Изготовитель: КМБ системс, с.р.о.,
Др.Милады Горакове 559, 46006 Либерец 7, Чешская Республика, www.kmb.cz
Импортер: ООО ЭНСИКОМ,
236022, Россия, Калининград, ул.Кирова, 57 кв.18. 8 4012 386727, www.elbalt.net
Представитель торговой марки EKF по работе с претензиями:
127273, Россия, Москва, ул.Отрадная, д.2Б, стр.9, +7(495)788-88-15, www.ekfgroup.com

Регуляторы реактивной мощности NOVAR 03 / 05 / 07

Краткое руководство по обслуживанию

(1.8 / 2017)

Данное краткое описание содержит только основную информацию для установки регуляторов Novar 03, 05, 07 в их типовых схемах подключения. Подробное *Руководство по обслуживанию,* содержащее комплектное описание включая все остальные типы регуляторов, находится в свободном доступе для скачивания на сайте производителя www.ekfgroup.com

ОБСЛУЖИВАНИЕ И СЕРВИС

В течение работы регуляторы Novar не требует никакого обслуживания . Необходимо только соблюдать указанные условия эксплуатации и беречь прибор от механических повреждений .

Цепь питающего напряжения внутри регулятора защищена сетевым плавким предохранителем T0,5A. Предохранитель доступен только после снятия задней стенки, которое может проводить только специально обученный персонал поставщика регулятора.

В случае неисправности регулятора необходимо направить рекламацию в адрес Вашего поставщика.

Изделие при этом должно быть хорошо упаковано, чтобы исключить возможные повреждения при транспортировке. С регулятором необходимо прислать описание неисправности. В течение гарантийного срока необходимо прислать и гарантийный лист. В случае послегарантийного ремонта необходимо прислать также заявку на ремонт.

Гарантийный лист

На регулятор предоставляется гарантия 24 месяцев от дня продажи, но не более 30 месяцев со времени отгрузки от производителя. Неисправности и дефекты, возникшие в течение этого времени, явно по причине некачественного изготовления, недостатков конструкции или некачественных материалов, будут бесплатно устранены производителем или аккредитованной сервисной организацией.

Гарантия прекращается и до истечения гарантийного срока, если пользователь проведет на приборе какие либо несогласованные изменения, подключит прибор на неправильно выбранные величины, повредит прибор недозволенными действиями или неправильной манипуляцией, допустит эксплуатацию прибора с нарушением требований приведенных технических характеристик.

Тип изделия : **NOVAR**..... зав. №.....

Дата отгрузки: .... Выходной контроль: .....

Печать производителя :

Дата продажи: ..... Печать продавца :

1. УСТАНОВКА

1.1 Механический монтаж

Приборы NOVAR - 03 / 05 / 07, предназначенные для монтажа в панели распредустройства, монтируются в вырез заданных размеров. Прибор необходимо зафиксировать прилагаемыми кронштейнами.

Внутри шкафа должна быть обеспечена естественная циркуляция воздуха, а в непосредственной близости регулятора, особенно под прибором, не должны размещаться другие приборы или устройства, являющиеся источниками тепла – иначе результат измерения температуры будет искажаться.

1.2 Подключение

Примеры подключения регулятора приведены в конце данного руководства.

Максимальное сечение присоединяемых проводников – 2,5 мм² .

1.2.1 Питающее напряжение

1.2.1.1 Регуляторы Novar – 03 / 05 / 07

Напряжения питания подключается к клеммам номер 4 (***L1***) и 3 (***N***). Цепь питания необходимо защитить внешним аппаратом (см. главу Защита). Питающее напряжение служит одновременно и как измерительное.

Клемма №4 (***L1***) внутри присоединена к общему проводу контактов выходных реле. Поэтому защита на входе регулятора должна быть рассчитана и на мощность катушек управления примененных выходных контакторов.

1.2.1.3 Защита

Раздел 6.12.2.1 стандарта EN 61010-1 требует, чтобы прибор имел в качестве средства для отключения выключатель или автомат, который является составной частью электроустановки здания, расположен в непосредственной близости и легко доступен для персонала, и обозначен как отключающий аппарат. Как отключающий аппарат можно применить автомат с номинальным током до 10А, при этом должна быть визуально обозначена его функция и состояние.

Поскольку внутренний блок питания регулятора импульсный, то при подаче напряжения он кратковременно потребляет от сети импульсный ток порядка нескольких ампер – этот факт надо принимать во внимание при выборе защитных аппаратов, включенных перед регулятором.

1.2.2 Измерительный ток

У регуляторов Novar — 03 / 05 / 07 выходы ИТТ подключаются к клеммам №1 (клемма ***l***) и № 2 (клемма ***k***).

Возможно применение ИТТ с номинальным выходным током 5А или 1А. Для правильной индикации измеренных величин необходимо при настройке регулятора задать коэффициент передачи ИТТ (параметр №12,13 – см. дальше).

1.2.3 Аварийная сигнализация

Нестандартные состояния могут индицироваться одним из двух последних по номеру выходных реле (если оно не используется для регулирования). Соответствующее реле для этого необходимо сначала правильно настроить. Способ настройки приводится в описании параметра 26 в *Руководстве по обслуживанию.*

1.2.4 Выходные реле

Прибор содержит 6 или 8 выходных реле (в зависимости от типа регулятора).

1.2.4 .1 Регуляторы NOVAR – 03 / 05 / 07

Контакты реле выведены на клеммы с номерами с 5 по 12. Общие контакты реле соединены внутри прибора с клеммой питания ***L1*** (номер 4).

2. Ввод в эксплуатацию

2.1 Первое включение

Настройка регулятора проходит автоматически. В большинстве случаев достаточно подключить питающее напряжение и регулятор сам настроится и начнет регулировать. Потом необходимо проконтролировать настройки и при необходимости исправить некоторые парметры вручную.

После подключения питающего напряжения сначала пойдет тестирование дисплея. Потом на дисплее кратковременно изобразится :

- тип регулятора (например `n 105`)
- версия ПО (например `1.4`)
- настроенный тип измерительного напряжения (`ULn` или `ULL`)
- настроенная величина номинального вторичного тока ИТТ (`1.5A` или `1.1A`)

Потом запустится процесс автораспознавания подключения.

2.2 Процесс автоматического распознавания подключения

При поставке регулятора параметры подключения измерительного напряжения и тока настроены следующим образом:

- Тип измерительного напряжения – фазное (`Ln` , параметр №15)
- Способ подключения U и I не определен (параметр №16)
- Номинальное напряжение компенсирующей системы $U_{ном}$ настроено на 230 V (параметр № 18)

Так как способ подключения не определен, регулятор проведет автоматическое распознавание подключения.

Чтобы регулятор мог осуществить этот процесс, должны быть выполнены следующие условия:

- работа регулятора не остановлена (светодиод ***Ручной*** погашен)
- числовой дисплей установлен в режим индикации измеренных значений

При выполнении всех условий регулятор запустит процесс автоматического распознавания подключения.

Процесс может состоять максимально из 7 шагов. В каждом шаге регулятор поведет четыре пробных замера, при которых последовательно подключает и отключает ступени с 1 по 4 . При этом предполагается, что хотя бы к двум из этих ступеней подключены конденсаторы (если к любому из выходов с 1 по 4 был бы подключен дроссель, то процесс будет неуспешным). В каждом пробном замере на дисплее последовательно появятся следующие два сообщения:

1. номер шага в виде `AP nn` (nn – номер замера)
2. результат замера в виде например `L 1-0`

Если регулятор измерит в отдельных замерах (попытках) повторно одинаковые величины , подключение считается распознанным и следующие шаги не производятся. Если результаты замеров в данном шаге различные, регулятор проведет следующий шаг измерений.

Для успешного распознавания подключения должны быть выполнены следующие условия :

- правильно настроен тип измерительного напряжения (фазное=LN /линейное=LL – параметр 15)
- хотя бы к двум из выходов 1….4 должны быть присоединены конденсаторы и ни к одному из этих выходов не подключен дроссель

В течение всего процесса распознавания регулятор измеряет и величину измерительного напряжения. В конце процесса он вычислит среднее значение этого напряжения и установит номинальное напряжение компенсирующей системы $U_{ном}$ (параметр 18)на ближайшее значение из ряда выбранных номинальных напряжений в таблице 2.1.

Таб. 2.1 :Ряд выбранных номинальных напряжений

58 V	100 V	230 V	400 V	500 V	690 V

При успешном окончании процесса автоматического распознавания подключения на дисплее кратковременно появится последовательно тип распознанного подключения, выбранное номинальное напряжение $U_{ном}$ и реальная величина косинуса в сети. Потом прибор начнет процесс регулирования, или возможно процесс распознавания ступеней (см. далее).

Если процесс автоматического распознавания подключения не удастся успешно завершить, на дисплее появится мигающее сообщение `P=0`. В этом случае необходимо задать способ подключения вручную, либо установкой параметра №16 снова задать значение `----` (= не задано), тем самым вызвать повторный запуск процесса автоматического распознавания подключения. Иначе регулятор перейдет в режим ожидания и через 15 минут повторит процесс автоматического распознавания подключения автоматически .

Если в действительности номинальное напряжение компенсирующей системы иное, чем то которое распознал и записал в параметре 18 регулятор во время процесса автораспознавания, можно по окончании автораспознавания исправить эту величину на необходимое значение.

Процесс автоматического распознавания подключения можно в любой момент остановить переключением дисплея в режим индикации параметров**.** После возврата в режим отображения текущих значений процесс автоматического распознавания подключения будет запущен снова с самого начала.

2.3 Процесс автоматического распознавания мощностей ступеней

Регулятор стандартно поставляется с активированной функцией автоматического распознавания мощностей ступеней (параметр №20 настроен на значение A). В этом случае регулятор начнет автоматическое распознавание мощностей ступеней при включении регулятора (подаче питающего напряжения) при условии, что ни один из выходов (в параметре 25) не имеет действительного значения мощности (такой случай наступит при первом включении нового регулятора или после его инициализации). Процесс может быть вызван и без снятия напряжения, установкой параметра №20 на величину 1, либо так называемой инициализацией регулятора (см. далее).

Чтобы регулятор мог начать процесс автоматического распознавания мощностей ступеней , должны быть выполнены следующие условия :

- работа регулятора не остановлена (светодиод ***Ручной*** погашен)
- числовой дисплей установлен в режим индикации измеренных значений
- подключено измерительное напряжение достаточной величины
- задан способ подключения измерительного напряжения и тока (параметр №16)

При выполнении всех условий регулятор запустит процесс автоматического распознавания мощностей ступеней.

Процесс может состоять из 3 или 6 шагов . В каждом шаге регулятор последовательно подключит и отключит каждый выход. При этом он замерит , как подключение и отключение ступени влияет на полную реактивную мощность в сети . Из измеренных величин регулятор определит мощность соответствующей ступени .

В каждом пробном замере на дисплее последовательно отобразятся следующие сообщения :

1. номер шага в виде `AC-n` (n – номер шага)
2. результирующая измеренная мощность ступени в кварах. Индицируется **номинальное** значение мощности измеряемой ступени, то есть значение, отвечающее номинальному напряжению компенсирующей системы $U_{ном}$, настроенному в параметре 18. Если задан коэффициент ИТТ (параметры №12,13), а при измерении напряжения через ИТН и его коэффициент (параметр 17), будет показана мощность ступени прямо в сети (то есть на первичной стороне ИТТ, или ИТН). Если номинальный первичный ток ИТТ (или ИТН) не задан (параметр №12) , будет показана мощность ступени на вторичной стороне ИТТ (или ИТН).

Если регулятору не удастся определить величину ступени, он ее не показывает. Это состояние наступит в случае, когда под влиянием переменной нагрузки величина реактивной мощности в сети значительно колеблется, в сравнении с мощностью измеряемой ступени.

После проведения трех шагов осуществляются вычисления . Если отдельные измерения в проведенных шагах предоставляют достаточно стабильные результаты , процесс распознавания закончен . В противном случае регулятор проведет следующие три шага .

Условием успешного распознавания мощности ступеней является достаточно стабильное состояние в сети – в течение включения и выключения измеряемой ступени реактивная мощность нагрузки не должна меняться на величину , которая сравнима либо значительно больше чем величина реактивной мощности исследуемой ступени . В противном случае результат измерения будет неуспешным. Обычно величины ступеней распознаются тем точнее, чем меньше нагрузка в сети.

После успешного окончания процесса автоматического распознавания мощностей ступеней регулятор проверит , что хотя бы одна конденсаторная ступень была распознана , и если да , то начнет процесс регулирования . В обратном случае регулятор перейдет в режим ожидания и через 15 минут запустит процесс авторасознавания мощностей ступеней вновь.

Отдельные распознанные величины ступеней можно проконтролировать в побочной ветви параметра № 25 . Положительная величина означает емкостную ступень , отрицательная – индуктивную . Если ступень не удалось распознать , на дисплее будет `----` .

Отдельные распознанные величины можно при необходимости вручную исправить .

Если процесс автоматического распознавания мощностей ступеней не был завершен успешно, либо среди распознанных ступеней нет ни одной емкостной , на дисплее будет мигать сообщение `C=0`, и одновременно активизируется сигнализация ***Авария*** . В этом случае необходимо задать величины ступеней вручную (см. описание далее) , либо редактированием параметра №20 установить его на величину `A`, и тем самым снова инициировать процесс авторасознавания мощностей ступеней.

Процесс автоматического распознавания мощностей ступеней можно в любой момент остановить переключением дисплея в режим индикации параметров**.** После возврата в режим отображения измеренных значений, процесс автоматического распознавания мощностей ступеней будет запущен снова с самого начала.

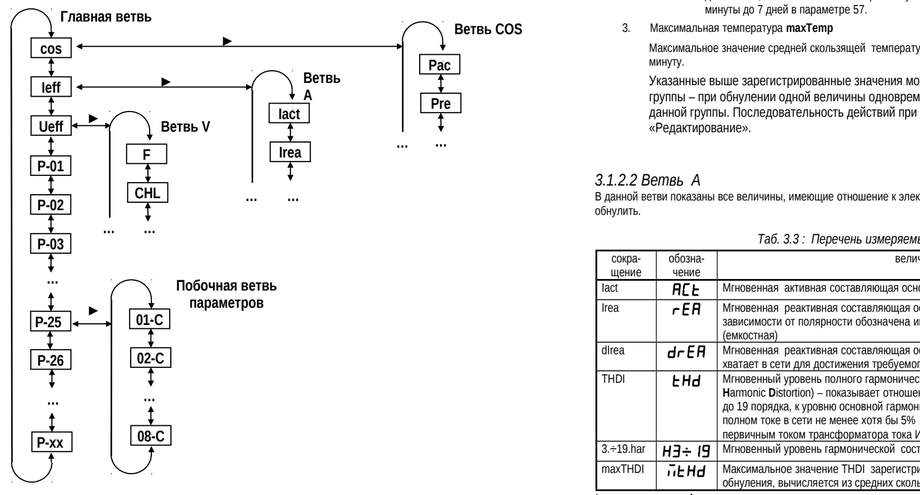
3. Описание регулятора

3.1.1 Измеренные значения

Режим отображения измеренных значений является основным режимом индикации, регулятор переключается на него автоматически при подаче напряжения. Пролистыванием с помощью кнопок можно вызвать на индикацию произвольную величину или значение параметра.

Регулятор автоматически вернется в режим индикации измеренных величин примерно через тридцать секунд после момента окончания манипулирования с клавиатурой (от последнего нажатия любой кнопки), или через пять минут в случае отображения состояния времени регулирования – см. описание параметра № 46.

Рис. 3.1 : Индикация измеренных значений и параметров



3.1.2 Главная ветвь

В режиме индикации измеренных значений всегда светится один из светодиодов ***COS*** , ***A*** , ***V*** . Эти светодиоды определяют индицируемую группу величин. Измеряемые величины упорядочены в так называемых ветвях – см. рис. 3.1. Главная ветвь содержит актуальные значения следующих главных измеряемых величин: **cos**, **Ieff** и **Ueff**. Отдельные отображаемые величины можно переключать кнопками ▲, ▼.

Нажатием кнопки ► можно переключиться на соответствующую боковую ветвь: при индикации ***COS*** на ветвь косинуса, мощностей и температуры (далее «ветвь ***COS*** »), при индикации **Ieff** , или **Ueff** на ветвь тока или напряжения (далее «ветвь A», или «ветвь V»). Внутри этих боковых ветвей также можно перемещаться нажатием кнопок ▲, ▼. Величины в боковых ветвях идентифицируются периодическим проблеском обозначения этой величины. Обратно на главную ветвь текущих значений можно вернуться нажатием кнопки ►.

Таб. 3.1 : Перечень измеряемых величин – главная ветвь

сокра-щение	величина	единица измерения
cos	Актуальный косинус фи. Величина соответствует текущему отношению активной составляющей мощности к полной величине мощности основной гармоники тока в сети. Положительная величина означает индуктивный косинус, отрицательная - емкостной.	-
Ieff	Актуальное эффективное значение тока в сети (включая высшие гармонические)	A / kA *
Ueff	Актуальное эффективное значение напряжения в сети (включая высшие гармонические). Стандартно в вольтах, в случае подключения измерительного напряжения через ИТН - в киловольтах. (см. параметр 17)	V (kV)

* ..... стандартно в A; мигающая десятичная точка говорит о том, что данные показаны в kA

3.1.2.1 Ветвь COS

В ветви COS индицируются как мгновенные значения мощностей, так и средние, максимальные и минимальные значения выбранных величин. Мощности показаны как трехфазные (измеренные однофазные мощности умножаются на три). Полярность реактивной мощности обозначена индексом „L" для положительных значений, и индексом „C" для отрицательных.

Таб. 3.2 : Перечень измеряемых величин – ветвь COS

сокра-щение	обозна-чение	величина	единица измер.
Pac	`PAC`	Мгновенная активная мощность основной гармоники (**P**ower **ac**tive)	kW / MW*
Pre	`PrE`	Мгновенная реактивная мощность основной гармоники (**P**ower **re**active)	kvar / Mvar*
dPre	`dPrE`	Мгновенная реактивная мощность основной гармоники, которой не хватает в сети для достижения требуемого косинуса (**D**elta **P**ower **re**active)	kvar / Mvar*
Temp	`°C /°F`	Актуальная температура (в шкафу около регулятора). Показана в градусах по Цельсию или Фаренгейту, в зависимости от настройки параметра 58.	°C или °F
Acos	`ACOS`	Средний косинус в сети за время, заданное в параметре 56 (**A**verage **cos**)	-
mincos	`nCOS`	Минимальный косинус в сети, зарегистрированный за время от последнего обнуления, ширина окна для вычислений задается параметром 57	-
APac	`APAC`	Средняя активная мощность основной гармоники в сети за время заданное параметром 56 (**A**verage **P**ower **ac**tive)	kW / MW*
maxPac	`mPAC`	Максимальная активная мощность основной гармоники в сети, зарегистрированная за время от последнего обнуления, ширина окна для вычислений задается параметром 57 (**M**aximum **P**ower **ac**tive)	kW / MW*
APre	`APrE`	Средняя реактивная мощность основной гармоники в сети за время заданное параметром 56 (**A**verage **P**ower **re**active)	kvar / Mvar*
maxPre	`mPrE`	Максимальная реактивная мощность основной гармоники в сети, зарегистрированная за время от последнего обнуления, ширина окна для вычислений задается параметром 57 (**M**aximum **P**ower **re**active)	kvar / Mvar*
maxdPre	`mdPr`	Максимальная реактивная мощность основной гармоники, которой не хватает в сети для достижения требуемого косинуса, зарегистрированная за время от последнего обнуления, ширина окна для вычислений задается параметром 57 (**M**aximum **D**elta **P**ower **re**active)	kvar / Mvar*
maxTemp	`m°C /°F`	Максимальная температура, зарегистрированная за время от последнего обнуления, вычисляется из средних скользящих одноминутных значений температуры (**M**aximum **Temp**erature)	°C или °F

* ..... стандартно в kW , kvar; мигающая десятичная точка говорит о том, что данные показаны в MW, Mvar

Зарегистрированные величины можно в зависимости от их характера разделить на три группы:

1. Средние значения **Acos**, **APac**, **APre**

   Речь идет о средних значениях косинуса, активной и реактивной мощности. Глубину усреднения можно настроить от 1 минуты до 7 дней в параметре 56.

2. Максимальные и минимальные значения **mincos**, **maxPac**, **maxPre**, **maxdPre**

   - **mincos** – вычисляется как отношение средней скользящей активной и полной мощностей основной гармоники. Глубина скользящего окна настраивается от 1 минуты до 7 дней в параметре 57. Минимальное значение запоминается и индицируется. Условием для вычисления является наличие в сети среднего тока на уровне хотя бы 5% от номинального тока, определяемого первичным током трансформатора тока ИТТ (параметр 12). Иначе рассчитанная величина не принимается во внимание (величина **mincos** при минимальной нагрузке не запоминается).
   - **maxPac**, **maxPre** – максимальные значения средней скользящей активной и реактивной мощностей основной гармоники. Глубина скользящего окна настраивается от 1 минуты до 7 дней в параметре 57.
   - **maxdPre** – максимальное значение средней скользящей реактивной мощности основной гармоники, недостающей в сети до заданного косинуса. В отличие от мгновенного значения недостающей реактивной мощности **dPre**, которое является разностью между фактической и требуемой реактивной мощностью, независимо от текущего состояния включенных ступеней регулятора, значение **maxdPre** вычисляется только тогда, когда требуемая реактивная мощность превышает регулирующую мощность установки (то есть сумму мощностей всех регулирующих ступеней). Значение **maxdPre** определяется разностью между регулирующей мощностью установки и требуемой реактивной мощностью (если регулирующая мощность установки достаточна, то значение **maxdPre** равно нулю). Глубина скользящего окна настраивается от 1 минуты до 7 дней в параметре 57.

3. Максимальная температура **maxTemp**

   Максимальное значение средней скользящей температуры. Глубина скользящего окна зафиксирована на 1 минуту.

Указанные выше зарегистрированные значения можно обнулить, причем отдельно для каждой группы – при обнулении одной величины одновременно обнуляются и все остальные величины данной группы. Последовательность действий при обнулении приводится далее в описании в главе «Редактирование».

3.1.2.2 Ветвь A

В данной ветви показаны все величины, имеющие отношение к электрическому току. Значение **maxTHDI** можно вручную обнулить.

Таб. 3.3 : Перечень измеряемых величин – ветвь A

сокра-щение	обозна-чение	величина	единица измер.
Iact	`ACt`	Мгновенная активная составляющая основной гармоники тока (**act**ive)	A / kA *
Irea	`rEA`	Мгновенная реактивная составляющая основной гармоники тока (**rea**ctive). В зависимости от полярности обозначена индексом **L**(индуктивная) или **C** (емкостная)	A / kA *
dIrea	`drEA`	Мгновенная реактивная составляющая основной гармоники тока, которой не хватает в сети для достижения требуемого косинуса (**D**elta **rea**ctive)	A / kA *
THDI	`tHd`	Мгновенный уровень полного гармонического искажения тока в сети (**T**otal **H**armonic **D**istortion) – показывает отношение содержания высших гармоник тока до 19 порядка, к уровню основной гармоники тока. Вычисляется только при полном токе в сети не менее хотя бы 5% от номинального тока, определяемого первичным током трансформатора тока ИТТ (параметр 12).	%
3.÷19.har	`H3÷19`	Мгновенный уровень гармонической составляющей тока в сети	%
maxTHDI	`mtHd`	Максимальное значение THDI зарегистрированное за время от последнего обнуления, вычисляется из средних скользящих одноминутных значений THDI	%

* ..... стандартно в A, мигающая десятичная точка говорит о том, что данные показаны в kA

3.1.2.3 Ветвь V

Данная ветвь содержит все величины, имеющие отношение к напряжению. Максимальные значения можно вручную обнулить - при обнулении одной величины одновременно обнуляются и все остальные максимальные величины данной ветви.

Таб. 3.4 : Перечень измеряемых величин – ветвь V

сокра-щение	обозна-чение	величина	единица измер.
F	`F`	Мгновенное значение частоты основной гармоники напряжения	Hz
CHL	`CHL`	Мгновенное значение коэффициента гармонической нагрузки конденсаторов (**C**apacitor **H**armonic **L**oad)	%
THDU	`tHd`	Мгновенный уровень полного гармонического искажения напряжения (**T**otal **H**armonic **D**istortion) - показывает отношение содержания высших гармоник напряжения до 19 порядка, к уровню основной гармоники напряжения	%
3.÷19.har	`H3÷19`	Мгновенный уровень гармонической составляющей напряжения в сети	%
maxCHL	`mCHL`	Максимальное значение CHL зарегистрированное за время от последнего обнуления, вычисляется из средних скользящих одноминутных значений CHL	%
maxTHDU	`mtHd`	Максимальное значение THDU зарегистрированное за время от последнего обнуления, вычисляется из средних скользящих одноминутных значений THDU	%
3. ÷ 19. maxharI	`mH-3 ÷19`	Максимальное значение гармонической составляющей напряжения, зарегистрированное за время от последнего обнуления, вычисляется из средних скользящих одноминутных значений гармонических составляющих	%

3.1.3 Параметры регулятора

Пролистыванием кнопкой ▼ можно вызвать на индикацию так называемые параметры регулятора. Сначала на короткое время отобразится номер параметра, а потом его величина. Номер наблюдаемого параметра будет при этом периодически появляться (примерно через 5 секунд), для лучшей ориентации.

Параметры можно разделить на три главные группы:

- Параметры определяющие функционирование регулятора. Эти параметры можно настраивать (изменять) и тем самым влиять на процесс регулирования. Среди них такие как : требуемый косинус, время регулирования, время блокировки повторного включения и т.д.
- Параметры индицирующие текущее состояние регулятора. Речь идет о текущем состоянии аварийных режимов (параметр №40) , неисправностях регулятора (параметр №45) и величине времени регулирования (параметр №46). Величину этих параметров устанавливает регулятор и они служат для более подробной идентификации нестандартных либо неисправных состояний , и для более подробного наблюдения за процессом регулирования.
- Зарегистрированные полные времена включения и количества включений отдельных компенсирующих ступеней (параметры 43 и 44). Эти величины устанавливает регулятор, и персонал имеет возможность их только обнулять.

Параметры располагаются в соответствии с порядковым номером в главной ветви. Некоторые из параметров (параметр 25 – мощность ступеней, 26 – постоянные ступени, 30 – настройки аварий, 40 – состояние аварий, 43 – полные времена включения, 44 – количество включений ступеней) для лучшей наглядности помещены в так называемых побочных ветвях. На побочную ветвь у отдельных параметров можно переключиться нажатием кнопки ► и таким же способом можно вернуться обратно на главную ветвь. Подключение к побочной ветви параметра можно определить по наличию разделительной горизонтальной черты (тире) между номером параметра и его величиной – например в главной ветви при индикации параметра 26 (постоянные ступени), появится надпись `01 C` (ступень номер 1 регулируемая емкостная). Если хотим посмотреть состояние остальных ступеней, необходимо переключить индикацию на побочную ветвь нажатием кнопки ►. Надпись на дисплее сменится на `01-C` и теперь можно перемещаться по побочной ветви между значениями ступеней. Повторным нажатием кнопки ► индикация переключится обратно на главную ветвь (знак тире исчезнет).

Возврат в режим отображения измеренных значений можно осуществить опять пролистыванием кнопками ▲, ▼ в главной ветви. Регулятор автоматически вернется в этот режим примерно через тридцать секунд после момента окончания манипулирования с клавиатурой (от последнего нажатия любой кнопки).

Исключение: В режиме ***«РУЧНОЙ»*** значения параметров просмотреть нельзя. После нажатия кнопки ► отобразятся текущие состояния выходов – см. далее описание этого режима.

3.3 Сообщения о тестах и ошибках

В режиме отображения измеренных значений в некоторых случаях вместо текущего значения косинуса может появиться тестовое сообщение или сообщение об ошибке. Отдельные сообщения подробно описаны далее. В таких случаях, когда отображаемая величина не имеет значения актуального косинуса, светодиод ***COS*** мигает.

3.4 Индицирующие светодиоды

Наряду с числовым дисплеем и относящимися к нему светодиодами ***COS*** , ***A*** и ***V***, лицевая панель содержит следующие светодиоды.

3.4.1 Индикация состояния выходов

Группа светодиодов в верхней правой части лицевой панели отображает текущее состояние выходных реле. Отдельные светодиоды пронумерованы от 1 до 8 и своим свечением означают замкнутое состояние соответствующего выходного реле.

Если некоторый из светодиодов мигает, это означает, что регулятор хочет это реле включить, но должен ждать окончания времени блокировки. Выходное реле разомкнуто, и будет включено, как только истечет время блокировки повторного включения.

Исключением является пусковой тест элементов индикации. В течение этого теста на дисплее видна надпись `tESt` и все светодиоды последовательно загораются и гаснут. Все выходные реле остаются при этом разомкнутыми.

3.4.2 Индикация рассогласования

Эти светодиоды используются при отображении разности между истинным текущим значением реактивной мощности в сети и величиной оптимальной реактивной мощности , которая отвечала бы заданной величине требуемого косинуса.

Если эта разность меньше, чем половина мощности наименьшего конденсатора, оба светодиода (***ИНД*** и ***КОНД***) погашены . В случае , если разность больше, чем половина, но меньше чем мощность наименьшего конденсатора , соответствующий светодиод мигает – в случае недокомпенсации мигает ***ИНД,*** при перекомпенсации мигает ***КОНД***. Если разность превысит величину наименьшего конденсатора , соответствующий светодиод светит постоянно.

Исключение в функции этих светодиодов образуют следующие состояния :

- не определен способ подключения измерительного тока и напряжения (параметр №16)
- протекает процесс автоматического распознавания подключения
- протекает процесс автоматического распознавания токов ступеней

В случае, если не определен способ подключения , оба светодиода мигают, в остальных двух случаях погашены.

3.4.3 Индикация режима Ручной

Мигающий светодиод ***Ручной*** сигнализирует , что регулятор переключен в ***РУЧНОЙ*** режим. Функция регулирования при этом приостановлена.

Если этот светодиод погашен и индикация работает в режиме индикации измеренных значений, это означает, что регулятор проводит стандартное регулирование, или возможно проведение автораспознавания подключения или токов ступеней.

3.4.4 Индикация обратного питания (экспорт)

Светодиод ***Экспорт*** индицирует направление переноса активной энергии. Если он погашен, энергия течет от предполагаемого источника к потребителю. Если светодиод горит, энергия перетекает в обратном направлении.

3.4.5 Индикация аварийных состояний

Для сигнализации нестандартных режимов можно использовать некоторые из двух последних по номеру выходов. Сначала необходимо выбрать и настроить функцию реле ***Alarm*** (параметр 26). Работу этого реле можно настроить согласно описанию, приведенному далее (параметр 30).

Светодиод ***Авария*** сигнализирует состояние этого реле, то есть когда выходной контакт реле ***Alarm*** замкнут, светодиод мигает.

4. Настройка регулятора

Для достижения оптимального регулирования в соответствии с переменным характером нагрузки регулятор имеет ряд параметров, которые влияют на его работу. Перечень параметров приведен в таблице 5. Подробное описание отдельных параметров можно найти в руководстве прибора (www.ekfgroup.com).

4.1 Редактирование параметров

Регулятор поставляется с параметрами, настроенными на стандартные величины в соответствии с табл. 5. В некоторых случаях для оптимизации регулирования требуется изменить значения некоторых параметров, в остальных случаях при монтаже необходимо задать только тип измерительного напряжения (фазное /линейное) и коэффициент ИТТ.

Если редактирование параметров не заблокировано (см. следующий раздел), оно проводится следующим образом :

1. Последовательным нажатием кнопок ▲, ▼ вызвать на индикацию требуемый параметр.
2. Нажать кнопку ► и не отпускать до тех пор, пока данные на дисплее не начнут мигать .
3. Кнопку ► потом отпустить и кнопками ▲, ▼ установить требуемую величину. У некоторых параметров данные можно автоматически увеличивать / уменьшать длительным нажатием кнопки ▲, или ▼.
4. При достижении требуемой величины нажать кнопку ► . Установленная величина запишется в память регулятора, данные на дисплее перестанут мигать и редактирование параметра на этом закончено.

4.2 Обнуление зарегистрированных измеренных величин

Подобным способом можно обнулять зарегистрированные измеренные величины, описанные в первой главе:

1. С помощью кнопок ▲, ▼ и ► пролистать до требуемой величины, которую хотим обнулить
2. Нажать кнопку ► и удерживать ее нажатой до тех пор, пока данные на дисплее не начнут мигать
3. Кнопку ► отпустить и кнопкой ▲ или ▼ добиться появления на дисплее надписи `CLr` (= clear = обнулить). Следующим нажатием кнопки ► величина обнулится.

При обнулении одновременно обнулятся всегда все величины соответствующей группы и их вычисление начнется снова.

4.3 Открытие / блокировка редактирования

Регулятор поставляется в «разблокированном» состоянии, то есть параметры можно редактировать и зарегистрированные измеренные величины обнулять. После введения в работу можно редактирование параметров «заблокировать» и тем самым защитить регулятор от возможных несанкционированных манипуляций.

Информацию о том, открыто или заблокировано редактирование параметров , можно узнать в параметре №00 . Он может принимать значения :

`Ed=0` ..... редактирование заблокировано

`Ed=1` ..... редактирование открыто - можно редактировать и обнулять

Состояние открытия / блокировки редактирования параметров сохраняется и при отключении регулятора от сети.

Если редактирование заблокировано, разблокировать его можно следующим способом, который подобен редактированию параметров регулятора:

1. Пролистать до параметра номер 00 с помощью кнопок ▼, ▲. На дисплее будет `Ed=0` (регулятор при этом не должен быть в ***Ручном*** режиме).
2. Долгим нажатием кнопки ► добиться мигания на дисплее последнего знака . На месте последнего знака (разряда) при этом изобразится цифра в интервале от 0 до 9. Предположим, там была цифра 5 , тогда на дисплее будет `Ed=5` , и цифра `5` будет мигать .
3. Последовательно нажать кнопки в следующей комбинации : ▼, ▲, ▲, ▼. Если на последнем месте дисплея была цифра `5` , то она последовательно сменится на `4-5-6-5`, так что по окончании комбинации будет показана первоначальная цифра .
4. Нажать кнопку ►. На дисплее появится `Ed=1` , подтверждая тем самым открытие редактирования, теперь изменять значения параметров и обнулять зарегистрированные измеренные величины.

Число, изображаемое при задании разблокирующей комбинации, не имеет никакого значения. Регулятор выбирает его произвольно (вводит в заблуждения «неприятеля») . Важным является лишь точное соблюдение последовательности комбинации нажатия кнопок.

Редактирование будет открытым до той поры , пока не будет персоналом опять заблокировано. Состояние открытия/блокировки сохраняется и при отключении напряжения.

Блокировку редактирования можно провести подобным способом как и открытие, только в разделе 3 приведенного выше способа надо задать любую другую последовательность нажатия кнопок.

4.4 Режим „Ручной“

При монтаже или проверке регулятора иногда возникает необходимость проверить работу отдельных ступеней, что может потребовать отключение процесса регулирования на более долгое время. В этих случаях регулятор можно переключить в режим , в котором он проводит только измерение и индикацию данных . Переключение в этот режим осуществляется одновременным нажатием кнопок ▲ и ▼ на время около 6 сек. (пока не замигает светодиод ***Ручной***) . Таким же способом можно вернуться обратно в регулирование .

В режиме ***Ручной*** **нельзя** просмотреть или изменить параметры – можно только подключать или отключать отдельные выходы регулятора .

После переключения регулятора в ***Ручной*** режим все выходы остаются в состоянии, в каком они находились во время регулирования перед переключением . Состояние выходов можно последовательно вручную менять - после нажатии кнопки ► в данном случае отобразится состояние данного выхода (например `O1-O` – выход 1 сейчас отключен). Между отдельными выходами можно переключаться с помощью кнопок ▲, ▼ и изменять их состояние подобно как параметр регулятора. Изменить состояние выхода можно только в режиме редактирования и при этом будет выдерживаться время блокировки повторного включения .

Если в ***Ручном*** режиме исчезнет напряжение, при его возобновлении регулятор опять перейдет в ***Ручной*** режим. При этом последовательно включатся все выходы , которые были включены перед исчезновением напряжения (состояния выходов запоминаются).

Внимание ! В режиме ***Ручной*** действующие функции аварий (см. параметр 30) отключены !

4.5 Инициализация регулятора

В некоторых случаях возникает потребность возврата настроек регулятора в первоначальное стандартное состояние, в котором он был поставлен от производителя . Для этого служит режим *инициализации* . После инициализации одновременно запустится вводной тест , то есть регулятор проведет все действия как при подключении напряжения .

Параметры регулятора при инициализации установятся на значения указанные как стандартные в табл. 5, за исключением следующих параметров**:**

- Номинальный вторичный ток ИТТ (№13)
- Тип измерительного напряжения (фазное или линейное - №15)

Эти параметры будут сохранены такими, какими они были установлены перед инициализацией.

Значения времени и количества включений (параметры 43,44), а также зарегистрированные средние, минимальные и максимальные измеренные значения инициализацией не изменяются.

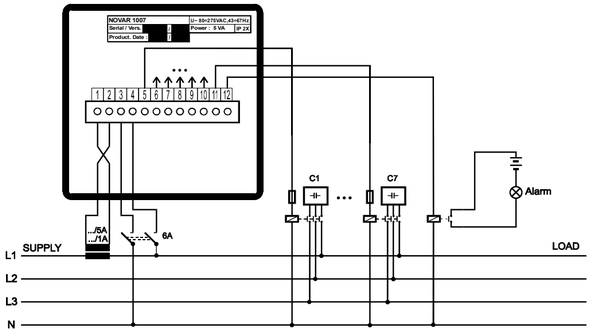
Инициализацию можно вызвать одновременным нажатием трех кнопок ▲, ▼и ► на время около 6 секунд . Регулятор немедленно отключит все ступени и запустит вводной тест – в этот момент можно кнопки отпустить . Затем произойдет собственно инициализация и запустится процесс автораспознавания подключения.

5. Параметры регуляторов NOVAR

№	Назначение	Диапазон настройки	Стандарт. величина	Примечание
0	открытие доступа к редактированию	0 / 1	1	См. описание блокировки редактирования параметров
1	требуемый COS (тариф 1)	0.80 инд. ÷ 0,80 емк.	0,98 инд.	
2	время регулирования при недокомпенсации (тариф 1)	5 секунд ÷ 20 минут	3 минуты	Без „L“ : квадратичное уменьшение С „L“ : линейное уменьшение
3	время регулирования при перекомпенсации (тариф 1)	5 секунд ÷ 20 минут	30 секунд	Без „L“ : квадратичное уменьшение С „L“ : линейное уменьшение
4	Ширина полосы регулирования	0,000 ÷ 0,040	0,010	
5	Мощность сдвига (offset)	(0,001 ÷ 5,5 kvar) x коэфф.ИТТ x коэфф.ИТН	0	для емкостных величин положительная, для индуктивных отрицательная. Индицирована только при активации пар. 63.
6	функция второго тарифа	0 – 1 – E	0	
7 ÷ 11	Группа пар. аналогично 1 ÷ 5 для второго тарифа	аналогично парам. 1 ÷ 5	-	Если не активирована функция 2. тарифа, не отображается.
12	номинальный первичный ток ИТТ	5 ÷ 9950 A	Не задан	
13	номинальный вторичный ток ИТТ	1 A ÷ 5 A	5	
14	время блокировки повторного включения	5 секунд ÷ 20 минут	20 секунд	
15	тип измерительного напряжения	LN (фазное) – LL (линейное)	LN	Пар. надо задать правильного для нормального функционирования авторасознавания подключения.
16	способ присоединения U и I	6 комбинаций	Неопределен	См. Описание параметра
17	Коэффициент ИТН	без ИТН или 10 ÷ 5000	--- (без ИТН)	Отношение между номинальным первичным и вторичным напр. ИТН
18	Номинальное напряжение компенс. системы U_{NOM}	50 ÷ 750 V x коэфф.ИТН	230 / 400 V	стандартно в [V], при заданном коэфф. ИТН (параметр 17) в [kV]
20	автоматическое распознавание мощностей ступеней	A (авто) - 0 (нет) - 1 (да)	A	
21	программа коммутации, режим линейного включения	12 типовых комбинаций или „L“	Не определен	0...индивидуальное задание ступеней. Если задано авторасознавание ступеней, не отображается.
22	Номинальная мощность наименьшего конденсатора (величина C/k$_{MIN}$ пересчитанная на первичн. сторону ИТТ)	(0,007 ÷ 1,3 kvar) x коэфф.ИТТ x коэфф.ИТН	Не определен	Величина отвечает настроенному U_{NOM} (парам. 18) Если задано авторасознавание ступеней, не отображается.
23	количество конденсаторов	1 ÷ 6 / 8	6 / 8	Если задано авторасознавание ступеней, не отображается.
25	Номинальная мощность отдельных ступеней	(0,001 ÷ 5,5 kvar) x коэфф.ИТТ x коэфф.ИТН	Не определен	Величина отвечает настроенному U_{NOM} (парам. 18) У конденсаторных ступеней положительный, у дроссельных отрицательный
26	постоянные ступени	регулируемая или 0 / 1 / F / H / A	Все регулируемые	„F“./ „H“ / „A“ только для последние два выхода
27	предельный косинус для регулирования дросселями	0.80 инд. ÷ 0,80 емк. / S	Не определен	Если величина не определена, регулирование дросселями не проводится.
30	настройка аварийных режимов (Авария)	0 / только сигнализация / только действие / сигнализация и действие/	Сигнал.и действ. от малого тока , потери напряжения, ошибки ступени	Перечень состояний: 1... малый ток 2... сверхток компенсации 3... потеря напряжения 4... просадка напряж. 5..перенапряжение 6... THDI > 7... THDU > 8... CHL > 9... ошибка компенсации 10... экспорт 11... число включений 12... ошибка ступени 13... перегрев 14... внешняя авария
31 ÷ 37	Границы просадки напряжения, перенапряжения, THDI, THDU, CHL, количества включений и температуры (для Аварий)	-	-	Диапазоны и единицы измерения по табл. 4.7 Если не настроена соответствующая Авария, то параметр не отображается.
40	Актуальное состояние аварийных режимов (Авария)			Сигнализация только активных состояний Авария
43	время включения ступеней (в тыс. час)			Диапазон индикации от 0,001 до 130
44	количество включений ступеней (в тысячах)			Диапазон индикации от 0,001 до 4000
45	тип неисправности регулятора			
46	Актуальное состояние времени регулирования			Время до следующ. регул. воздействия в сек.
55	Частота сети	A (авто) – 50 Hz – 60 Hz	A (авто)	
56	Ширина окна для вычисления средних значений	1 минута ÷ 7 дней	7 дней	Действительно для средних значений: Acos, APac, APre
57	Ширина окна для вычисления миним. и максим. значений	1 минута ÷ 7 дней	15 минут	Действительно для минимальных и максимальных значений: mincos, maxPac, maxPre, maxdPre
58	Индикация температуры Цельсий/Фаренгейт	°C – °F	°C	
59	Граница включения охлаждения	+10 ÷ +60 °C	+40 °C	Если не настроен выход для охлаждения, не индицируется
60	Граница включения отопления	-30 ÷ +10 °C	-5 °C	Если не настроен выход для отопления, не индицируется
63	Регулирование со сдвигом (offset)	0 (нет) - 1 (да)	0	

6. Пример подключения

NOVAR 07 монтаж



7. Технические характеристики

Настраиваемые параметры

параметр	NOVAR 03 / 05 / 07
Требуемый косинус	0,80инд до 0,80емк.
Время включения / скорость регулирования	от 5 до 1200 секунд
Время блокировки повторного включения	от 5 до 1200 секунд
Ток наименьшего конденсатора	(0,02÷2 A) x ИТТ
Установка подключения и величин ступеней	Автоматически или вручную

Диапазоны, точность

Напряжение питания (= измерительное)	80 ÷ 275Vперем. , 43 ÷ 67 Hz, 5VA
Точность измерения напряжения	+/-1% от диапазона +/- 1 разряд
реакция на исчезновение измерительного напряжения	<= 20 ms
Измерительный ток (гальванически разделен)	0,02 ÷ 7 A
максимальная перегрузка	70 A / 1 секунда; максимальная кратность повторения > 5 минут
Входное сопротивление токового входа / максим. мощность потерь	< 10 mOhm / 0,5 VA
Точность измерения тока • диапазон 0,5 ÷ 7A • диапазон 0,02 ÷ 0,5 A	 +/- 0,02A +/- 1 разр +/- 0,002A +/-1разр
Максим. угловая ошибка при измерении косинуса и мощностей	+/-1° при I > 3 % диапазона, иначе +/-5°
Точность измерения гармоник тока и THD	±5 % ± 1 разряд (при U, I > 10 % диапазона)
Диапазон измерения температуры / точность	-30 ÷ 60 °C, ± 5 °C
Количество выходных реле	4 / 6 / 8
Нагрузочн. способность вых.реле	переменное 250 V / 4 A
Категория перенапряжений , степень загрязнения	III-2 по EN 61010-1

Условия эксплуатации

Производственное помещение	класс C1 по IEC 654-1
Температура рабочая	40° ÷ +60°C
Относительная влажность	5 ÷ 100 %

Электромагнитная совместимость - EMC

Излучение	EN 50081-2, EN 55011,кл. A ; EN 55022 , класс A
Стойкость	EN 61000-6-2

Механические характеристики

защита • лицевая панель • задняя панель	 IP40 (по заявке IP54) IP 20
размеры • лицевая панель • монтажная глубина • монтажное отверстие	 96 x 96 mm 80 mm 92^{+1} x 92^{+1} mm
масса	max. 0,3 kg