**KMB systems, s.r.o.**
Dr. M. Horákové 559, 460 06 Liberec 7, Czech Republic
tel. +420 485 130 314, fax +420 482 736 896
email : kmb@kmb.cz, internet : www.kmbsystems.eu

# Регуляторы реактивной мощности Novar 1106 / 1114 / 1005 / 1007

*Краткое руководство по обслуживанию*

(12/2008)

Данное краткое руководство содержит только основные сведения для монтажа и настройки регуляторов Novar 1106, 1114, 1005, 1007 в их типовой схеме включения. Подробное *Руководство по эксплуатации,* содержащее комплектное описание включая модели *Novar-1206, 1214 и* 1312 свободно доступно на сайте производителя www.kmbsystems.eu .

# 1. УСТАНОВКА

## 1.1 Механический монтаж

Прибор размещен в пластмассовом корпусе , предназначенном для монтажа на лицевую панель (дверь) силового шкафа. После вставления в окно прибор фиксируется установленными на нем замками.

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

Для подключения регулятора служит разъем с винтовыми клеммами на задней стенке прибора. Назначение выводов показано в конце руководства. Максимальное сечение присоединяемых проводников – 2,5 мм².

### *1.2.1 Питающее напряжение*

#### *1.2.1.1 Регуляторы Novar – 1106 / 1114*

Регулятор требует для своей работы питающее напряжение величиной согласно диапазону значений приведенному в таблице технических характеристик.

Напряжение питания подключается к клеммам 3 (***L***) ) и 4 (***N***). Цепь питания регулятора необходимо защитить внешним аппаратом (см. главу *Защита* далее).

Клемма №3 (***L***) внутри присоединена к общему проводу контактов выходных реле. Поэтому защита на входе регулятора должна быть рассчитана и на мощность катушек управления примененных контакторов.

#### *1.2.1.2 Регуляторы Novar – 1005 / 1007*

Напряжения питания подключается к клеммам номер 4 (***L1***) и 3 (***N***). Цепь питания необходимо защитить внешним аппаратом (см. главу *Защита* ).

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 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*

Выходы с измерительного трансформатора тока (ИТТ) подключаются к клеммам №1 (клемма ***k***) и № 2 (клемма ***l***) . У регуляторов ряда 10xx полярность подключения обратная - клемма №1 является выводом ***l*** и клемма №2 - выводом ***k.***

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

Против случайного размыкания и возможного нежелательного разрыва токовой цепи у регуляторов Novar-11xx разъем оснащен резьбовым креплением.

### *1.2.3 Аварийная сигнализация*

#### *1.2.3.1 Регуляторы Novar - 1106 / 1114*

Прибор оснащен вспомогательным реле „ ***Alarm*** " для сигнализации нестандартных состояний. Контакты этого реле выведены на клеммы 17 и 18.

#### *1.2.3.2 Регуляторы Novar - 1005 / 1007*

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 эксплуатации.*

### *1.2.4 Выходные реле*

Прибор содержит 6, 8 или 14 выходных реле (в зависимости от типа регулятора). Выходные контакты реле выведены на клеммы №19 ... №32 ( у регуляторов Novar-10xx на клеммы с № 5 по №12 ).Общие контакты всех реле внутри соединены с клеммой питающего напряжения ***L1*** (обычно это №3, только у регуляторов Novar-10xx это клемма №4 ). При включении выходного реле на соответствующей клемме выходного разъема появится потенциал, подключенный к клемме ***L1.***

# 2. Ввод в эксплуатацию

## 2.1 Первое включение

Настройка регулятора происходит автоматически. В большинстве случаев достаточно подключить напряжение питания и регулятор сам настроится и начнет регулировать. После этого необходимо настройки регулятора проверить и, возможно, некоторые параметры исправить вручную.

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

- тип регулятора ( например n 1 1 4 )
- версия ПО ( например 1.2 )
- настроенный тип измерительного напряжения ( U=Ln или U=LL )
- настроенная величина номинального вторичного тока ИТТ ( I =5A или I = 1A )

После этого запустится процесс авторазпознавания 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 $U_{NOM}$ настроено на 230 V ( параметр № 18)

Так как регулятор не знает способ подключения (параметр номер 16 не настроен), то начнется процесс автоматического распознавания 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 APnn ( 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 как минимум два конденсатора 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 $U_{NOM}$ ( 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 $U_{NOM}$ и реальная величина косинуса. Потом прибор начнет процесс регулирования, или возможно процесс распознавания ступеней.

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 авторазпознавания, можно по окончании авторазпознавания 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
- 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 $U_{NOM}$, 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 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 авторазпознавания вновь.

На данном этапе рекомендуем сначала настроить коэффициент передачи ИТТ (параметры № 12 и 13) и проконтролировать отдельные распознанные величины ступеней в побочной ветви параметра № 25 . Положительная величина означает емкостную ступень, отрицательная – индуктивную . Если ступень не удалось распознать, на дисплее будет ---- . 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 ( или на 1 ), и тем самым снова инициировать процесс авторазпознавания 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 Регуляторы Novar-1106 / 1114

### *3.1.1 Измеренные значения*

Режим отображения измеренных значений является основным режимом индикации, регулятор переключается на него автоматически при подаче напряжения. Если персонал переключит регулятор в режим отображения параметров, обратно на режим индикации измеренных величин можно вернуться нажатием кнопки M ( измерение ).

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.

### *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. 1.3.

Главная ветвь содержит актуальные значения следующих главных измеряемых величин: **cos**, **Ieff** и **Ueff**. Отдельные отображаемые величины можно переключать кнопками ▲ , ▼ .

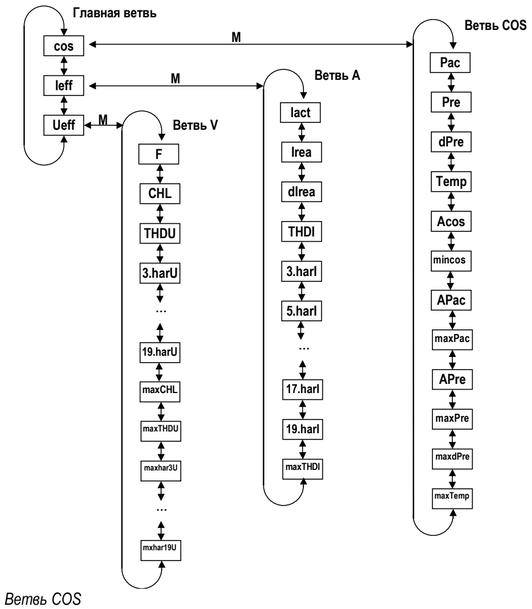
Нажатием кнопки ***M*** можно переключиться на соответствующую боковую ветвь: при индикации ***COS*** на ветвь косинуса, мощностей и температуры ( далее «ветвь ***COS*** » ), при индикации **Ieff** , или **Ueff** на ветвь тока или напряжения ( далее «ветвь A», или «ветвь V» ). Внутри этих боковых ветвей 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 ***M*** .

*Таб. 3.1 : Перечень измеряемых величин – главная ветвь*

| сокращ. | величина | единица |
|---|---|---|
| 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

*Рис. 3.1 : Индикация измеренных значений - структура*




#### *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.

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».

*Таб. 3.2 : Перечень измеряемых величин – ветвь COS*

| сокращ. | обознач. | величина | единица |
|---|---|---|---|
| Pac | PAC | Мгновенная активная мощность основной гармоники (**Pow**er **ac**tive) | kW / MW * |
| Pre | PrE | Мгновенная реактивная мощность основной гарм. ( **P**ower **re**active ) | kvar/Mvar * |
| dPre | dPrE | Мгновенная реактивная мощность основной гармоники, которой не хватает для достижения требуемого косинуса ( **D**elta **P**ower **re**active ) | kvar/Mvar * |
| Temp | °C / °F | Актуальная температура ( в шкафу около регулятора ) | °C или °F |
| Acos | ACOS | Средний косинус за время, заданное в параметре 56 ( **A**verage **cos** ) | - |
| mincos | nCOS | Минимальный косинус, 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 | ‾PAC | Максимальная активная мощность основной гармоники в сети, зарегистрированная за время от последнего обнуления, ширина окна для вычислений задается пар. 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 | ‾PrE | Максимальная реактивная мощность основной гармоники в сети, зарегистрированная за время от последнего обнуления, ширина окна для вычислений задается пар. 57 ( **M**aximum **P**ower **re**active ) | kvar/Mvar * |
| maxdPre | ‾dPr | Максимальная реактивная мощность основной гармоники, которой не хватает для достижения требуемого косинуса, зарегистрированная за время от последнего обнуления, ширина окна для вычислений задается пар. 57 ( **M**aximum **D**elta **P**ower **re**active ) | kvar/Mvar * |
| maxTemp | ‾°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

#### *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*

| сокращ. | обознач. | величина | единица |
|---|---|---|---|
| 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 ) | % |
| 3.÷19.har | H3÷ 19 | Мгновенный уровень гармонической составляющей тока в сети | % |
| maxTHDI | ‾tHd | 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

#### *3.1.2.4 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*

| сокращ. | обознач. | величина | единица |
|---|---|---|---|
| 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 ) | % |
| 3.÷19.har | H3÷ 19 | Мгновенный уровень гармонической составляющей напряжения в сети | % |
| maxCHL | ‾CHL | Максимальное значение CHL зарегистрированное за время от последнего обнуления | % |
| maxTHDU | ‾tHd | Максимальное значение THDU зарегистрированное за время от последнего обнуления | % |
| 3. ÷ 19. maxharI | ‾H-3 ÷ 19 | Максимальное значение гармонической составляющей напряжения, зарегистрированное за время от последнего обнуления | % |

### *3.1.3 Параметры регулятора*

Нажатием кнопки ***P*** 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.

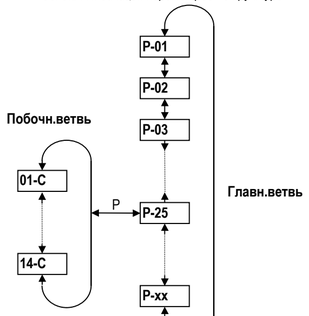
Параметры можно разделить на три главные группы:

- 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 ***P*** 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 01C ( ступень номер 1 регулируемая емкостная ). Если хотим посмотреть состояние остальных ступеней, необходимо переключить индикацию на побочную ветвь нажатием кнопки ***P*** . Надпись на дисплее сменится на 01-C и теперь можно перемещаться по побочной ветви между значениями ступеней. Повторным нажатием кнопки ***P*** индикация переключится обратно на главную ветвь ( знак тире исчезнет ).

*Рис. 3.2 : Индикация параметров - структура*




Возврат в режим отображения измеренных значений можно осуществить нажатием кнопки ***M***. Регулятор автоматически вернется в этот режим примерно через тридцать секунд после момента окончания манипулирования с клавиатурой ( от последнего нажатия любой кнопки).

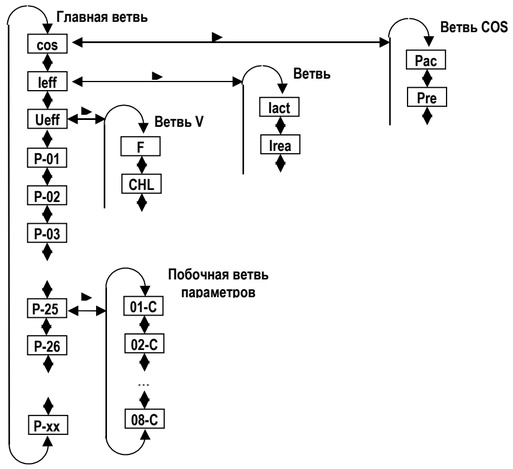
Исключение: В режиме ***«РУЧНОЙ»*** значения параметров просмотреть нельзя. После нажатия кнопки ***P*** отобразятся текущие состояния выходов – см. далее описание этого режима.

## 3.2 Регуляторы Novar-1005 / 1007

Регуляторы Novar-1005 и Novar-1007 имеют только три кнопки; в отличие от прежних моделей вместо кнопок ***M*** и ***P*** имеется только одна кнопка ► .

Способ перелистывания между отдельными окнами остался подобным, с тем только отличием, что измеренные величины и параметры находятся в общей главной ветви друг под другом.

*Рис. 3.3 : Индикация измеренных значений и параметров у моделей Novar - 1005 / 1007*




## 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. 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 6 ( или от 1 до 14 ) 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 tEStE 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 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 авторасознавания 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 реле ***Alarm***. Работу этого реле можно настроить согласно описанию, приведенному далее ( параметр 30 ). У регуляторов Novar–10xx, которые не имеют самостоятельного аварийного реле, необходимо сначала выбрать и настроить функцию реле ***Alarm*** ( параметр 26 ).

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 главе 6. Подробное описание отдельных параметров можно найти в *Руководстве по эксплуатации* ( www.kmbsystems.eu ).

## 4.1 Редактирование параметров

Регулятор поставляется с параметрами, настроенными на стандартные величины в соответствии с главой 6.

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.Переключить регулятор в режим индикации параметров нажатием кнопки ***P*** ( только для Novar-11xx ).
2.Последовательным нажатием кнопок ▲ , ▼ вызвать на индикацию требуемый параметр.
3.Нажать кнопку ***P*** ( ► для Novar-10xx) и не отпускать до тех пор, пока данные на дисплее не начнут мигать .
4.Кнопку ***P*** ( ► ) потом отпустить и кнопками ▲ , ▼ установить требуемую величину.
5.При достижении требуемой величины нажать кнопку ***P*** ( ► ). Установленная величина запишется в память регулятора, данные на дисплее перестанут мигать и редактирование параметра на этом закончено .

## 4.2 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

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

6.Переключить регулятор в режим индикации параметров нажатием кнопки ***P*** и вызвать на индикацию параметр №00 ( или пролистать до параметра номер 00 с помощью кнопок ▼ , ▲ для регуляторов Novar-10xx). На дисплее будет Ed-0 ( регулятор при этом не должен быть в ***Ручном*** режиме ).
7.Долгим нажатием кнопки ***P*** ( или ► ) 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 .
8.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.

9.Нажать кнопку ***P*** ( или► ). На дисплее появится Ed- 1, подтверждая тем самым открытие редактирования, теперь изменять значения параметров.

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 .

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

## 4.3 Режим „Ручной“

При монтаже или проверке регулятора иногда возникает необходимость проверить работу отдельных ступеней. 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 ***M*** и ***P*** ( или кнопок ▲ и ▼ в случае регуляторов Novar-10xx ) 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 ***P*** ( или кнопки ► ) в данном случае отобразится состояние данного выхода ( например . 01-0 – 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.

## 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*.

Параметры регулятора при инициализации установятся на значения указанные как стандартные в главе 6, за исключением следующих параметров :

- Номинальный вторичный ток ИТТ ( № 13 )
- Тип измерительного напряжения ( фазное или линейное - № 15 )
- У прибора с интерфейсом и адрес прибора, скорость передачи данных и протокол ( № 50, 51, 52 )

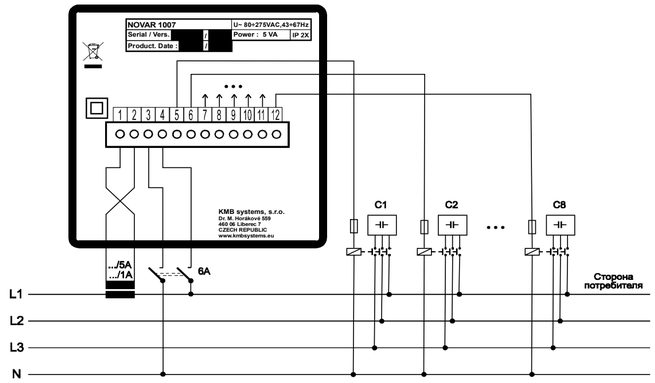
Эти параметр будут сохранены такими, какими они были установлены перед инициализацией.

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

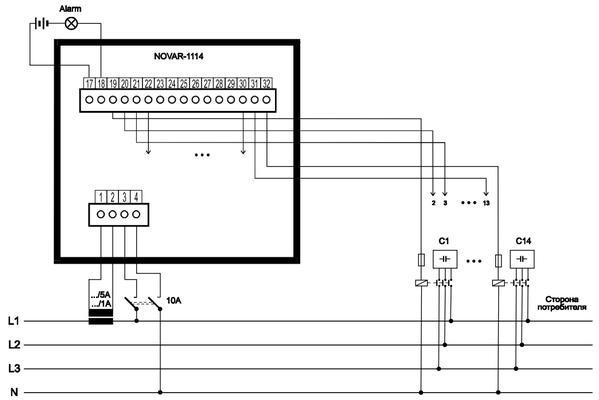
Инициализацию можно вызвать одновременным нажатием трех кнопок ***M***, ***P*** и ▼ ( или кнопок ▲ , ▼ и ► в случае регуляторов Novar-10xx ) на время около 6 секунд . Регулятор немедленно отключит все ступени и запустит вводной тест – в этот момент можно кнопки отпустить . Затем произойдет собственно инициализация и запустится процесс авторасознавания подключения.

# 5. Примеры подключения

## Novar-1007 - монтаж




## Novar-1114 — montáž




# 6. Параметры регуляторов Novar-10xx / 11xx

| № | Назначение | Диапазон настройки | Стандарт. в. | 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 | |
| 6 | функция второго тарифа | 0 – 1 – E | 0 | |
| 7 ÷ 10 | Группа параметров аналогично 1 ÷ 4 для второго тарифа | аналогично парам. 1 ÷ 4 | - | 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 | Параметр надо задать правильного для функционирования авторасознавания подключения. |
| 16 | способ присоединения U и I | 6 комбинаций | Не задан | См. описание параметра |
| 17 | Коэффициент ИТН | без ИТН или 10 ÷ 5000 | --- ( без ИТН ) | Отношение между номинальным первичным и вторичным напряжением ИТН |
| 18 | Номинальное напряжение компенсирующей системы UNOM | 50 ÷ 750 V x коэфф. ИТН | 230 / 400 V | Регулятор настроит это значение во время автоматического распознавания подключения |
| 20 | автоматическое распознавание мощностей ступеней | A (авто) - 0 (нет) - 1 (да) | A | |
| 21 | программа коммутации, режим линейного включения | 12 типовых комбинаций или „L“ | Не задан | 0...индивидуальное задание ступ. Если задано авторасознавание ступеней, не отображается. |
| 22 | Номинальная мощность наименьшего конденсатора ( C/kMIN пересчитанная на первичн. сторону ИТТ) | ( 0,007 ÷ 1,3 kvar) x коэфф.ИТТ x коэфф.ИТН | Не задан | Величина отвечает настроенному $U_{NOM}$ ( парам. 18 ). Если задано авторасознавание ступеней, не отображается. |
| 23 | количество конденсаторов | 1 ÷ 14 | 6 / 8 / 14 | Если задано авторасознавание ступеней, не отображается. |
| 25 | Номинальная мощность отдельных ступеней | ( 0,001 ÷ 5,5 kvar) x коэфф.ИТТ x коэфф.ИТН | Не задан | Величина отвечает настроенному UNOM ( пар. 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; „A“ только для Novar 1005 / 1007 |
| 27 | предельный косинус для регулирования дросселями | 0,80 инд. ÷ 0,80 емк. | Не задан | Если не определен, 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 | 1... малый ток 2... сверхток 3... потеря напряж. 4... просадка напряжения 5.перенапряжение 6... THDI > 7... THDU > 8… CHL > 9… ошибка к. 10… экспорт 11…число вкл. 12.. ошибка ст. 13… перегрев 14… внешняя авария |
| 31 ÷ 37 | Границы просадки напряжения, перенапряжения, THDI, THDU, CHL, количества включений и температуры (для Аварий) | - | - | Если не настроена соответствующая Авария, то параметр не отображается. |
| 40 | Актуальное состояние времени регулирования | | | 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 ) | |
| 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 |

# 7. Технические характеристики

**Настраиваемые параметры**

| параметр | Novar | |
|---|---|---|
| | 1005 / 1007 | 1106 / 1114 |
| Требуемый косинус | 0,80 инд. ÷ 0,80 емк. | |
| Время включения | 5 ÷ 1200 секунд | |
| Время блокировки повторного включ. | 5 ÷ 1200 секунд | |
| Ток наименьшего конденсатора | ( 0,02÷2 A ) x коэфф. ИТТ | ( 0,002 ÷ 2 A ) x коэфф. ИТТ |
| Установка способа подключения | Автоматически или вручную | |

**Диапазоны, точность**

| | | |
|---|---|---|
| Напряжение питания | 80÷275 Vперем., 43 ÷ 67 Hz, 5VA | 90÷275 Vпер., 43÷67Hz, 7VA |
| Точность измерения напряжения | +/-1% от диапазона +/- 1 разряд | |
| Реакция на исчезновение напряжения | <= 20 ms | |
| Измерительный ток (гальв. разделен) | 0,02 ÷ 7 A | 0,002 ÷ 7 A |
| Сопротивление токового входа | < 10 mOhm | |
| Точность измерения тока<br>• диапазон 0,5 ÷ 7A<br>• диапазон 0,02 ÷ 0,5 A<br>• диапазон 0,002 ÷ 0,02A | <br>+/- 0,02A +/- 1 разряд<br>+/- 0,002A +/- 1 разряд<br>— | <br>+/- 0,02A +/- 1 разряд<br>+/- 0,002A +/- 1 разряд<br>+/- 0,0005A +/- 1 разряд |
| Максим. угловая ошибка при измерении косинуса и мощностей | +/-1° при I > 3 % диапазона, иначе +/-5° | +/-1° při I > 3 % диапазона, иначе +/-3° |
| Точность измерения гарм. тока и THD | ±5 % ± 1 разряд (при U, I > 10 % диапазона) | |
| Диапазон изм. температуры/точность | -30 ÷ 60 °C, ± 5 °C | |
| Количество выходных реле | 6 / 8 | 6 / 14 |
| Нагрузочн. способность вых. реле | 250 Vперем. / 4 A | |
| Кат. перенапряжений, ст. 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<br>• лицевая панель<br>• задняя панель | <br>IP40 ( по заявке IP54 )<br>IP 20 | |
| Размеры<br>• лицевая панель<br>• монтажная глубина<br>• монтажное отверстие | <br>96 x 96 mm<br>80 mm<br>$92^{+1}$ x $92^{+1}$ mm | <br>144 x 144 mm<br>80 mm<br>$138^{+1}$ x $138^{+1}$ mm |
| Масса | max. 0,3 kg | max. 0,7 kg |

# 8. 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, явно по причине некачественного изготовления или 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 :