УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ГИБРИДНЫЙ ВЕТРО-СОЛНЕЧНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

HEFEI 300 W / 12 V

Для автономных систем электроснабжения, освещения и питания 12 В нагрузок



Модель: WWS03A-12

Версия: 1.0

Перед установкой следует внимательно ознакомиться с данной инструкцией

1. Общее описание

Усовершенствованный гибридный ветро-солнечный контроллер разработан специально для малогабаритных высокотехнологичных систем возобновляемой энергетики. Он идеально подходит для управления автономным уличным освещением и обеспечения работы гибридных комплексов мониторинга.

Контроллер использует принцип ШИМ (широтно-импульсной модуляции) для управления ветрогенератором и солнечными панелями, обеспечивая заряд аккумуляторных батарей в режиме стабилизации (ограничения) тока и напряжения по следующему алгоритму:

Заряд в режиме стабилизации (ограничения) тока: данный режим активируется при низком уровне заряда аккумуляторной батареи.
Если суммарный зарядный ток от ветрогенератора и солнечных панелей ниже установленного порога ограничения, вся выработанная ими энергия полностью направляется на заряд батареи. Если же суммарный ток превышает этот порог, контроллер стабилизирует его на заданном уровне, а избыточная энергия безопасно сбрасывается с помощью ШИМ-модуляции.

Заряд в режиме стабилизации (ограничения) напряжения: данный режим активируется при высоком уровне заряда аккумуляторной батареи.
Если напряжение батареи ниже установленного порога ограничения, вся выработанная ветрогенератором и солнечными панелями энергия полностью направляется на заряд. Как только напряжение достигает этого порога, контроллер стабилизирует его на заданном уровне, а избыточная энергия сбрасывается с помощью ШИМ-модуляции для предотвращения перезаряда.

Контроллер оснащен двумя прямыми выходами постоянного тока, разработанными специально для систем уличного освещения. Для каждого выхода доступно семь режимов работы, включая основные: (1) постоянное включение нагрузки, (2) управление исключительно по датчику освещенности (включение в сумерках / выключение на рассвете) и (3) комбинированное управление по датчику освещенности и встроенному таймеру.
Параметры этих режимов настраиваются с помощью кнопок управления на ЖК-дисплее. Режимы управления по освещенности активируются при достижении пороговых значений напряжения на солнечной панели, которые можно задать в меню ЖК-дисплея или через последовательный порт передачи данных. Временные интервалы для режимов работы по таймеру также настраиваются через меню ЖК-дисплея.

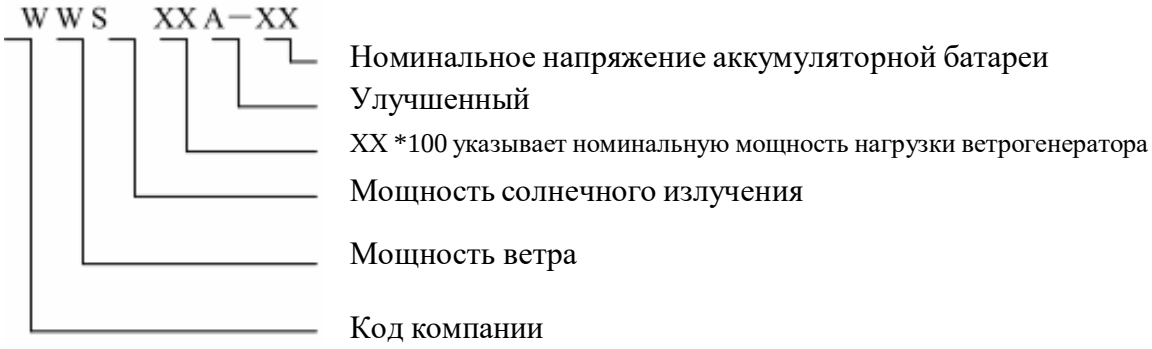
Контроллер оснащен модулем дистанционного управления, разработанным специально для гибридных ветро-солнечных систем. Этот модуль позволяет отображать на ЖК-дисплее следующие параметры и состояния:
• напряжение, мощность и силу тока ветрогенератора;
• напряжение, мощность и силу тока солнечной панели;
• напряжение и текущий уровень заряда аккумуляторной батареи;
• режимы управления и время отключения первого и второго каналов нагрузки;
• пороги напряжения для включения и выключения режима управления по освещенности;
• индикацию времени суток (день/ночь) и текущее состояние нагрузки;
• аварийные сигналы и предупреждения: перенапряжение, глубокий разряд батареи, перегрузка, короткое замыкание в сети и другие ошибки.

Пользователь может просматривать пункты меню и настраивать необходимые параметры с помощью кнопок управления на ЖК-дисплее.
Для обеспечения надежной работы контроллер оснащен полным комплексом современных защитных функций, включая:
• защиту от обратного тока солнечной панели (в ночное время);
• защиту от неправильной полярности (переполюсовки) солнечной панели и аккумуляторной батареи;
• защиту от перезаряда и глубокого разряда аккумулятора;

• защиту от короткого замыкания и перегрузки на выходах нагрузки;
• грозозащиту (защиту от молний);
• защиту от превышения допустимого тока ветрогенератора;
• автоматическое и ручное экстренное торможение ветрогенератора.

Контроллер построен на базе высокопроизводительного микропроцессора и имеет надежную модульную архитектуру. Все компоненты устройства изготовлены промышленным способом в соответствии со строгими стандартами качества, а каждый этап производства проходит жесткий технологический контроль. Прибор устойчив к внешним воздействиям, что позволяет эксплуатировать его в условиях запыленности рабочего пространства, и отличается высокой надежностью и длительным сроком службы.

2.Описание модели



3.Технические характеристики и особенности прибора.

• Надежная модульная архитектура на базе высокопроизводительного микропроцессора, обеспечивающая стабильную работу системы.
• Эффективный ШИМ-заряд аккумулятора с автоматическим ограничением (стабилизацией) тока и напряжения.
• Два независимых выхода постоянного тока, для каждого из которых доступно семь режимов работы (включая постоянное включение, управление по датчику освещенности и комбинированное управление по таймеру).
• Встроенная система грозозащиты с эффективным подавлением импульсных перенапряжений.
• Полный комплекс защитных функций: защита от перезаряда, глубокого разряда, короткого замыкания, перегрузки, а также надежная система защиты от неправильной полярности (переполюсовки).
• Информативный ЖК-дисплей, разработанный специально для гибридных ветро-солнечных систем уличного освещения, который наглядно отображает все текущие рабочие параметры и состояние оборудования в режиме реального времени.

4.Порядок эксплуатации

На рис. 1 и рис. 2 приведены принципиальная электрическая схема гибридной ветро-солнечной системы и схема подключения клемм контроллера:



Рис.1 Принципиальная электрическая схема гибридной ветро-солнечной системы.

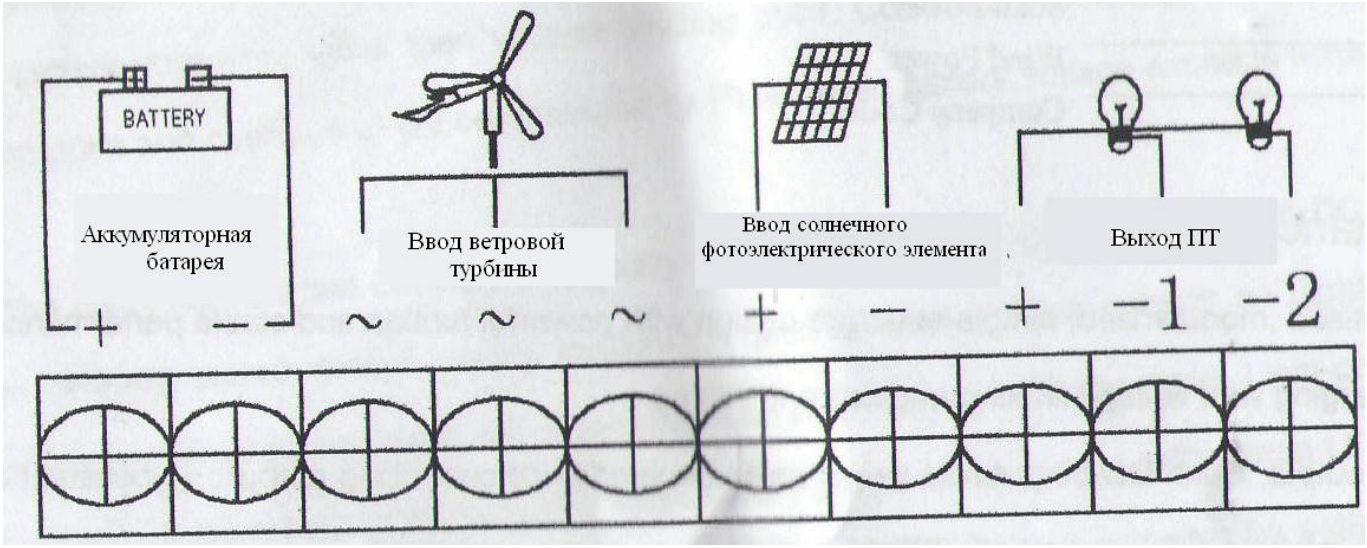


Рис. 2. Схема подключения клемм контроллера.

После монтажа гибридной ветро-солнечной системы необходимо строго в указанной последовательности подключить контроллер.

• Подключить выход постоянного тока нагрузки к клемме «ВЫХОД ПОСТОЯННОГО ТОКА» (DC OUTPUT). Первая нагрузка подключается к контактам «+» и «–1» этой клеммы, а вторая — к контактам «+» и «–2». Режимы работы каналов нагрузки можно настроить в соответствии с требованиями системы.

(Режим половинной мощности — это энергосберегающий режим со снижением яркости светодиодных (LED) светильников на 50%).

• Подобрать сечение кабеля в соответствии с нагрузкой. Расчет ведется из соотношения: **не более 5 А тока на каждый мм2** площади сечения провода.

• Подключить аккумуляторную батарею, строго соблюдая полярность: плюс батареи соединяется с контактом «+» (BATTERY), а минус — с контактом «–» (BATTERY). Для подключения

использовать медный кабель.

ВНИМАНИЕ! Запрещается подключать аккумуляторную батарею с нарушением полярности. Встроенная защита предохраняет устройство от выхода из строя, однако переполюсовка может привести к искрению или повреждению предохранителя.

Убедитесь, что ветрогенератор **заблокирован** тормозной системой, после чего подключите его выводы к клеммам «ВХОД ВЕТРОГЕНЕРАТОРА» (WIND INPUT) на задней панели.

Накройте солнечную панель светонепроницаемым материалом, после чего подключите ее кабели к клеммам «ВХОД СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ» (SOLAR INPUT) на задней панели.

Снимите защитное покрытие с солнечной панели и разблокируйте тормоз ветрогенератора.

Пользователи могут настраивать параметры и режимы работы выходов нагрузки с помощью программного обеспечения или кнопок управления на ЖК-дисплее.

5.Порядок настройки с помощью меню ЖК-дисплея и описание отображаемой информации

5.1 Назначение кнопок:

При нажатии любой кнопки активируется подсветка ЖК-дисплея. Подсветка гаснет автоматически, если в течение 10 секунд не будет нажата ни одна кнопка.

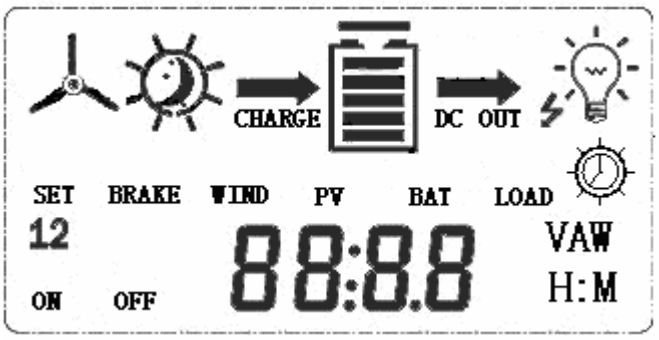
• **Кнопка «↑ (+)» (Вверх/Увеличение):** в режиме просмотра используется для перехода к следующему параметру. В режиме настройки нажмите эту кнопку для выбора следующего изменяемого параметра или для увеличения значения текущего параметра.

• **Кнопка «↓ (–)» (Вниз/Уменьшение):** в режиме просмотра используется для перехода к предыдущему параметру. В режиме настройки нажмите эту кнопку для выбора предыдущего изменяемого параметра или для уменьшения значения текущего параметра.

• **Кнопка «Ввод» (Enter) — переход к настройке или подтверждение:** в режиме просмотра нажмите эту кнопку для входа в меню настроек. В режиме настройки нажатие этой кнопки сохраняет измененный параметр и возвращает интерфейс в режим просмотра.

• **Кнопка «Отмена» (Esc) — отмена действия или ручное управление:** в режиме настройки нажатие этой кнопки возвращает интерфейс в режим просмотра без сохранения изменений. В режиме просмотра данная кнопка используется для ручного включения/выключения нагрузки, а также для сброса защиты при коротком замыкании или перегрузке.

5.2 Описание отображаемых параметров:



На ЖК-дисплей выводятся следующие графические символы (пиктограммы):

1.  — ветрогенератор.
2.  — дневное время суток;  — ночное время суток.
3.  — аккумуляторная батарея (внутренние деления отображают текущий уровень заряда).

• При глубоком разряде батареи символ  начинает мигать; мигание прекратится только после восстановления нормального напряжения.

• При перезаряде батареи символ  также мигает; мигание прекратится автоматически после стабилизации параметров.

4. Символ  отображает состояние выходов нагрузки и индикацию ошибок:

•  — нормальная работа, выход нагрузки отключен.

•  — нормальная работа, выход нагрузки включен (питание подается).

• Мигающий символ  — перегрузка по току. В этом случае пользователю необходимо отключить избыточную нагрузку.

• При срабатывании защиты от короткого замыкания нажмите кнопку «Отмена» (Esc) для перезапуска системы и сброса ошибки.

5. Символ  отображает режим управления по датчику освещенности и таймеру:

•  — активирован режим управления по датчику освещенности (включение/выключение нагрузки происходит по уровню освещенности).

•  — активирован комбинированный режим: управление по датчику освещенности совмещено с настройкой встроенного таймера (например, отключение фонаря в середине ночи для экономии энергии).

6. Надпись «УСТАНОВИТЬ» (SET) — указывает на то, что прибор находится в режиме настройки параметров.

7. Цифры «12» — отображают порядковый номер выбранного канала (выхода) нагрузки.

8. Цифровое табло  — отображает численные значения параметров системы. На ЖК-дисплее в режиме реального времени выводятся все текущие рабочие параметры и состояние системы с помощью наглядных цифровых индикаторов и графических пиктограмм.

5.3 Описание меню просмотра параметров и режимов работы выходов нагрузки

1. Включите питание. На ЖК-дисплее откроется основной экран просмотра, где отобразится текущее напряжение аккумуляторной батареи.

2. В режиме просмотра на ЖК-дисплее нажатием кнопки «↑ (+)» циклически переключаются следующие параметры:

• напряжение аккумуляторной батареи;

• напряжение ветрогенератора;

• напряжение солнечной панели;

• мощность ветрогенератора;

• мощность солнечной панели;

• сила тока ветрогенератора;

• сила тока солнечной панели;

• режим управления первого канала нагрузки;

• время отключения первого канала нагрузки;

• режим управления второго канала нагрузки;

• время отключения второго канала нагрузки;

• порог напряжения для включения освещения;

• порог напряжения для выключения освещения.

При нажатии кнопки «↓ (–)» параметры отображаются в обратном порядке.



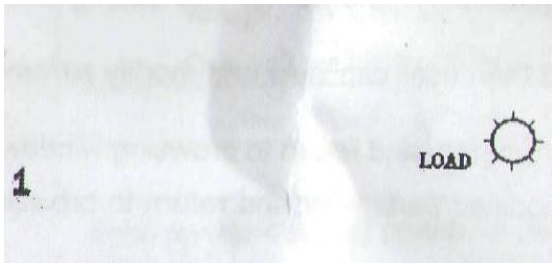
На ЖК-дисплей могут выводиться три основных режима работы выходов нагрузки:

- Управление по датчику освещенности (автоматическое включение в сумерках и выключение на рассвете).
- Комбинированное управление (включение по датчику освещенности, а выключение — по внутреннему таймеру в заданное время).
- Режим постоянного включения (питание на выходы нагрузки подается непрерывно, независимо от времени суток и освещенности).

1) На рисунке ниже представлен интерфейс режима управления по датчику освещенности. (Примечание: для наглядности остальные параметры, отображаемые на ЖК-дисплее, на данной схеме скрыты).

В левом нижнем углу дисплея отображается цифра «1», указывающая на настройку первого канала нагрузки. Справа выводятся символы «нагрузка» и «солнце», которые подтверждают, что данный канал работает в режиме управления по освещенности (автоматическое включение/выключение). В

этом режиме контроллер определяет смену времени суток по уровню напряжения на солнечной панели. Питание на соответствующий выход подается автоматически с наступлением темноты, а на рассвете работа канала прекращается. Пороги напряжения для включения и выключения освещения настраиваются кнопками на ЖК-дисплее или через последовательный порт передачи данных.



2) На рисунке ниже представлен интерфейс комбинированного режима (управление по датчику освещенности и встроенному таймеру).

В левом нижнем углу ЖК-дисплея отображается цифра «1», указывающая на настройку первого канала нагрузки. Справа выводятся символ «нагрузка» и пиктограмма «солнце», внутри которой отображается значок «часы». Это означает, что для данного канала активирован совмещенный режим работы по датчику и таймеру. В этом режиме контроллер определяет смену времени суток по напряжению на солнечной панели. Питание на соответствующий выход подается автоматически с наступлением темноты, а отключение нагрузки происходит по истечении заданного пользователем времени. Если рассвет наступит раньше, чем истечет установленное на таймере время, контроллер автоматически отключит нагрузку в штатном режиме.



Рис. Интерфейс комбинированного режима работы (датчик освещенности + таймер)

3) На рисунке ниже представлен интерфейс режима постоянного включения нагрузки.

В левом нижнем углу ЖК-дисплея отображается цифра «1», указывающая на настройку первого канала нагрузки, а надпись «ON» (Вкл.) подтверждает, что активирован режим непрерывной работы. В данном режиме питание на соответствующий выход подается круглосуточно (24 часа в сутки), за исключением случаев срабатывания защиты от глубокого разряда батареи или аварийного отключения при возникновении неисправности. Справа выводится символ «нагрузка» (LOAD). Этот режим используется для питания автономного оборудования, требующего непрерывного энергоснабжения.



Рис. Интерфейс режима постоянного включения нагрузки (24/7)

5.4 Порядок настройки параметров и режимов работы выходов нагрузки

С помощью кнопок управления на ЖК-дисплее пользователь может настроить следующие параметры для каждого из двух каналов нагрузки:

• режим работы (управление по датчику освещенности, комбинированный режим по таймеру или постоянное включение);

• время отключения нагрузки (для работы по таймеру);

• пороги напряжения на солнечной панели для автоматического включения и выключения освещения.

Алгоритм изменения параметров:

1. Вход в режим настройки: Находясь на экране просмотра нужного параметра, нажмите кнопку «Ввод» (Enter). На дисплее отобразится надпись «SET», указывающая на переход в инженерное меню.

2. Изменение значения: С помощью кнопок «↑ (+)» или «↓ (–)» установите необходимое числовое значение или выберите режим работы.

3. Сохранение и выход: Для сохранения измененного параметра и возврата в основное меню просмотра нажмите кнопку «Ввод» (Enter).

4. Выход без сохранения: Чтобы выйти в меню просмотра без сохранения внесенных изменений, нажмите кнопку «Отмена» (Esc).

5.5 Настройка режима ручного (принудительного) торможения

• Включение торможения: Чтобы принудительно остановить ветрогенератор, одновременно нажмите и удерживайте кнопки «Ввод» (Enter) и «Отмена» (Esc). На ЖК-дисплее отобразится символ «ТОРМОЗ» (BRAKE), что указывает на активацию режима экстренной остановки ветрогенератора.

• Отключение торможения: Для снятия блокировки повторно нажмите одновременно кнопки «Ввод» (Enter) и «Отмена» (Esc). Индикатор «ТОРМОЗ» (BRAKE) погаснет, и режим экстренной остановки отключится.

В штатном режиме работы системы ветрогенератор должен находиться в свободном вращении, режим принудительного торможения должен быть отключен.

6. Технические характеристики

Параметр	модель WWS03A-12
Номинальное напряжение АКБ	12 В
Номинальная мощность ветрогенератора	300 Вт
Максимальная входная мощность ветрогенератора	500 Вт
Напряжение отключения без нагрузки (заводская настройка)	14 В
Ток отключения без нагрузки (заводская настройка)	25 А
Максимальная мощность солнечной панели	150 Вт
Напряжение защиты от глубокого разряда АКБ	11 В

Напряжение восстановления после глубокого разряда АКБ	12 В
Напряжение защиты выходов нагрузки	16 В
Порог напряжения включения освещения (Ночь)	Настраиваемый параметр (заводская настройка: 2 В)
Порог напряжения выключения освещения (День)	Настраиваемый параметр (заводская настройка: 1 В)
Максимальный ток выхода нагрузки (Канал 1)	10 А
Максимальный ток выхода нагрузки (Канал 2)	10 А
Режим работы выходов (Канал 1, заводская настройка)	3 режима на выбор (по умолчанию: управление по освещенности)
Режим работы выходов (Канал 2, заводская настройка)	3 режима на выбор (по умолчанию: датчик освещенности + таймер 5 часов)
Режим управления (заряда)	ШИМ (Широтно-импульсная модуляция)
Тип дисплея	ЖК-дисплей (Жидкокристаллический)
Отображаемые параметры	Мощность, напряжение и ток ветрогенератора; мощность, напряжение и ток солнечной панели; напряжение АКБ; перенапряжение, глубокий разряд, перегрузка, короткое замыкание и т. д.
Рабочая температура и влажность	от –20 до +55 °C / влажность 35–85% RH (без конденсации)
Собственное потребление тока (в режиме ожидания)	≤ 20 мА
Комплекс встроенных защит	Защита от обратного тока солнечной панели, переполюсовки панели и АКБ, перезаряда и глубокого разряда АКБ, короткого замыкания и перегрузки, грозозащита, ограничение тока, автоматическое и ручное торможение ветрогенератора.

Примечание: В целях улучшения качества обслуживания клиентов компания-производитель оставляет за собой право изменять конфигурацию и технические параметры устройства в соответствии с требованиями заказчика.

7. Неисправности и методы их устранения

Индикация на дисплее	Возможная причина	Метод устранения
Символ [Батарея] мигает, индикаторы заряда и разряда не отображаются	**Перенапряжение аккумуляторной батареи.** Напряжение на АКБ превысило максимально допустимый порог.	1. Проверьте напряжение на клеммах аккумулятора с помощью мультиметра. 2. Проверьте надежность подключения кабелей к АКБ и контроллеру. 3. При необходимости отключите и заново подключите все компоненты системы в строго установленной последовательности.
Символ [Пустая батарея] мигает, выход нагрузки отключен	**Глубокий разряд аккумуляторной батареи.** Напряжение АКБ упало ниже критического уровня, сработала защита, заряд в системе отсутствует.	1. Дальнейшая эксплуатация АКБ возможна только после её полной зарядки. 2. При длительном простое системы отключите батарею во избежание её повреждения.

		3. Если ветрогенератор и солнечная панель не могут зарядить АКБ автоматически, извлеките её и зарядите с помощью внешнего сетевого зарядного устройства.
Символ [Лампочка с молнией] мигает, выход нагрузки отключен	**Перегрузка по току в цепи нагрузки.** Суммарная мощность подключенных светильников превышает номинальную мощность выходов контроллера.	1. Проверьте цепь нагрузки и убедитесь, что общая мощность потребителей не превышает паспортные значения контроллера. 2. Отключите избыточную (лишнюю) нагрузку. 3. Для сброса ошибки и возобновления работы нажмите кнопку **«Отмена» (Esc)**.
Символ [Лампочка/Вспышка] мигает, выход нагрузки отключен	**Короткое замыкание в цепи нагрузки.** Произошло замыкание в проводке или в самом светильнике.	1. Немедленно проверьте линию подключения нагрузки на предмет короткого замыкания. 2. Устраните причину замыкания и замените поврежденные участки кабеля или неисправный светильник. 3. После устранения неисправности нажмите кнопку **«Отмена» (Esc)** для сброса защиты и перезапуска выходов.

Если описание возникшей неисправности отсутствует в данной таблице или если восстановить штатную работу устройства указанными методами не удалось, не пытайтесь самостоятельно разбирать прибор. Обратитесь в сервисный центр или к продавцу для проведения квалифицированного ремонта или замены изделия.