

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВНЕДРЕНЧЕСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»



Контроллер ветроэнергетической установки.
КВЭУ-3.6000Вт.48В



Руководство по эксплуатации
МИДН14.154.00.00 РЭ
Версия 2.2

04136, Украина, г.Киев,
ул.Северо-Сырецкая, 3
Тел.: 38(044) 206-08-12
38(044) 200-93-54
Факс: 38(044) 434-83-44
e-mail: mail@wel.net.ua
<http://www.wel.net.ua>

ВЭЛ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ	2
3. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	2
4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА.....	3
6. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ.....	4
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	5
8. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ.....	5
9. РАЗМЕЩЕНИЕ.....	5
10. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	6
11. ВКЛЮЧЕНИЕ И ОСТАНОВКА	7
12. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ БАЛЛАСТОВ.....	8
13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	9
14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	9
15. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	10

Надежность работы и срок службы контроллера зависит от его правильной эксплуатации, поэтому, перед монтажом и включением контроллера необходимо внимательно ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем документе и не ухудшающие работу изделия.

1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1. Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками контроллера ветроэнергетической установки (далее по тексту контроллер ВЭУ), для руководства при его монтаже и наладке, а также устанавливает правила эксплуатации, обязательное соблюдение которых обеспечивает (надежную и длительную работу контроллера) поддержание контроллера в постоянной готовности к действию.
- 1.2. Контроллер ВЭУ изготовлен с использованием современных решений в области альтернативной энергетики. Применение новейшей элементной базы обеспечивает его высокую эффективность, функциональность и надежность.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

- 2.1. Контроллер ВЭУ предназначен для управления ветрогенератором и контроля за процессом заряда аккумуляторной батареи (далее по тексту АКБ).
- 2.2. Контроллер обеспечивает преобразование напряжения переменного тока генератора ВЭУ в напряжение постоянного тока для зарядки АКБ, управление процессом заряда, управление ВЭУ в штатном режиме, а также торможение и остановку привода ВЭУ в режиме ручного управления.
- 2.3. Контроллер может применяться совместно с генераторами ВЭУ, имеющими номинальное напряжение 48В переменного тока мощностью до 6кВт.

3. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- 3.1. Контроллер имеет встроенное устройство автоматического управления балластом, обеспечивающее ограничение максимального напряжения на АКБ.

- 3.2. Плавное управление балластом с помощью ШИМ-регулятора позволяет отбирать энергию от ВЭУ в различных режимах работы с максимальной эффективностью а также снижает динамическую нагрузку на подшипники ветротурбины.
- 3.3. Повышенная надежность и эксплуатационный ресурс, бесшумная работа контроллера обеспечиваются благодаря отсутствию электромеханических контакторов для подключения балласта и отсутствию вентиляторов в системе охлаждения.
- 3.4. В контроллере предусмотрена токовая защита на выходе подключения АКБ.
- 3.5. Контроллер имеет встроенный переключатель, обеспечивающий ручное переключение между режимами: «РАБОТА» и «ОСТАНОВКА».
- 3.6. Имеется функция плавного торможения при переключении из режима «РАБОТА» в режим «ОСТАНОВКА», исключающая «динамический удар» и разрушение инерционной механической системы: лопасти – вал - турбина ВЭУ при необходимости аварийной остановки ВЭУ в условиях штормового ветра.
- 3.7. В контроллере предусмотрена дополнительная аварийная система включения балласта, которая начинает работать автоматически при повреждении или отказе основной системы регулирования. Это повышает безопасность эксплуатации ВЭУ.
- 3.8. Автоматический контроль заряда АКБ позволяет продлить жизненный цикл аккумуляторных батарей АКБ.
- 3.9. Контроллер имеет встроенный вольтметр, показывающий напряжение на АКБ.
- 3.10. Контроллер имеет встроенный амперметр, показывающий ток зарядки АКБ.

4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА.

- 4.1. Основные характеристики контроллера приведены таблице 1.

Таблица 1

Контроллер ВЭУ 6000Вт 48В	
Мощность ВЭУ, Вт	6000
Номинальное напряжение АКБ, В DC	48
Напряжение включения балласта, В DC	52,8...61,2
Шаг регулирования напряжения включения балласта, В DC	1,2
Мощность балласта, Вт при напряжении, В	7000 Вт 65В DC
Минимальное напряжение АКБ при котором контроллер работоспособен, В DC	30

- 4.2. ВЭУ, балласт (ТЭН), нагрузка и аккумуляторная батарея (далее по тексту АКБ) подключаются к контроллеру с помощью клеммников.
- 4.3. Контроллер имеет автоматический выключатель в цепи подключения АКБ.
- 4.4. Контроллер не имеет гальванической развязки между электрическими цепями ВЭУ, АКБ и балластом.
- 4.5. Контроллер предназначен для непрерывной работы.
- 4.6. Переключение режимов работы производится с помощью переключателя, находящегося на панели контроллера, расположенной за дверцей.
- 4.7. Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 17516.1, группа М6.
- 4.8. Допустимая вибрация: диапазон частот от 1 до 35 Гц с ускорением не более 4м/с^2 .

- 4.9. Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 15150. Исполнение У, категория размещения 2.
- 4.10. Степень защиты по корпусу, ГОСТ 14255: IP10;
- 4.11. Диапазон рабочих температур (-20 - +40)°С.
- 4.12. Диапазон температур хранения (0 - +55)°С.
- 4.13. Срок эксплуатации, не менее 10 лет
- 4.14. Габаритные размеры контроллера ВЭУ (600 x 400 x 250)мм.
- 4.15. Масса, не более 15 кг.

5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА.

5.1. Режим «РАБОТА» является основным режимом работы ВЭУ. В режиме «РАБОТА» контроллер работает по следующему алгоритму:

- Контроллер подключает ВЭУ на зарядку АКБ.
- При повышении напряжения на АКБ выше установленного значения, контроллер подключает и отключает балласт (ТЭН) с высокой частотой таким образом, чтобы ограничить напряжение АКБ, не допуская ее перезарядку.

В режиме «РАБОТА» контроллер отображает на стрелочных приборах значения напряжения на АКБ и тока выпрямителя (ток зарядки АКБ и ток через балласты).

5.2. Режим «ОСТАНОВКА» является вспомогательным режимом работы ВЭУ. Он применяется при необходимости выведения ВЭУ из эксплуатации для проведения профилактических и ремонтных работ, а также для управления ВЭУ в нестандартных ситуациях, при штормовых порывах ветра, для экстренной остановки ВЭУ во избежание разрушения вертоколеса.

При переключении из режима «РАБОТА» в режим «ОСТАНОВКА» контроллер обеспечивает автоматическую плавную остановку ВЭУ. Для этого контроллер сначала плавно «нагружает» ВЭУ на балласт, имеющий мощность, превышающую мощность ВЭУ на (10...30)%. Это приводит к снижению частоты вращения ветротурбины. Через 10с после включения режима «ОСТАНОВКА» или при снижении выходного напряжения ВЭУ ниже (10...15)В, выходные цепи ВЭУ замыкаются накоротко.

После остановки турбины, выходные цепи ВЭУ остаются в замкнутом состоянии сколь-угодно долго, до тех пор пока переключатель режима работы не будет переведен в положение «РАБОТА».

В режиме «ОСТАНОВКА» контроллер не потребляет энергию от аккумуляторной батареи.

6. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

- 6.1. Контроллер изготавливаются в металлическом корпусе, из листовой стали.
- 6.2. Наружная и внутренняя поверхности корпусов покрыты полимерной порошковой краской.
- 6.3. На двери контроллера расположены индикаторы режимов работы контроллера а также стрелочные приборы: вольтметр и амперметр.
- 6.4. На внутренней панели внутри щита размещен переключатель режима работы ВЭУ «РАБОТА» / «ОСТАНОВКА» и автоматический выключатель, подключающий АКБ.
- 6.5. Расположение органов управления на внутренней панели контроллера показано на рис.1
- 6.6. На задней стенке щита контроллера расположены радиаторы охлаждения.
- 6.7. Подключение кабелей/проводов к контроллеру производится при помощи клеммников. Клеммники расположены в клеммном отсеке в нижней части корпуса.



Рис. 1 Расположение органов управления контроллера

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 7.1. При монтаже и эксплуатации контроллера должны соблюдаться: "Правила устройства электроустановок", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" в части, касающейся электроустановок до 1000 В ГОСТ 22261.
- 7.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током, контроллер соответствует классу О1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 7.3. Обслуживание и изменение схемы подключения контроллера необходимо осуществлять, предварительно обесточив входные цепи с помощью внешних защитных устройств отключения.

ВНИМАНИЕ! Следует иметь в виду, что при наличии питания хотя бы на одном из вводов питания, на остальных вводах, ввиду наличия внутренних связей также может присутствовать напряжение, опасное для жизни.

- 7.4. При подключении (отключении) контроллера к ВЭУ, ротор генератора ВЭУ должен быть остановлен, а выводы обмотки генератора ВЭУ должны быть замкнуты между собой.
- 7.5. ВЭУ должна быть оснащена комплексом молниезащиты, так как представляет собой достаточно высокую конструкцию, выполненную из токопроводящих материалов. Конкретная схема молниезащиты зависит от конструкции ВЭУ и разрабатывается производителем ВЭУ.
Примечание! Контроллер ВЭУ не выполняет функций молниезащиты.

8. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ


Когда вы достали контроллер и балласты из упаковки, проверьте их на наличие повреждений во время транспортировки. Убедитесь, что переключатель режимов на передней панели находится в положении «ОСТАНОВКА». Контроллер поставляется вместе с эксплуатационной документацией.

9. РАЗМЕЩЕНИЕ

- 9.1. При выборе места размещения контроллера необходимо выполнить следующие условия:
- Расстояние от пола или других предметов до нижней стенки должно быть не менее 40см.
 - Расстояние от верхней стенки до потолка или иных препятствий должно быть не менее 40см.
- 9.2. Воздух в помещении, где устанавливается контроллер не должен содержать агрессивных паров и большого количества пыли.
- 9.3. При выборе места для установки контроллера, необходимо учесть, что проводники для подключения АКБ должны иметь минимальную длину и необходимое сечение. Это позволит снизить потери энергии а также повысит точность поддержания напряжения на АКБ.

10. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ.

- 10.1. Контроллер следует прочно закрепить на стене при помощи анкеров, дюбелей и (или) подобных крепежных элементов через кронштейны, установленные на задней стенке щита устройства.
- 10.2. Монтаж и обслуживание контроллера следует вести в обесточенном состоянии при заторможенном роторе ВЭУ и замкнутых между собой обмотках генератора ВЭУ.
- 10.3. Контроллер не требует перед включением в работу специальной настройки и регулировки. Единственная возможная настройка – напряжение включения балласта (если не устраивает заводская установка).
- Снимите защитный щиток над клеммным отсеком за дверцей контроллера, установите автомат АКБ над клеммным отсеком в положение «ВЫКЛ».

ВНИМАНИЕ! ПЕРВОЕ СОЕДИНЕНИЕ, КОТОРОЕ ДОЛЖНО БЫТЬ СДЕЛАНО - ЭТО ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ К КЛЕММЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕННОЙ СИМВОЛОМ . ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ КОНТРОЛЛЕР БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

- 10.4. Перед первым включением необходимо проверить затяжку болтовых и винтовых присоединений, так как при транспортировке возможно ослабление контактных присоединений.
- 10.4. Подключите заземление к болту заземления, расположенному на левой боковой стенке контроллера, снаружи. ВНИМАНИЕ! Подключение контроллера, а также подача напряжения от ВЭУ при отключенном заземлении запрещается. Это может привести к попаданию напряжения на корпус контроллера и поражению обслуживающего персонала электрическим током а также к отказу контроллера.
- 10.5. Подключить кабели от генератора ВЭУ, аккумуляторную батарею и балласты к соответствующим контактам клеммников, Рис. 3 .
- 10.6. Подключение производить с помощью медных многожильных проводников сечением: для АКБ - не менее 16мм², а ВЭУ – не менее 10 мм². Подключение внешнего балласта производить с помощью штатных клемм кабеля балласта к контактам «балласт», в соответствии с номерами на клеммах.
- 10.7. Аккумуляторную батарею подключить к контактам клеммника с надписью «АКБ», в соответствие с указанной полярностью.
- 10.8. После подключения кабелей закрыть клеммный отсек крышкой и закрутить винты.



Рис. 3 Расположение силовых клеммников в клеммном отсеке

11. ВКЛЮЧЕНИЕ И ОСТАНОВКА.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО БАЛЛАСТ ПОДКЛЮЧЕН. ПРИ ОТСУТСТВИИ БАЛЛАСТА ВОЗМОЖЕН ВЫХОД ИЗ СТРОЯ ВЭУ ИЛИ АКБ.

- 11.1. Включите автоматический выключатель «АКБ вкл.», который расположен на передней панели контроллера, Рис.2.
- 11.2. Переведите переключатель режима работы в положение «РАБОТА». Вольтметр на дверце контроллера покажет напряжение аккумуляторной батареи. Контроллер готов к работе, торможение ВЭУ разблокировано, балласт отключен.
- 11.3. При наличии ветра, когда турбина наберет достаточную скорость, начнется процесс зарядки аккумулятора. Амперметр, расположенный на дверце контроллера, покажет ток, вырабатываемый ВЭУ. Если ток заряда батареи превышает 2А, загорится желтый индикатор «Заряд», расположенный на дверце.
- 11.4. Когда напряжение на аккумуляторной батарее достигнет порогового значения, контроллер начнет «сбрасывать» избыточную мощность, вырабатываемую ВЭУ, на балласт, не допуская перезаряда АКБ. При подключении балласта светится индикатор «Балласт», расположенный на дверце устройства.
- 11.5. Для остановки турбины ВЭУ переведите поворотный переключатель режима работы в положение «Останов». При этом контроллер сначала плавно «нагрузит» ВЭУ на балласт, имеющий мощность 7 кВт. После подключения балласта, турбина ВЭУ змедлит скорость вращения и по истечении 10 секунд, или когда выходное напряжение ВЭУ упадет ниже (10...15)В, выход ВЭУ будет закорочен накоротко.

12. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ БАЛЛАСТА

- 12.1. Напряжение включения балласта выбирается исходя из напряжения окончания заряда АКБ. При использовании АКБ различных типов от разных производителей, этот параметр может отличаться.
- 12.2. Для изменения напряжения включения балласта необходимо:
- 12.3. Снять основную панель, на которой расположены органы управления. Для этого необходимо открутить винты крепления (4 шт.), а также снять ручку и накладку с поворотного переключателя режима работы «РАБОТА» / «ОСТАНОВКА» и открутить 4 винта, расположенных под накладкой переключателя.
- 12.4. Изменить положение микропереключателя (см.Табл.2), расположенного на плате управления. Расположение переключателя отмечено стрелкой на Рис.4.

Таблица 2 Зависимость напряжения включения балласта от положения микропереключателя

Положение переключателей			Напряжение включения балласта
1	2	3	
OFF	OFF	OFF	52,8 В
OFF	OFF	ON	54,0 В
OFF	ON	OFF	55,2 В
OFF	ON	ON	56,4 В
ON	OFF	OFF	57,6 В
ON	OFF	ON	58,8 В
ON	ON	OFF	60,0 В
ON	ON	ON	61,2 В

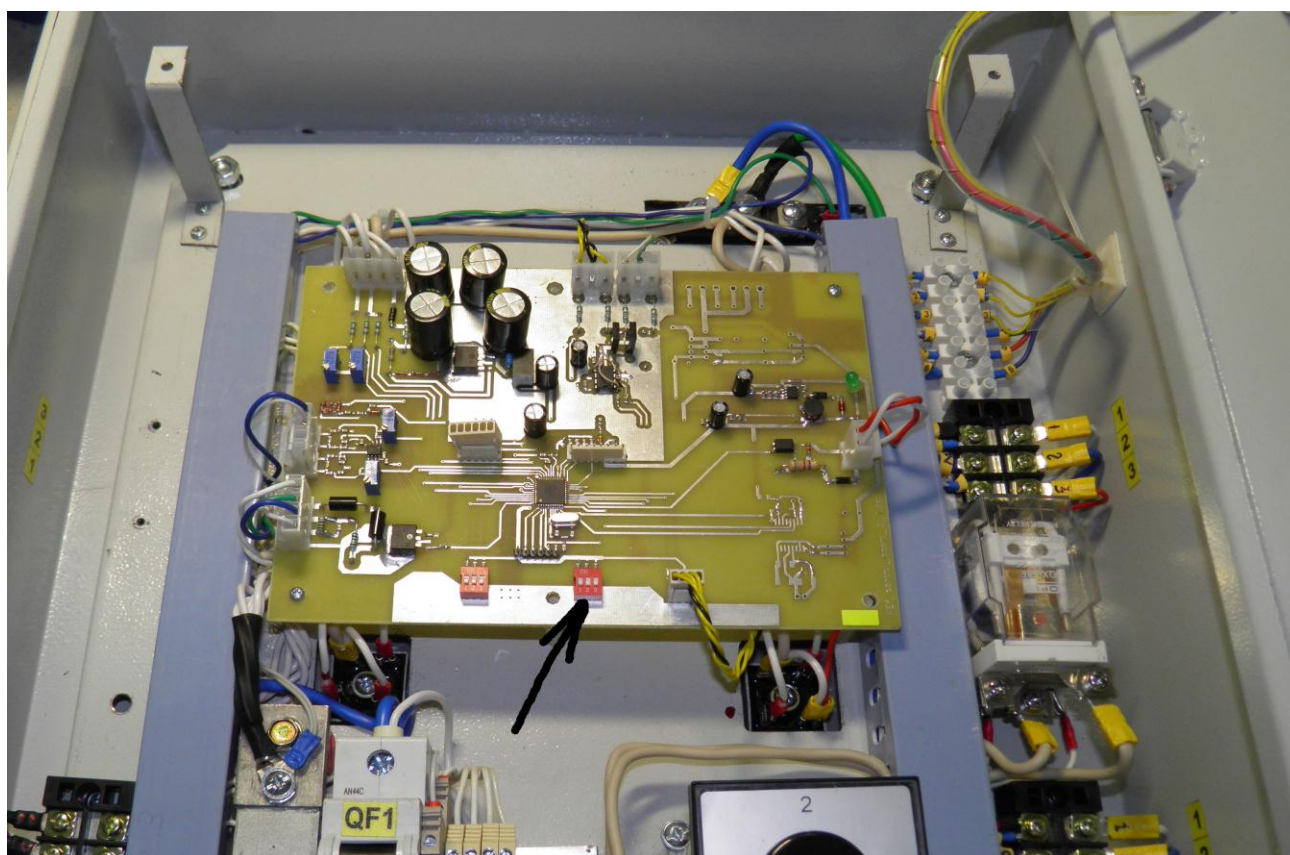


Рис.4. Расположение микропереключателя установки напряжения включения балластов

- 12.5. Установить основную панель обратно, закрепить ее винтами, закрутить винты крепления поворотного переключателя, надеть накладку и ручку переключателя режима работы.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

- 13.1. Условия складского хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения по ГОСТ 15150 - 69. Контроллер должен храниться в отапливаемых (или охлаждаемых) вентилируемых складах при температуре воздуха от 0 до 40 °С, относительной влажности не более 80% при температуре 25 °С и отсутствии паров, разрушающих материалы и упаковку. Контроллер следует хранить в складах изготовителя (потребителя) в упакованном виде.
- 13.2. Срок хранения контроллера до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя не более одного года при соблюдении условий хранения, указанных выше.
- 13.3. Транспортирование контроллера в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:
- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
 - смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки. Виды отправок при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные. При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.
- 13.4. Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:
- по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216 - 78;
 - по действию климатических факторов - условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150 - 69.

14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 14.1. Контроллер при выпуске с предприятия подвергается приемо-сдаточным испытаниям.
- 14.2. Установка, проверка и обслуживание контроллера в процессе эксплуатации должна производиться специально обученным для этих целей, согласно п. 1.1.14 ПУЭ, квалифицированным персоналом.
- 14.3. Профилактическую проверку контроллера производить не реже одного раза в год. Для этого необходимо перевести контроллер в режим «ОСТАНОВКА», после полной остановки турбины отключить напряжение от АКБ. Проверить качество крепления проводов. Винты клеммников должны быть зажаты, провода не должны иметь поврежденной изоляции. При необходимости очистить радиаторы охлаждения и корпус контроллера от пыли.
- 14.4. Профилактическую проверку балластов производить не реже одного раза в 6 месяцев. Для этого нужно перевести контроллер в режим «ОСТАНОВКА» и дождаться полной остановки турбины. Очистить ТЭНы и корпус от пыли. Убедиться в исправности ТЭНов путем замера их сопротивления. Сопротивление параллельно включенных ТЭНов должно составлять (0,54...0,66)Ом. Сопротивление отдельно взятого ТЭНа должно составлять (3,8...4,6)Ом. При обнаружении неисправного ТЭНа – заменить его на исправный. Параметры ТЭНа: 1000Вт х 65В.

14.5. Ремонт контроллера производится предприятием-изготовителем или его официальными представителями.

15. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

15.1. Контроллер не работает, отсутствуют показания вольтметра:

- проверить наличие напряжения на клеммах подключения АКБ,
- убедиться что поворотный переключатель находится в положении «РАБОТА»;
- обратиться к производителю или его представителю.

15.2. ВЭУ вращается слишком медленно при наличии ветра достаточной скорости: Возможно, сработала система аварийного включения балласта. Для ее отключение необходимо перевести ручку поворотного переключателя в положение «ОСТАНОВКА» , подождать 15 секунд и снова перевести ручку в положение «РАБОТА».