

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВНЕДРЕНЧЕСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»



Контроллер ветроэнергетической установки.  
КВЭУ-3. 2000Вт. 48В.



Руководство по эксплуатации  
МИДН14.154.00.00-01 РЭ

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](mailto:mail@wel.net.ua)  
<http://www.wel.net.ua>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ .....	2
3. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ .....	2
4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ.....	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. ЦИФРОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ВЕЛИЧИН .....	7
13. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ БАЛЛАСТОВ.....	8
14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	8
15. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	9
16. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	9

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.*

## 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, соблюдение которых обеспечивает поддержание контроллера в постоянной готовности к действию.
- 1.2. Контроллер изготовлен с использованием современных решений в области альтернативной энергетики, новейшей элементной базы, что обеспечивает его высокую эффективность, функциональность и надежность.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

- 2.1. Контроллер предназначен для преобразования напряжения переменного тока генератора ВЭУ в напряжение постоянного тока для зарядки аккумуляторной батареи (далее по тексту АКБ) и управления генератором (торможение и остановка привода ВЭУ).
- 2.2. 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 включения балласта, обеспечивающее ограничение максимального напряжения на АКБ.
- 3.2. В контроллере предусмотрена токовая защита на выходе подключения АКБ.

- 3.3. Контроллер имеет встроенный переключатель, обеспечивающий ручное переключение режимов : «Работа», «Остановка». Предусмотрена функция плавного торможения при переключении из режима «Работа» в режим «Остановка» .
- 3.4. В контроллере предусмотрена аварийная система включения балласта при отказе рабочей системы.
- 3.5. Контроллер имеет встроенный вольтметр, показывающий напряжение на АКБ.
- 3.6. Контроллер имеет встроенный измеритель мощности, показывающий мощность, вырабатываемую ВЭУ.
- 3.7. Контроллер имеет встроенные счетчики выработанной электроэнергии и времени работы ВЭУ, значения которых можно сбрасывать.
- 3.8. Выходная мощность 2кВт при выходном напряжении 48В постоянного тока.
- 3.9. Контроль заряда позволяет продлить жизненный цикл аккумуляторных батарей .

#### 4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА.

- 4.1 Основные характеристики контроллера приведены таблице 1.

Таблица 1

<b>Контроллер ВЭУ 2000Вт 120В</b>	
Мощность ВЭУ, Вт	2000
Номинальное напряжение АКБ, В	48
Напряжение включения балласта (ТЭН), В	52,8...61,2
Шаг регулирования напряжения включения балласта (ТЭН), В	1,2
Мощность балласта (ТЭН), Вт при напряжении (В)	3000 Вт 65В
Минимальное напряжение АКБ при котором контроллер работоспособен, В	30

- 4.2. ВЭУ, балласт, нагрузка и аккумуляторная батарея 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 (ТЭНом).
- 4.5. Контроллер предназначен для непрерывной работы. После перерывов в электропитании от ВЭУ контроллер автоматически восстанавливает свою работоспособность.
- 4.6. Переключение режимов работы производится с помощью переключателя, находящегося на панели контроллера расположенной за дверцей.

#### 5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА.

- 5.1 В режиме «Работа» контроллер работает по следующему алгоритму: Контроллер подключает ВЭУ на зарядку АКБ.
- 5.2 При повышении напряжения на АКБ выше установленного значения, контроллер подключает и отключает балласт (ТЭН), с высокой частотой таким образом, что бы ограничить напряжение АКБ, недопуская таким образом ее перезарядку.

- 5.3 В режиме «Остановка» ВСУ закорочена при помощи механического переключателя.
- 5.4. При переключении из режима «Работа» в режим «Остановка» обеспечивается плавная остановка ВСУ: ВСУ сначала нагружается на балласт, а затем по истечении 10с или при падении напряжения ВСУ ниже 10...15В ВСУ закорачивается накоротко.
- 5.5 В режиме «Работа» контроллер отображает на цифровых индикаторах напряжение аккумуляторной батареи, мощность вырабатываемую ВЭУ, а так же энергию выработанную ВЭУ и время ее работы с момента сброса.
- 5.6 Режим «ОСТАНОВКА» является вспомогательным и предназначен для управления ВЭУ в нестандартных ситуациях (сильные порывы ветра при которых требуется остановка ВЭУ во избежании ее поломки).

## 6. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

- 6.1 Контроллер изготавливаются в металлических корпусах, из листовой стали.
- 6.2 Наружная и внутренняя поверхности корпусов покрыты полимерной порошковой краской.
- 6.3. На дверцу контроллера выведены индикаторы режимов работы контроллера а так же цифровые индикаторы значений напряжения, мощности, энергии и времени.
- 6.4. На внутренней панели за дверцей находится переключатель остановки ВЭУ а так же автоматический выключатель подключения АКБ.
- 6.5. Расположение органов управления на внутренней панели контроллера показаны на рис.1



Рис. 1 Расположение органов управления контроллера

- 6.6. На задней стенке контроллера расположен радиатор охлаждения.
- 6.7. Подключение контроллера производится при помощи 3-х и 4-х контактных клеммников. Клеммники расположены в клеммном отсеке внизу корпуса.
- 6.8. Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 17516.1, группа М6.
- 6.9. Допустимая вибрация: диапазон частот от 1 до 35 Гц с ускорением не более  $4\text{м/с}^2$ .
- 6.10. Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 15150. Исполнение У, категория размещения 2.
- 6.11. Степень защиты по корпусу, ГОСТ 14255: IP10;
- 6.12. Диапазон рабочих температур  $(-10 - +40)^\circ\text{C}$ .
- 6.13. Диапазон температур хранения  $(-10 - +55)^\circ\text{C}$ .
- 6.14. Срок эксплуатации, не менее 10 лет.
- 6.15. Масса, не более 15 кг.

## 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 устройств отключения. Следует иметь ввиду, 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 необходимо остановить механический привод генератора ВЭУ.

## 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. Это позволит снизить потери энергии, а также повысит точность поддержания напряжения на АКБ.

9.4 Контроллер следует прочно закрепить на стене при помощи анкеров, дюбелей и (или) подобных крепежных элементов через кронштейны, закрепленные на задней стенке устройства.

## 10. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ.

10.1 Монтаж и обслуживание контроллера следует вести в обесточенном состоянии при заторможенном роторе и замкнутых между собой обмотках генератора ВЭУ.

10.2 Контроллер не требует перед включением в работу специальной настройки и регулировки. Единственная возможная настройка – порог включения балластов (если не устраивает заводская установка).

10.3 Снимите защитный щиток над клеммным отсеком за дверцей контроллера, установите автомат АКБ над клеммным отсеком в положение «ВЫКЛ».

ПЕРВОЕ СОЕДИНЕНИЕ, КОТОРОЕ ДОЛЖНО БЫТЬ СДЕЛАНО - ЭТО ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ К КЛЕММЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕННОЙ СИМВОЛОМ  $\text{—}\text{—}\text{—}$ . ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ КОНТРОЛЛЕР БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

10.4 Подключить заземление к болту заземления, расположенному в клеммном отсеке. 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 .



Рис. 3 Расположение клеммников в клеммном отсеке контроллера

10.6 Подключение производить с помощью медных многожильных проводников сечением: для АКБ - не менее  $6\text{мм}^2$ , а ВЭУ – не менее  $4\text{мм}^2$ . 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 соответствии с указанной полярностью.

10.8 После подключения кабелей закрыть клеммный отсек крышкой и закрутить винты.

## 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 за дверцей, Рис.1.

11.2 Переверните поворотный переключатель в положение «Работа». Цифровые индикаторы начнут индицировать соответствующие величины. Контроллер готов к работе, тормоз ВЭУ отключен.

11.3 При наличии ветра, когда турбина наберет скорость и напряжение на ветрогенераторе поднимется до напряжения АКБ, начнется процесс зарядки аккумулятора. Если ток больше  $1...2\text{А}$ , то загорится желтый индикатор «Заряд», расположенный на дверце. Один из цифровых индикаторов в верхней строке будет индицировать вырабатываемую мощность.

11.4 Когда напряжение на аккумуляторной батарее достигнет порогового значения, контроллер начнет сбрасывать избыточную мощность вырабатываемую ВЭУ на балласт, не допуская перезаряда АКБ. При этом засветится индикатор «Балласт», расположенный на дверце устройства.

11.5 Для остановки ВЭУ переведите поворотный переключатель в положение «Остановка». При этом ВЭУ сначала будет нагружена на балласт, по истечении 10 секунд или когда напряжение ВЭУ упадет ниже  $10...15\text{В}$ , ВЭУ будет закорочена накоротко.

## 12. ЦИФРОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ВЕЛИЧИН

12.1 Индикация напряжения аккумуляторной батареи осуществляется трехразрядным индикатором, расположенным на дверце контроллера справа. Дискретность индикации составляет  $0,1\text{В}$ .

12.2 Индикация мощности осуществляется в верхней строке левого индикатора, расположенного на дверце. Дискретность индикации составляет  $1\text{Вт}$ .

12.3 Индикация энергии выработанной ВЭУ осуществляется в средней строке левого индикатора. Дискретность индикации составляет  $1\text{кВт}\cdot\text{Час}$

12.4 Индикация времени работы с ВЭУ осуществляется в нижней строке левого индикатора. Дискретность индикации составляет  $1\text{Час}$ . Счет времени идет только тогда, когда ВЭУ вырабатывает мощность более  $50\text{Вт}$ .

12.5 Сброс счетчиков энергии и времени осуществляется одновременным нажатием двух кнопок «Сброс», расположенных внизу на левом индикаторе.

## 13. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ БАЛЛАСТОВ

Для изменения напряжения включения балластов необходимо:

13.1 Снять основную панель, на которой расположены органы управления. Для того чтобы снять панель необходимо открутить винты крепления (4 шт. по углам), а так же снять ручку и накладку с поворотного переключателя «РАБОТА/ОСТАНОВКА» и открутить 4-ре винта расположенных под накладкой.



13.2 Изменить положение микропереключателя расположенного на плате управления. Переключатель отмечен стрелкой на Рис.4.

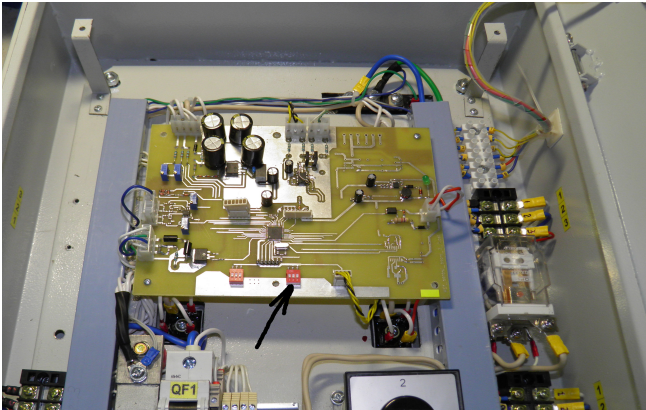


Рис.4. Расположение переключателя установки напряжения включения балластов

Зависимость напряжения включения балласта от положения микропереключателя указана в Таблице 2

Таблица 2

Положение переключателей			Напряжение вкл. 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

13.3 Установить основную панель обратно, закрепить ее винтами, закрутить винты крепления поворотного переключателя, надеть накладку и ручку поворотного переключателя.

## 14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

14.1 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. Размещение контроллеров в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом склада и упаковками должно быть не меньше, чем 100 мм. Расстояние между обогревательными приборами складов и упаковкой контроллера должно быть не меньше, чем 0,5 м.

14.2 Срок хранения контроллера до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя не более одного года при соблюдении условий хранения, указанных выше.



14.3 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 отопляемых 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.

14.4 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.

## 15. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Контроллер при выпуске с предприятия подвергается приемно-сдаточным испытаниям.

15.1 Установка, проверка и обслуживание контроллера в процессе эксплуатации должны производиться специально обученным для этих целей согласно п. 1.1.14 ПУЭ квалифицированным персоналом.

15.2 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.

15.3 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 всех параллельно включенных ТЭНов путем замера их сопротивления. При обнаружении неисправного ТЭНа – заменить его на исправный.

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

## 16. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

16.1 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.

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