

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2014

**УСТАНОВКИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ  
СЕРИИ ВАРНЕТ-НС НАВЕСНОГО ИСПОЛНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 400 В**



<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	4
1. <b>НАЗНАЧЕНИЕ</b>	4
2. <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	5
3. <b>УСТРОЙСТВО И РАБОТА УСТАНОВОК</b>	5
3.1. Конструкция конденсаторных установок серии ВАРНЕТ-НС	5
3.2. Предохранители	5
3.3. Автоматический выключатель	6
3.4. Конденсаторы	6
4. <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	7
4.1. Подготовка к эксплуатации	7
4.1.1. Измерение емкости	7
4.1.2. Измерение сопротивления изоляции	7
4.2. <b>МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b>	7
4.2.1. Размещение и монтаж	7
4.2.2. Организация заземления	7
4.2.3. Параллельная работа с генератором	7
4.2.4. Подключение к сети	8
5. <b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	8
5.1. Меры безопасности	8
5.2. Техническое обслуживание	8
5.3. Текущий ремонт составных частей изделия	9
6. <b>МАРКИРОВКА</b>	9
7. <b>ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ</b>	10
8. <b>ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	10
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	
Приложение 1	11
Приложение 2	12

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на конденсаторные установки типов ВАРНЕТ-НС (в дальнейшем именуемых установками).

Установки могут иметь некоторые конструктивные отличия от приведенного в РЭ описания, не влияющие на качество и надежность изделия.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Установки предназначены для повышения коэффициента мощности электрооборудования промышленных предприятий и распределительных сетей частоты 50 Гц с системами TN-C, TN-S, TN-C-S и TT.

ВАРНЕТ-НС предназначены для повышения коэффициента мощности электроприемников с переменным графиком электропотребления путем автоматизированного регулирования реактивной мощности.

Установки серии ВАРНЕТ представляют собой современное оборудование, объединившее в себе передовые технологии изготовления конденсаторов и автоматизированного управления потоками реактивной мощности.

Отличительными особенностями установок серии ВАРНЕТ являются:

- автоматизированное управление (Варнет-НС);
- защита от электрических и тепловых воздействий;
- повышенная устойчивость к электрическим перегрузкам;
- взаимозаменяемость компонентов;
- простота монтажа, реконструкции и ремонта;
- встроенные системы мониторинга и диагностики;
- возможность управления установкой с компьютера;
- применение экологически безопасных материалов, не требующих специальных мер по утилизации.

Расшифровка условного обозначения конденсаторной установки:

### ВАРНЕТ-Х Х-Х/Х-0,4-У З



Пример записи условного обозначения:

### ВАРНЕТ-НС-100/25-0,4-Э УЗ

Установка компенсации реактивной мощности с автоматизированным управлением без фильтров высших гармоник. Номинальная мощность 100 квар, шаг регулирования 25 квар, номинальное напряжение 400 В, тип конденсаторов – EPCOS, климатическое исполнение У, категория размещения 3.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Установки предназначены для эксплуатации на высоте над уровнем моря до 1000 м в регионах с умеренным климатом в закрытых помещениях (УЗ по ГОСТ 15150). При этом номинальные значения климатических факторов внешней среды составляют:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха – плюс 550С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха – минус 200С;
- среднее значение температуры окружающего воздуха за 24 часа – не более 400С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха – не более 90% при температуре 250С;
- среднее годовое значение относительной влажности воздуха – не более 80% при температуре 150С;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

По стойкости к механическим воздействиям установки соответствуют группе условий эксплуатации М2 по ГОСТ 17516.1.

Степень защиты установки IP31 по ГОСТ 14254. Степень защиты токоведущих частей от прямого прикосновения при открытой двери шкафа IP31.

Таблица 1. Технические характеристики установок ВАРНЕТ-НС навесного исполнения

Тип	Номинальная мощность, квар	Количество и мощность регулируемых ступеней, квар	Количество и мощность конденсаторов, квар	Габариты, мм
ВАРНЕТ-НС-100-0,4-УЗ	100	–	4x25	1000x650x300

Охлаждение установок – 1 вентилятор

Установки допускают длительную работу при:

- повышении действующего значения напряжения (до 8 часов) не более 1 рабочего;
- повышении действующего значения тока до 1,3 рабочего, получаемого за счет повышения напряжения, изменения его гармонического состава или за счет того и другого одновременно.

Срок службы установок составляет не менее 15 лет.

## 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА УСТАНОВОК

### 3.1. КОНСТРУКЦИЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ УСТАНОВОК СЕРИИ ВАРНЕТ-НС

Установка серии ВАРНЕТ-НС мощностью до 125 кВар имеет навесное исполнение. В состав установки входят: металлический каркас, предохранители на стационарных держателях, трехфазные конденсаторы, соединенные по схеме “звезда”, контакторы для коммутации конденсаторных установок, соединительные медные шины и (или) кабели, Установки имеют автоматизированное управление благодаря наличию регулятора реактивной мощности.

### 3.2. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Предохранители и автоматический выключатель предназначены для защиты от перегрузки и токов короткого замыкания.

Предохранители для защиты цепей управления выполнены на разъединителях (рис.1). Номинальный ток составляет 4А. Времятоковая характеристика типа gG. Допускается замена на автоматический выключатель 2А.



Рисунок 1

### 3.3. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Автоматический выключатель предназначен ручного включения и отключения УКРМ а также для защиты от перегрузки (рис.2).



Рисунок 2. Автоматический выключатель

### 3.4. КОНДЕНСАТОРЫ

Трехфазные конденсаторы Ersos серии PhiCar специально разработаны для применения в низковольтных установках компенсации реактивной мощности. Конденсаторы (мощностью от 5,2 до 33,0 квар на номинальные напряжения 230, 400, 440 и 525 В) увеличивают плотность монтажа конденсаторных установок. Данные конденсаторы надежны в работе, допускают монтаж в любом положении, полностью экологически безопасны. Компактные косинусные конденсаторы серии PhiCar представляют собой самовосстанавливающиеся, металлизированные пленочные конденсаторы. В качестве материала полимерной пленки используется изотактический полипропилен. Токпроводящий металлический слой (электрод), толщиной около десяти нанометров, напылен на одну из сторон пленки.



Рисунок 3. Конденсаторы мощностью до 33 квар

## 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 4.1. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### 4.1.1 Измерение емкости

Перед вводом в эксплуатацию произвести измерение емкости каждого конденсатора и записать результаты измерения в эксплуатационный журнал. Значение мощности конденсатора в состоянии поставки должно соответствовать значению мощности, указанному на табличке. Отклонение значения мощности конденсатора от номинальной должно находиться в пределах от минус 5 до плюс 10% при температуре 200С.

Измерение емкости конденсатора с тремя изолированными выводами производить при отключенной установке, попарно между всеми выводами, при этом третий вывод оставлять неподсоединенным.

Расчет мощности конденсаторов с тремя выводами  $Q$  производится по формуле:

$$Q = 2/3(C_{12} + C_{13} + C_{23}) * 2\pi f U^2$$

где  $C_{12}$ ,  $C_{13}$ ,  $C_{23}$  – емкости, измеренные между двумя выводами, Ф;

$f$  – номинальная частота (50 Гц);

$U$  – номинальное напряжение конденсатора, В;

Измерение емкости конденсатора с шестью изолированными выводами производить на отключенной установке между выводами каждой фазы конденсатора.

Расчет мощности конденсаторов с шестью выводами  $Q$  производится по формуле:

$$Q = 3(C_1 + C_2 + C_3) * 2\pi f U^2$$

где  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  – емкости, измеренные между выводами каждой фазы конденсатора, Ф;

$f$  – номинальная частота (50 Гц);

$U$  – номинальное напряжение конденсатора, В;

Измерение емкости рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха от 15 до 350С. Погрешность измерения емкости должна находиться в пределах  $\pm 2\%$ .

#### 4.1.2 Измерение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром на напряжение 2500 В. Испытательное напряжение прикладывать между предварительно соединенными токоведущими частями цепей управления, измерения, сигнализации и корпусом установки при отсоединенных силовых цепях и отсоединенных разъемах от регулятора мощности. Сопротивление должно быть не менее 1 МОм.

### 4.2. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

#### 4.2.1 Размещение и монтаж

Монтаж производить при полностью обесточенных главных и вспомогательных цепях.

Удостовериться, что минимальное расстояние от вентиляционных решеток до любых поверхностей составляет не менее 100 мм.

Запрещается размещать установки в пожаро- и взрывоопасных помещениях.

Установки ВАРНЕТ-НС мощностью до 100 квар включительно имеют навесное исполнение и крепятся на монтажные петли.

#### 4.2.2 Организация заземления

Перед подключением необходимо присоединить установку к контуру заземления для этого внутри корпуса предусмотрены болты заземления.

На рис.8 показана организация заземления внутри установки.

#### 4.2.3 Параллельная работа с генератором

Если возможен режим, при котором установка работает параллельно с генератором, рекомендуется автоматически отключать установку при включении генератора в сеть. Для этого необходимо установить в цепи питания контакт, который отключается при включении генератора в сеть.

Когда генератор включается, конденсаторная установка будет автоматически отключена.

#### 4.2.4 Подключение к сети

До подключения установки к сети проверить качество крепления всей аппаратуры и контактных соединений (затяжку винтов, гаек).

Все операции по включению в сеть и отключению установок от сети в процессе эксплуатации производить в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации. В случае срабатывания защиты повторное включение установок производить только после выяснения и исключения причин отключения.

Подключить установку к сети. Сечение кабеля выбирается по таблице (приложение 2). Ввод кабелей осуществить через кабельный ввод.

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 5.1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Не допускается эксплуатация установок при снятых защитных кожухах и открытых дверях.

**ВНИМАНИЕ!** В течение 5 минут после отключения установки запрещается производить разряд конденсаторов, закорачиванием их выводов накоротко, а также прикосновение к токоведущим частям.

Перед прикосновением к токоведущим частям отключенных установок независимо от предшествующего разряда необходимо произвести индивидуальный разряд всех конденсаторов замыканием их выводов накоротко и на корпус заземленной металлической шиной, укрепленной на изолирующей штанге.

В случае, когда конденсатор не подключен к установке, но находится в зоне действия электрического поля, выводы конденсатора закоротить перемычкой, которую снять при подключении.

Техническое обслуживание производить при полностью обесточенных главных и вспомогательных цепях.

При проведении ремонтных работ на месте эксплуатации необходимо обеспечить условие выполнения видимого разрыва вводных цепей.

### 5.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В процессе эксплуатации установок регистрировать значения напряжения и тока, температуры окружающего воздуха не реже одного раза в декаду. Погрешности измерения напряжения и тока должны находиться в пределах  $\pm 2,5\%$ , а температуры – в пределах  $\pm 10\text{C}$ . Осмотр без отключения конденсаторов производить не реже одного раза в декаду. Измерение емкости конденсатора производить в соответствии с рекомендациями 4.1.1 через два месяца после ввода в эксплуатацию и далее не реже одного раза в год.

Осмотр конденсаторов в отключенном состоянии производить через два месяца после ввода в эксплуатацию, а далее не реже одного раза в год.

При этом проверить:

- исправность электрических контактных соединений. В случае ослабления контактных соединений подтянуть гайки;

- отсутствие повреждений корпуса (отсутствие деформации мембраны конденсатора, отсутствие механических повреждений).

Снимать с эксплуатации конденсаторы, имеющие дефекты:

- пробой между выводами, уменьшение значения емкости (мощности) более 15% по сравнению со значением, измеренным до начала эксплуатации;

- повреждение корпуса.

Технический осмотр остальных элементов следует производить не реже одного раза в месяц в отключенном состоянии в следующем объеме:

- очистить от пыли и загрязнения;

- проверить целостность плавких вставок (внешним осмотром);

- проверить надежность всех резьбовых соединений и особенно контактных зажимов магнитных пускателей;

- проверить визуально наличие провалов на контактах магнитных пускателей.

Неисправные элементы схемы заменить элементами того же типонаминала.

Обо всех технических осмотрах и неисправностях, обнаруженных во время технических осмотров, должны быть произведены соответствующие записи в эксплуатационном журнале.

### 5.3. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице:

Таблица

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению отказов и повреждений	Указания по устранению отказов и повреждений
Срабатывает автоматический выключатель QF1	Короткое замыкание	Проверить установку на наличие посторонних предметов, пыли или грязи	Устранить
		Проверить исправность автоматического выключателя QF1 и конденсаторов С1-С4	Провести профилактический ремонт и проверку изоляции QF1, С1-С4 при необходимости неисправные элементы заменить
Срабатывает автоматический выключатель QF2	Короткое замыкание	Проверить вентилятор М1	Проверить контакт электрических соединений. Неисправный вентилятор заменить.

## 6. МАРКИРОВКА

6.1 На табличке установки указаны:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение установки;
- количество и мощность ступеней регулирования;
- степень защиты по ГОСТ 14254-80;
- частота номинальная в герцах;
- масса в килограммах;
- обозначение технических условий;
- год изготовления;
- заводской номер.

6.2 Установки имеют рядом с болтом для заземления знак электрического заземления по ГОСТ 21130-75.

6.3 Установки имеют на лицевой панели знак для предупреждения об опасности поражения электрическим током по ГОСТ 12.4.026-76.

6.4 На табличке конденсатора указаны:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение конденсатора;
- частота номинальная в герцах;
- уровень изоляции в киловольтах. Уровень изоляции обозначают двумя числами, разделенными косой чертой, где первое – действующее значение испытательного напряжения переменного тока частоты 50 Гц между выводами, соединенными вместе, и корпусом, а второе число – максимальное значение испытательного напряжения полного грозового импульса 1,2/50;
- интервал рабочих температур окружающего воздуха в градусах Цельсия;
- схема электрического соединения.

## 7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

7.1 Установки допускается хранить в закрытых неотапливаемых помещениях с естественной вентиляцией в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, при этом номинальные значения климатических факторов внешней среды составляют:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха +550С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха -300С;
- среднее значение относительной влажности воздуха – не более 90% при температуре 250С.

При хранении установок без упаковки обеспечить их защиту от механических повреждений и загрязнений установкой на настилы или брусья.

7.2 Транспортирование установок в упаковке допускается производить любым видом транспорта с соблюдением условий правил перевозки грузов в универсальных контейнерах любым видом транспорта или на автомобилях при условии надежного закрепления, предохранения от механических повреждений, и защиты от попадания влаги и загрязнений.

При транспортировании номинальные значения климатических факторов внешней среды составляют:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха +550С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха -300С;
- среднее значение относительной влажности воздуха – не более 90% при температуре 250С.

## 8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Срок службы установок серии ВАРНЕТ – 15 лет.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается:

- один год со дня ввода в эксплуатацию;
- не более одного с половиной года - со дня отгрузки с предприятия-изготовителя, при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации на комплектующие устанавливается согласно эксплуатационной документации на эти изделия.

В течение этого срока гарантийные обязательства перед потребителем выполняет ООО “БЭТЗ”.

Гарантия распространяется на территории России, Белоруссии и Казахстана.

Указанные сроки действительны при соблюдении потребителем требований, установленных настоящим руководством.

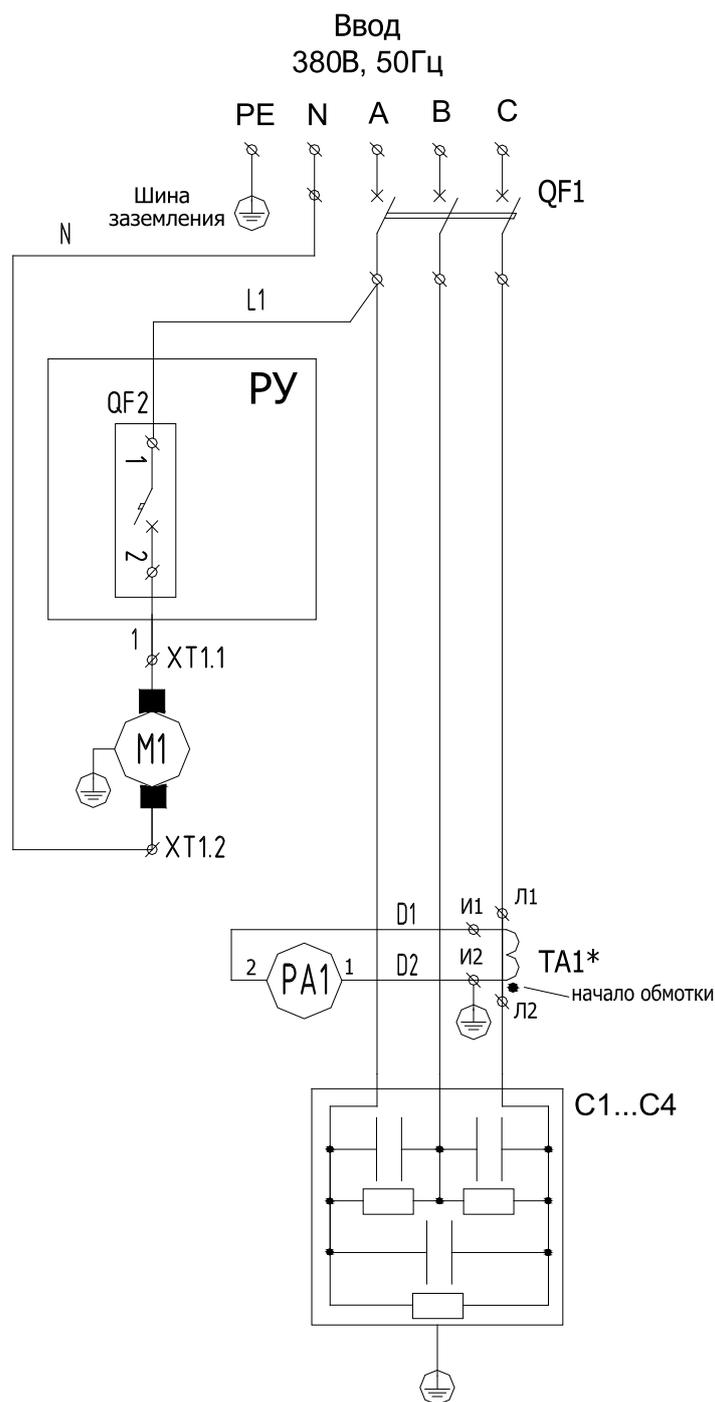


ТАБЛИЦА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

QF1, QF2	Автоматический выключатель
С1...С4	Конденсаторы
РА1	Амперметр
ТА1	Трансформатор тока
М1	Вентилятор

**ВЫБОР СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЯ И ТИПОНОМИНАЛА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ**

Номинальная мощность, кВар	Автоматические выключатели	Кабели	
	Номинальный ток/ ток расщепления, А	сечение одной фазы кабеля	
		Медь (мм <sup>2</sup> )	Алюминий (мм <sup>2</sup> )
10	20/20	6	10
20	40/40	10	16
30	63/60	25	25
40	80/80	35	35
50	100/100	35	50
75	160/160	35	50
100	200/200	70	95



## ГЕОГРАФИЯ ПОСТАВОК



241004, г. Брянск, ул. Белобережская, д. 45А  
+7 (4832) 757 656  
sales@brn.ruelta.ru  
www.bryansky-etz.ru  
www.ruelta.ru