количеством. Если какой-нибудь контрол. выход регулятора остается незадействованным, это будет распознано. Регулятор проверяет каждый неактивный выход трижды, чтобы убедиться что он не задействован и отключает эту ступень на 1 день, пока не произойдет отключения напряжения либо сброс значений в поз. 6. Далее эти ступени снова проверяются по 3 раза каждая. Если "неисправные ступени" по прежнему обнаруживаются, информация записывается в поз. 6 и выдаётся сигнал тревоги.
- 8) Проверьте предустановленный режим тревоги в поз. 9 и выберите необходимый, если требуется.
- 9) **Верните переключатель режимов снова в положение 3 = Автоматический режим.**
- 10) На дисплее появится отображение коэффициента мощности cosφ системы (например, i 0,87 для индуктивной или с 0.94 для емкостной нагрузки).
- 11) По истечении времени блокировки при правильном подключении регулятора и при наличии индуктивной нагрузки на дисплее "+" появится отображение мигающей точки.
- 12) При правильном подключении регулятор в соответствии с заданным временем включения осуществляет последовательное включение ступеней (инд. случай нагрузки) до тех пор, пока не будет достигнут заданный номинальный коэффициент мощности cosφ. Включенные ступени при этом обозначаются при помощи светодиодных индикаторов. Каждая включаемая ступень влечет изменение отображаемого на дисплее показателя cosφ. В случае отклонения фактического cosφ системы от предварительно заданного номинального значения cosφ, на дисплее появляется

отображение мигающей точки “+” (заданное значение не достигнуто) или “-” (заданное значение превышено).

- 13) Для PFR-X больше нет необходимости устанавливать порог чувствительности (С/к-значение). Регулирование не осуществляется в соответствии с какой-либо фиксированной программой включения, при этом в пределах одной ступени могут использоваться конденсаторы различных номиналов. На протяжении всего ежедневного процесса регуляции реактивной мощности регулятор самостоятельно определяет выходные значения включенных конденсаторов в виде расчетных условных единиц (просмотр данных возможен при установке переключателя режимов в **положение 8 (НЗ)**), осуществляет запоминание полученных данных, а затем компенсирует отклонения от заданного номинального коэффициента мощности за счет ранее сохраненных величин. Поскольку коэффициент трансформации тока неизвестен, определяемые значения только пропорциональны мощности конденсаторов. При использовании конденсаторов равных мощностей осуществляется автоматический учет равномерности распределения циклов включения. Для специального применения предусмотрена переключающая программа в диапазоне 1:1:1.....:1 в поз. F (НЗ)
- 14) Мигание точки на дисплее свидетельствует о том, что идет поиск ступени подходящего размера (инд. или емкст.). В случае если такая ступень не была обнаружена, инициирования процесса переключения не происходит и точка продолжает мигать дальше. (Поиск прекращается только при достижении номинального заданного $\cos\phi$).
- 15) При необходимости испытания регулятора в отсутствие нагрузки переведите переключатель режимов (НЗ) в **положение 4** (ручной режим). Включение и выключение конденсаторных ступеней может осуществляться посредством клавиш “+” или “-”. Убедитесь, что напряжение >50В АС. В этом режиме не происходит автоматическое распознавание ступеней. После возврата в поз. 3 происходит автоматическое отключение всех ступеней.

Как только необходимые параметры настройки или изменения были сделаны, следует перевести многофункциональный переключатель (НЗ) в поз 3 "автоматический" и закрепить переднюю панель, чтобы избежать постороннего вмешательства в параметры настройки реле.

4 Функции предупреждения

Во время сигнала тревоги дисплей показывает "AL".

Контакты на выводах **M – MO** закроются и **M – MS** откроются для внешнего использования; номинал переключений: 3А на 250В АС.

- 1) В случае если заданный номинальный коэффициент мощности не может быть достигнут, в силу слишком низкой емкости конденсаторов, срабатывание сигнала тревоги происходит по истечении 75 кратного установленного времени включения. Если установленный целевой коэффициент мощности будет всё ещё превышен из-за перекомпенсации (сварные контакты) по истечении 75 раз установленного времени включения будет получено сообщение на дисплее “AL”. Сброс любого сигнала тревоги возможен в поз. 9 многофункционального переключателя (НЗ) в режиме A_3 (см. пункт 9, страница 5).
- 2) Сигнал тревоги будет получен как только регулятор найдёт неисправную ступень(и). На дисплее при этом каждые 5 секунд отображается сообщение “AL__”. Сброс доступен в поз. 6 (НЗ) (см. стр. 4).
- 3) Если питающее напряжение будет отключено, индикация на дисплее будет отсутствовать.

5 Передача данных

Программное обеспечение Electronicon "**WINBSTO**" дает возможность напрямую фиксировать и анализировать такие данные как коэффициент мощности $\cos\phi$, число циклов включения, дату и время процесса включения, количество активных и выключенных ступеней и сигналы тревоги. Каждая операция переключения регулятора сопровождается 2 сообщениями через TTL-интерфейс (14-полюсной штепсель на задней стороне корпуса), одна до и одна после процедуры переключения. Это позволяет анализировать эффект компенсации на каждом шаге под влиянием коэффициента мощности. Запись данных на ПК позволяет кабель данных с интегрированным конвертером TTL/RS232 для передачи данных на ПК (специальное оборудование №8 – длина 0,2м).

Использование регистратора данных DS21/22 или 23 позволяет осуществлять сохранение этих данных на протяжении длительного периода времени. Далее регистр данных может быть отдельно использован для считывания данных на ПК с помощью, например Word.

6 Опция "L": контроль охлаждения + 2й целевой коэффициент мощности

Эта опция включает две функции.

1) Контроль охлаждения

В случае превышения предустановленного температурного уровня регулятор будет выводить на дисплей сообщение "НА" каждые 5с. Для целей контроля охлаждения выходное реле закрывается на выводах LF/LF1 (номинал переключения 5 А на 250 В АС). Любой сброс следует автоматически в случае снижения температуры после "временное окно" 8мин. либо в ручном режиме в поз. 9 многофункционального переключателя (НЗ) в режиме "А__3" (см. стр. 4). Таким образом, охлаждение может быть вкл./выкл. по крайней мере через 8 мин.

За съёмной пластиной находятся 2 DIP-переключателя для выбора 4 различных температурных уровня как показано ниже.

В случае наступления обстоятельств, при которых происходит срабатывание обоих сигналов тревоги (контроль коэффициента мощности и температурный уровень), сообщение об этом выводится на дисплей в виде сигнала "АН__". Оба выхода реле будут активными. Сброс осуществляется как описано выше.

В случае срабатывания сигнала тревоги относительно контроля коэффициента мощности во время охлаждения на дисплей поступит сообщение "АН". Обе сигнальные реле будут активированы, любой сброс осуществляется как описано для каждого из них индивидуально.

Температура	20°	25°	30°	35°
DIP S1	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
DIP S2	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ

2) 2^й Целевой Коэффициент Мощности (Высокий/Низкий тариф)

Как описано в поз. А многофункционального переключателя (НЗ), 2й целевой коэффициент мощности в диапазоне 0,70(инд.)-1-0,90(ёмк.) может быть выбран (процесс активации может быть синхронизирован, например, с внешним таймером/часами) за счёт напряжения, подаваемого на выводы "NT/NT1" (150....240 В / 45....65 Гц) в течении периода с низким тарифом. Если данное напряжение не подаётся, регулятор осуществляет контроль в соответствии с 1^м целевым коэффициентом мощности (высокий тариф), выбранный в поз. 1 многофункционального переключателя (НЗ).

7 Опция "LT": контроль охлаждения + 2й целевой коэффициент мощности температурно-независимый

Подразумевается опция "L" (см. стр. 9 пункт 1). Дополнительно после превышения температурного уровня в 57°С 2^й целевой коэффициент мощности будет активирован (гистерезис 4°С).

Перейти ко 2^{му} целевому коэффициенту мощности посредством двойного тарифного контроля невозможно.

8 Опция "M": индикация измеряемых величин

Регулятор с этой опцией оснащён изменённой передней панелью с двумя кнопками + и -; они заменяют обычные кнопки за передней фирменной табличкой. Эта опция требует установки значения коэффициентов преобразования тока и напряжения для правильной индикации энергетических данных на дисплее. Величины изменяются автоматически, например кВт на МВт, что подразумевает изменение индикации с 9999 кВт на 10.0 МВт. Любые индикации перезаписываются каждые 3 с.

В поз. **D** и **E** многофункционального переключателя (H3) с.t.- и v.t.-диапазон должен быть установлен:

D Выбор коэффициента токового преобразования

За счёт использования кнопок + или – в диапазоне 1...4000 (например, 800A/5A =160)

предустановленное значение 100, нажатием и удержанием кнопки более 2 с. осуществляется быстрый выбор.

E Выбор коэффициента преобразования напряжения

За счёт использования кнопок + или – в диапазоне 1.0...350.0 (например, 20 кВ/0,1кВ =200)

предустановленное значение 1.0, нажатием и удержанием кнопки более 2 с. осуществляется быстрый выбор.

Следующие измеряемые величины могут быть выбраны при использовании кнопок + или -:

Дисплей:	C	Коэффициент мощности
	U	Измеряемое напряжение
	I	Измеряемый ток фазы
	P	Полная активная мощность
	S	Полная мощность
	q	Полная реактивная мощность
	F	Частота

9 Опция "k": Переключающая программа для комбинированного фильтра

Следует убедиться, что на комбинированных фильтрующих батареях число активных ступеней с более высоким коэффициентом дросселирования (например, 12 %) больше, чем с меньшим значением (например, 7 %).

Для этой цели предусмотрена переключающая программа "**Combifilter**". Это должно быть упомянуто в заказе на поставку для того, чтобы обеспечить правильные предустановки.

Далее следует обеспечить подключение ступеней с большим коэффициентом дросселирования к чётным, а с меньшим – к оставшимся выходам регулятора.

10 Предустановки

(могут не совпадать с требуемыми настройками покупателя)

Дес.	Предуст.	Собственные уст.
H0	OFF/10	
H1	1.00	
H2	40	
H5	макс. ступеней	
H9	A__0	

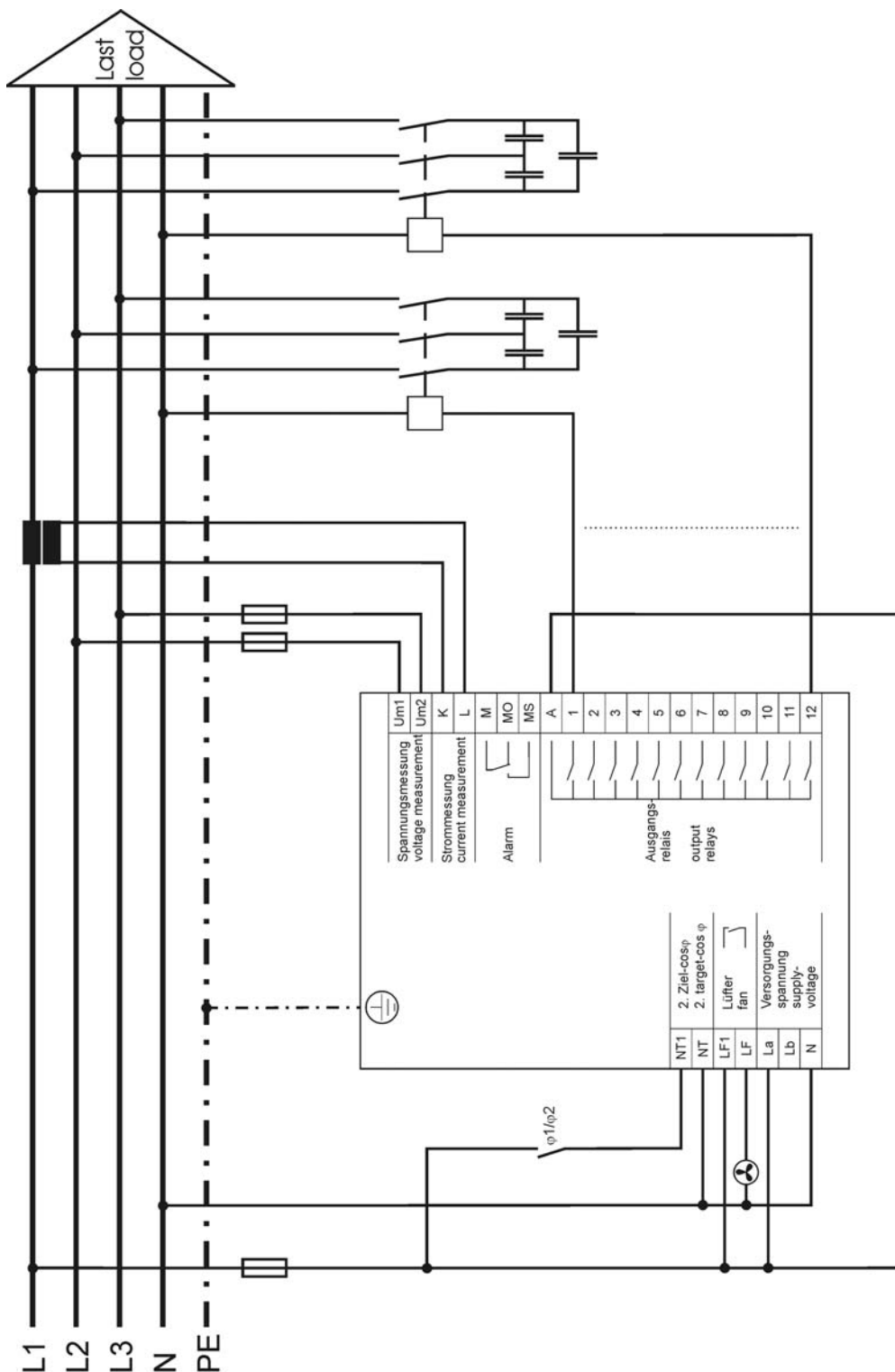
S1 + S2	ON = 35°C	
---------	-----------	--

Дес.	Предуст.	Собственные уст.
A	1.00	
B	Y__1	
C	30	
D	100	
E	1.0	
F	ABTO	

11 Подключение

а) Пример подключения для измерения напряжения на L2-L3 / измерение тока на L1 / подключением контроля охлаждения / тарифное переключение

Если используется данный тип подключения, следует выбрать (HEX поз. переключения F), а также режим переключений "Auto" или "1111"(многофазное подключение)!



b) Пример подключения для измерения напряжения на L1-N / измерение тока на L1 / подключением контроля охлаждения / тарифное переключение

Если используется данный тип подключения, следует выбрать (HEX поз. переключения F), а также режим переключений " EAut " или " E111"(однофазное подключение)!

