

# MAS24-DY v2.0



Solgeo s.r.l.  
Via Pastrengo, 9  
24068 - Seriate (BG) - Italy  
Tel: +39 035 4520075  
Web: [www.solgeo.it](http://www.solgeo.it)  
E-mail: [info@solgeo.it](mailto:info@solgeo.it)

## Условия использования

SOLGEO S.r.l. оставляет за собой право вносить изменения и улучшения в свои продукты по своему усмотрению. Настоящее руководство описывает текущее состояние аппаратуры на момент публикации и может не соответствовать будущим версиям продукции.

Информация, содержащаяся в этом документе, может быть изменена без предварительного уведомления и не подразумевает никаких обязательств со стороны SOLGEO S.r.l.

Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена или передана в любой форме, электронной или физической для любых целей без предварительного письменного разрешения SOLGEO S.r.l.

Программное обеспечение, описанное в данном документе, защищено пользовательской лицензией и может быть использовано и/или скопировано только в соответствии с условиями, содержащимися в пользовательской лицензии и гарантийных условиях.

## Оглавление

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | ВВЕДЕНИЕ .....  | 3  |
| 1.1.   | Гарантия.....   | 3  |
| 1.2.   | Лицензия на использование .....                               | 3  |
| 1.3.   | Информация для пользователей .....                            | 4  |
| 2.     | Безопасность .....  | 5  |
| 2.1.   | Обозначения, сигналы и условия.....                           | 5  |
| 2.2.   | Специальные инструкции безопасности.....                      | 5  |
| 1.1.1  | Электропитание .....  | 5  |
| 3.     | Технические характеристики .....                              | 6  |
| 4.     | Начало работы .....   | 8  |
| 4.1.   | Предварительная информация.....                               | 8  |
| 4.2.   | Предохранители.....   | 8  |
| 4.3.   | Сигналы.....  | 9  |
| 5.     | Разъёмы и подключения .....                                   | 12 |
| 5.1.   | Разъёмы.....  | 13 |
| 5.1.1  | Входящие подключения (INPUT 1-3 и INPUT 4-6).....             | 13 |
| 5.1.2  | Цифровой разъём ввода/вывода (DIGITAL I/O).....               | 14 |
| 5.1.3  | Разъём подключения внешнего GPS-приёмника (GPS/UPLOADER)..... | 15 |
| 5.1.4  | Разъём питания .....  | 16 |
| 5.1.5  | Разъёмы на лицевой панели регистратора.....                   | 16 |
| 5.2.   | Подключения.....  | 16 |
| 5.2.1. | Выбор и подключение датчика .....                             | 16 |
| 5.2.2. | Подключение к ПК .....  | 17 |
| 5.2.3. | Синхронизация и управление .....                              | 17 |
| 5.2.4. | Экранирование.....  | 18 |
| 5.3.   | Управление питанием .....                                     | 18 |
| 5.3.1. | Использование со встроенным аккумулятором .....               | 18 |
| 5.3.2. | Использование с внешним аккумулятором .....                   | 19 |
| 5.3.3. | Основное питание и заряд аккумулятора .....                   | 19 |
| 6.     | Аппаратная настройка блока сбора данных .....                 | 21 |
| 6.1.   | Настройка и задание полной шкалы .....                        | 21 |

## 1. ВВЕДЕНИЕ

MAS24-DY — это 6-канальная система с 24-битным АЦП, разработанная как готовое решение для сейсмического мониторинга. Высокое разрешение и гибкость в эксплуатации позволяют использовать MAS24-DY как систему сбора микросейсмических, широкодиапазонных и высокоамплитудных данных. Состав системы:

- Регистратор;
- Аккумулятор;
- Приёмник GPS;
- Зарядное устройство (внешнее).

Стандартная комплектация может быть дополнена следующими компонентами:

- Модем (GSM или WiFi);
- Внешний аккумулятор с кабелем питания или внешний блок питания;
- Внешний приёмник GPS.

Кейс регистратора в закрытом состоянии обеспечивает уровень защиты IP65 (с кабелями, подключенными к разъёмам или с установленными на разъёмы защитными крышками).

Сенсоры любого типа, имеющие диапазон выходного напряжения в пределах  $\pm 10$  В, могут быть подключены напрямую к регистратору. Поставка адаптеров для датчиков IEPE (Integrated Electronics Piezo-Electric) или питанием 4–20 мА возможна по запросу.

Регистратор в стандартной комплектации поставляется с внутренним аккумулятором LiFePO<sub>4</sub> 12.8 В 10.8 А, зарядным устройством и встроенным GPS приёмником.

Регистратор работает в двух различных режимах:

- Событие (Event);
- Длительный (Seedlink) с созданием сокращённых файлов.

### 1.1. Гарантия

Гарантия на продукт составляет 1 год для случаев производственного брака. Гарантия на элементы питания (аккумуляторных батарей) ограничена 6 месяцами, по причине множественности факторов, влияющих на износ и техническое состояние батарей: режимы нагрузки, частота использования и проч. Solgeo S.r.l. несёт ответственность только за неисправности прибора, его компонентов, а также ремонт таких неисправностей. Ответственность за утерю или повреждение прибора или его частей лежит на пользователе. Транспортные расходы по доставке аппаратуры на ремонт лежат на пользователе. В случае подтверждения гарантийного случая, возврат работоспособного оборудования клиенту берёт на себя Solgeo S.r.l.

### 1.2. Лицензия на использование

Для программного обеспечения, поставляемого совместно с прибором, а также микропрограммным обеспечением, загруженным во внутреннюю память прибора, при меняется исключительно ЛИЦЕНЗИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ с неограниченным сроком. Пользователь не имеет права копировать программное обеспечение, использовать его совместно с приборами, не предусмотренными производителем для применения с данным ПО. Реверс-инжиниринг программного обеспечения и его компонент запрещается и подлежит преследованию в уголовном и административном порядке в соответствии с законодательством страны, в которой произошло нарушение. При использовании программного обеспечения или операционных систем стороннего производителя, являющихся составной частью поставляемого продукта, применяются условия

использования, установленные соответствующим сторонним производителем. Лицензии на такие части программного обеспечения хранятся у Solgeo S.r.l.  
Solgeo S.r.l. не несёт ответственности за нарушение конечным пользователем авторских прав на программное обеспечение сторонних производителей.

### 1.3. Информация для пользователей

Оборудование соответствует директиве RoHS 2011/65/EU.



В согласно Директиве ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE Directive 2012/19/EU), данное изделие по окончании срока службы должно быть утилизировано отдельно от других отходов, как показано на символе слева. Утилизация этого оборудования по окончании срока службы регулируется и организуется производителем. Пользователь, желающий утилизировать данное оборудование, должен связаться с производителем и следовать установленным им правилам, позволяющим осуществлять отдельный сбор оборудования по окончании срока его службы. Надлежащая отдельная утилизация помогает избежать возможного отрицательного воздействия на окружающую среду и способствует вторичному использованию материалов прибора. В случае ненадлежащей утилизации к владельцу прибора могут быть применены санкции, предусмотренные соответствующим законодательством.

## 2. Безопасность

### 2.1. Обозначения, сигналы и условия

Приведённые ниже обозначения на оборудовании SOLGEO и/или в настоящем руководстве:



Этот символ обозначает, что оборудование чувствительно к электростатическим разрядам, поэтому необходимо соблюдать особую осторожность при использовании, транспортировке и/или установке прибора, а также применять соответствующие меры предосторожности.



Этот символ обращает внимание пользователя на условия и правила использования, несоблюдение которых может привести к повреждению оборудования, программного обеспечения или другого имущества.



Этот символ указывает на необходимость обратить внимание на правила и ограничения, связанные с опасностью поражения электрическим током людей и/или другого оборудования.

### 2.2. Специальные инструкции безопасности

#### 1.1.1 Электроснабжение



Прибору может потребоваться внешний очень низковольтный или низковольтный источник постоянного или переменного тока. В странах ЕС очень низковольтными источниками тока считаются источники с напряжением менее 50 В, а низковольтными — с напряжением от 50 до 240 В переменного тока. Для устройств с низковольтными источниками переменного тока применяются правила соответствующие правилам страны использования. В качестве минимально необходимой меры безопасности применяются заземление корпуса прибора и автоматические выключатели, установленные ниже источника питания.

#### **Замена предохранителей**



Во избежание риска возгорания и повреждения оборудования, используйте предохранители только с номиналом, указанным на приборе или в инструкции по эксплуатации. Замена предохранителей должна производиться ТОЛЬКО при ВЫКЛЮЧЕННОМ приборе и/или отключенном источнике питания.

#### **Заземление и подключение датчика**



В некоторых случаях требуется соединение датчика и регистратора (измерителя) длинным кабелем. Также зачастую датчик требуется изолировать от контакта с землёй, а регистратор необходимо заземлить. В таких случаях может возникнуть разность потенциалов, представляющая опасность. По этой причине подключение датчика должен осуществлять квалифицированный сотрудник, который ОБЯЗАН проверить разность потенциалов между датчиком и «землёй» и применить соответствующие меры защиты.

#### **Использование во взрывоопасной среде**



Все приборы, производимые Solgeo S.r.l. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ для использования во взрывоопасных средах. Строжайше запрещено использование этого оборудования в среде, содержащей взрывоопасные газы, горючее и любые другие огнеопасные вещества (жидкие, твёрдые или газообразные).

#### **Использование с целью оценки сейсмической опасности**



Информация, полученная с помощью оборудования произведённого SOLGEO (сейсмограммы, интенсивность землетрясений, продолжительность, удалённость, эпицентр, гипоцентр и т. п.) НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА для оценки системных рисков, кроме случаев использования для подтверждения научных данных.

### 3. Технические характеристики

| <b>Система</b>                       |  |
|--------------------------------------|--|
| Количество каналов                   | от 1 до 6 (по выбору)  |
| Источник данных о времени            | Внутренние часы реального времени (RTC), синхронизируемые по GPS   |
| Регистрация событий                  | Независимый выбор для каждого канала: пороговая, краткосрочное среднее/долгосрочное среднее (STA/LTA), пороговая по краткосрочному среднему  |
| Режим «Событие» (Event)              | - Запись активируется: регистратором событий, внешним спуском, ручным спуском;<br>- Продолжительная запись минимального и максимального значений с временным интервалом, устанавливаемым в диапазоне от 1 до 100 секунд;<br>-- Ручная или запрограммированная в ПО               |
| Режим «Длительный» (Continuous)      | - Длительная запись данных на внутреннюю SD карту<br>- Продолжительная запись минимального и максимального значений с временным интервалом, устанавливаемым в диапазоне от 1 до 100 секунд;  |
| Сохранение данных                    | - Внутренняя 32 Гб SD карта (в стандартной комплектации)<br>- Внешний USB накопитель (SSD) до 128 Гб (доступно по запросу), для увеличения объема хранилища  |
| <b>Источники питания</b>             |  |
| Встроенный аккумулятор               | LiFePO <sub>4</sub> 12,8 В 10,8 А·ч  |
| Внешний зарядное устройство          | Вход (AC): 100÷240 В 47÷63 Гц<br>Выход (DC): 14,6 В 4 А<br>Время зарядки: около 4 часов<br>Предохранитель: 8 А 5×20 мм   |
| Потребляемая мощность                | 6 Вт ±5 %  |
| Автономность                         | >16 часов  |
| Питание от внешнего источника        | Возможность подключения аккумулятора или питание от сети<br>Рабочее напряжение: от 10,5 до 15 В (постоянный ток), потребляемый ток: примерно 0,5 А (при 12 В)  |
| <b>Приёмный модуль (регистратор)</b> |  |
| Преобразователь                      | 24 битный Sigma/Delta A/D преобразователь, ЦПОС с фильтром сглаживания   |
| Полный диапазон на входе             | ±10 В, дифференциальные входы (опционально ±2,6 В)   |
| Частота дискретизации                | Настраиваемая от 10 Гц до 8 000 <sup>1</sup> Гц в режиме регистратора событий<br><sup>1</sup> символ «*», следующий за отображаемым значением указывает на недецимированную частоту дискретизации<br>Настраиваемая от 10 Гц до 1 000 <sup>1</sup> Гц в режиме длительной записиС |
| Полоса пропускания                   | DC — 3 200 Гц  |
| Динамический диапазон                | > 130 дБ (100 Гц)  |
| Усиление                             | 1-2-4-8-16-32-64-128 устанавливается в программном обеспечении отдельно для каждого канала   |
| Фильтр сглаживания                   | Цифровой фильтр с конечной импульсной характеристикой (FIR-фильтр). Затухание частоты Найквиста (1/2 частоты дискретизации) > -130 дБ, полоса пропускания (-3 дБ) 40 % от частоты дискретизации  |
| <b>Внешние подключения</b>           |  |
| Связь                                | LAN 10/100, USB 2.0, GSM/GPRS/UMTC/3G*, WiFi*  |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | Эти способы связи требуют приобретения дополнительных аксессуаров   |
| Синхронизация                    | Внутренняя или внешняя (опционально) GPS приёмник с интерфейсом RS422   |
| Управление                       | Активация внешних устройств оповещения  |
| Внешние источники питания        | - Возможность питать любое внешнее устройство — 12 В<br>- Возможность подключить внешний аккумулятор или блок питания   |
| Датчики                          | Может использоваться с динамическими активными или пассивными датчиками, имеющими питание постоянным или переменным током — сейсмометры, акселерометры, велосиметры, гидрофоны, реле давления и т. д. |
| <b>Физические характеристики</b> |   |
| Рабочий температурный диапазон   | При использовании: от -10 °С до +50 °С<br>При зарядке: от 0 °С до +45 °С  |
| Габариты                         | 350×290×150 мм  |
| Масса                            | 5,5 кг  |
| Степень защиты                   | IP65 (при закрытом кейсе и использовании специальных защитных крышек для внешних разъёмов)  |

## 4. Начало работы

Эта глава описывает последовательность операций при первом включении прибора. Основные подготовительные операции включают:

- Разъёмы и подключения (раздел 5)
- Аппаратная настройка блока сбора данных (раздел 6)
- Установка программного обеспечения (см. инструкцию DymasSoft)

### 4.1. Предварительная информация

Перед началом работы с регистратором ознакомьтесь с этим разделом.

- Зарядное устройство, поставляемое с прибором не предназначено для работы вне помещений;
- Зарядное устройство предназначено только для зарядки встроенного аккумулятора и не может быть использовано в качестве блока питания прибора. Используйте зарядное устройство для зарядки аккумулятора, предварительно выключив прибор. Для питания прибора от внешнего источника используйте внешний аккумулятор с соответствующим кабелем питания или внешний блок питания от сети (аксессуары, поставляемые опционально);
- Рекомендуется всегда заземлять корпус прибора при помощи соответствующего штекера на панели с разъёмами на правой стороне корпуса прибора (см. Рис. 5);
- В случае резкой смены температуры в сторону увеличения, например, при переносе прибора с открытого воздуха в помещение, до включения регистратора необходимо убедиться в отсутствии конденсата;
- Несмотря на то, что источник питания снабжён прочным корпусом, не стоит подвергать его сильным механическим воздействиям (таких, как падения и вибрация) как в течение транспортировки, так и при использовании. Если возникают затруднения с первым включением после транспортировки, незамедлительно выключите прибор и свяжитесь с технической поддержкой Solgeo S. r. l.

### 4.2. Предохранители

В целях безопасности система снабжена электрическими предохранителями.



Рис. 1 — Зарядное устройство. А — Расположение предохранителей; Б — светодиодный индикатор

В случае, если зарядное устройство не заряжает встроенный аккумулятор, убедитесь в целостности предохранителя и, при необходимости замените его. В зарядном устройстве используются предохранители 5×20 мм 8 А. В комплекте поставляется два запасных предохранителя.



Замену предохранителей можно проводить **ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА** как от сети питания, так и от регистратора. В случае затруднений свяжитесь с поставщиком оборудования.

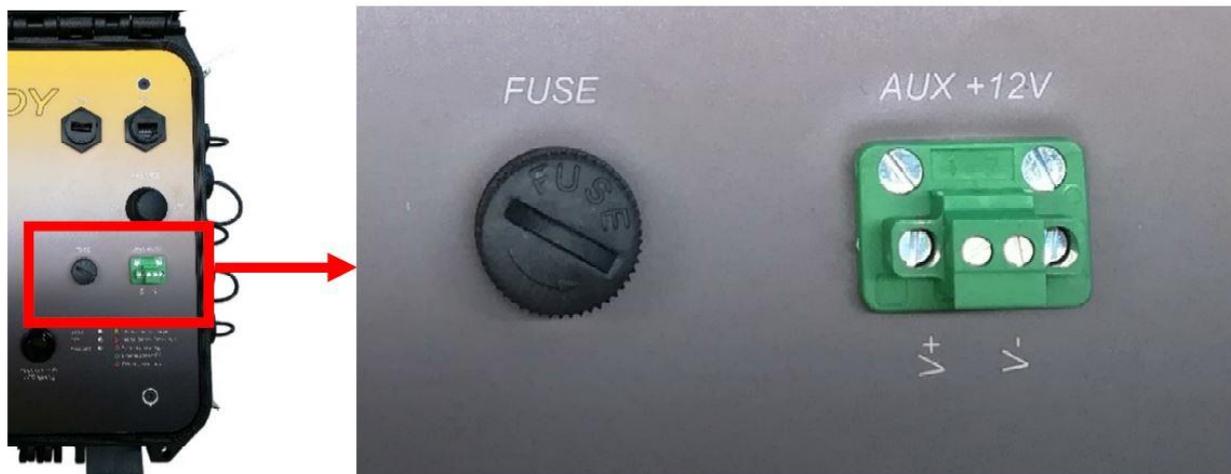


Рис. 2 — Панель с гнездом установки предохранителя

Предохранитель, защищающий регистратор и подключённые к нему устройства, располагается рядом с 12 В разъёмом питания. В случае, если при включении (переключении выключателя в положение ВКЛ.), не произошло включения регистратора, проверьте, проверьте целостность соответствующего защитного предохранителя. В случае необходимости, замените вышедший из строя предохранитель на аналогичный (5×20 мм 2.5 А).



Замену предохранителей можно проводить ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ РЕГИСТРАТОРА И ОТСОЕДИНЕНИЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА от разъёма на боковой панели регистратора. В случае затруднений обращайтесь к поставщику.

#### 4.3. Сигналы



Рис. 3 — Часть передней панели регистратора с расположенными на ней светодиодными индикаторами

Начните работу с проверки уровня заряда встроенного аккумулятора при помощи светодиодных индикаторов, нажав кнопку, обозначенную *Push button for LED lighting* (Нажмите кнопку для включения LED индикаторов). Индикация работает даже при выключенном регистраторе. После нажатия кнопки загорится один из индикаторов:

- Зелёный индикатор *Internal battery: full charge* указывает на полный заряд встроенного аккумулятора (напряжение выше 12,57 В);
- Жёлтый индикатор *Internal battery: charge* указывает на неполный заряд аккумулятора (напряжение от 12,1 до 12,57 В);
- Красный индикатор *Internal battery: low charge* указывает на низкий заряд аккумулятора (напряжение менее 12,1 В) и скорое отключение регистратора, если он не будет подключен к внешнему источнику питания.

Если загорелся красный или жёлтый индикатор, зарядите встроенный аккумулятор регистратора или подключите его к внешнему источнику питания (поставляется отдельно).

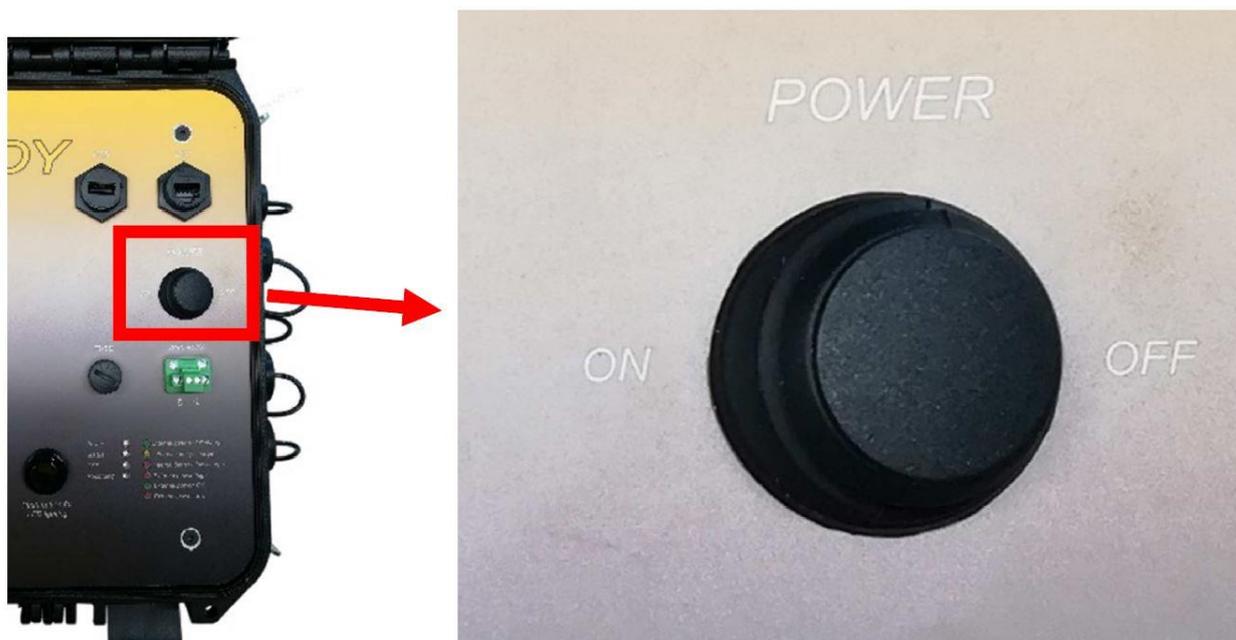


Рис. 4 — Расположение кнопки включения питания на передней панели регистратора

После установки регистратора включите его, установив переключатель *Power ON/OFF* (Питание ВКЛ/ВЫКЛ) на передней панели в положение *ON* (ВКЛ). Светодиодный индикатор *POWER* включится сразу, а затем остальные индикаторы также покажут текущий статус системы.

Внимание: Для снижения энергопотребления и повышения времени автономной работы регистратора, индикаторы уровня заряда аккумулятора выключены. Для их активации необходимо нажать кнопку *Push button for LED lightning*.

Перед подключением регистратора к ПК, дождитесь его полного включения.

Текущее поколение регистраторов снабжено четырьмя светодиодными индикаторами статуса:

- Зелёный индикатор *Power*:
  - Не горит — регистратор выключен;
  - Горит постоянно — регистратор включен.
- Зелёный индикатор *Status*:
  - Мигает — регистратор в процессе включения после перезагрузки или включения питания. Мигание продолжается до полного включения регистратора или перехода в режим ожидания при помощи соответствующей команды оператора. Обратите внимание, что закрытие соединения с блоком управления автоматически возобновляет работу прибора.
  - Горит постоянно — регистратор работает;
  - Не горит — указывает на неисправность.
- Зелёный индикатор *GPS* указывает на статус синхронизации внутренних часов с GPS временем:
  - Не горит — GPS приёмник не подключен или GPS приёмник неисправен;
  - Мигает — GPS приёмник подключен, но ещё не пойман сигнал от достаточного количества спутников, т. е. внутренние часы ещё не синхронизированы в GPS временем;
  - Горит постоянно — GPS время получено и внутренние часы синхронизированы.
- Зелёный индикатор *Recording* обозначает запись сигнала. Если в режиме *Событие (Event)* индикатор горит постоянно, требуется проверить и изменить параметры срабатывания. В режиме постоянной записи индикатор горит постоянно.

Регистратор снабжён тремя дополнительными индикаторами, позволяющими проверить состояние подключения внешнего источника питания:

- Красный индикатор *External power: high* указывает, что внешний источник питания даёт слишком высокое напряжение — выше 15,5 В. В таком случае регистратор автоматически переключается на питание от встроенного аккумулятора, вплоть до момента понижения напряжения внешнего источника питания ниже 15 В, после чего регистратор возобновляет питание от внешнего источника.
- Зелёный индикатор *External power: OK* указывает, что внешний источник имеет подходящее напряжение для питания регистратора. Система запитана от внешнего источника питания;
- Красный индикатор *External power: low* указывает, что внешний источник питания даёт слишком низкое напряжение (менее 10 В). Регистратор автоматически переходит на питание от встроенного аккумулятора и возобновляет питание от внешнего источника после повышения его напряжения до 10,5 В и более.

Внимание: Учитывая функцию автоматического перехода на питание от встроенного аккумулятора, не рекомендуется использовать регистратор, запитанный от внешнего источника питания, при полностью разряженном встроенном аккумуляторе.

## 5. Разъёмы и подключения

Разъёмы расположены на правой стороне прибора панели из нержавеющей стали. Они защищены от механических повреждений с двух сторон рёбрами, загнутыми под 45°.

Разъёмы снабжены резиновыми крышками, которые обеспечивают (при закрытой крышке) уровень защиты IP65.

Также для сохранения уровня IP65, к разъёмам на приборе необходимо подключать кабели с совместимыми штекерами.

Функции разъёмов (см **Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.**):

1. Разъём *INPUT 1-3* для подключения датчиков к каналам 1, 2 и 3;
2. Разъём *INPUT 4-6* для подключения датчиков к каналам 4, 5 и 6;
3. Разъём *DIGITAL I/O* для подключения управляющего устройства;
4. Разъём *GPS/UPLOADER* для подключения внешнего GPS приёмника;
5. Разъём *POWER* для подключения зарядного устройства для встроенного аккумулятора или внешнего источника питания;
6. Разъём *GND* для заземления регистратора.

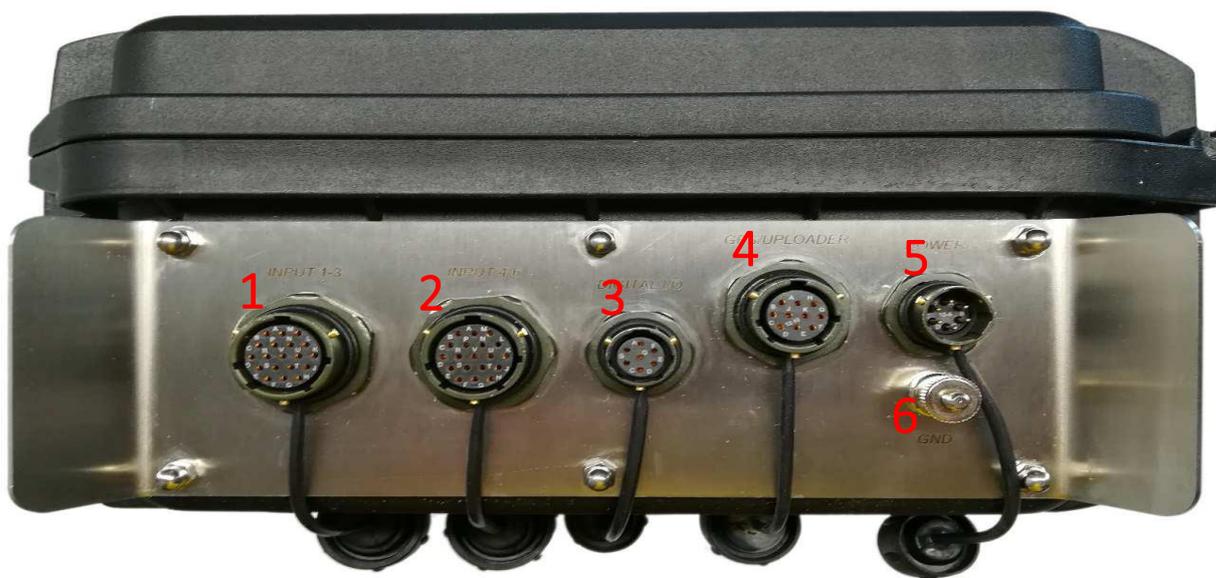


Рис. 5— Панель с разъёмами на правой стороне регистратора

Ещё три разъёма расположены под крышкой кейса, на основной панели прибора:

- USB для подключения внешних USB накопителей;
- LAN для подключения к ПК, локальной сети, модему или беспроводным модулям связи;
- AUX +12V для питания внешних устройств (напряжение не стабилизированное).

Первые два соединяются с соответствующими разъёмами встроенного LINUX компьютера.



Рис. 6 — Передняя панель, разъёмы внешних подключений

Ниже приведена информация о распиновке разъёмов.

## 5.1. Разъёмы

### 5.1.1 Входящие подключения (INPUT 1-3 и INPUT 4-6)

Аналоговые входные подключения выполнены в виде 19-ти контактных разъёмов «мама» типа MIL. Они расположены на правой стороне корпуса регистратора — один для каналов с 1 по 3, второй для каналов с 4 по 6. В Табл. 1 — Входящие подключения Табл. 1 приведена распиновка для этих разъёмов:

| Контакт (пин) | Подпись           | Описание  |
|---------------|-------------------|---|
| L             | CH1+<br>о<br>CH4+ | <b>Положительный вход канала 1 или 4.</b><br>При использовании трёхкомпонентного датчика этот канал обычно ассоциирован с компонентой <b>по оси X или Восток/Запад.</b> |
| M             | CH1-<br>о<br>CH4- | <b>Отрицательный вход канала 1 или 4.</b><br>При использовании трёхкомпонентного датчика этот канал обычно ассоциирован с компонентой <b>по оси X или Восток/Запад.</b> |
| A             | CH2+<br>о<br>CH5+ | <b>Положительный вход канала 2 или 5.</b><br>При использовании трёхкомпонентного датчика этот канал обычно ассоциирован с компонентой <b>по оси Y или Север/Юг</b>      |
| B             | CH2-<br>о<br>CH5- | <b>Отрицательный вход канала 2 или 5</b><br>При использовании трёхкомпонентного датчика этот канал обычно ассоциирован с компонентой <b>по оси Y или Север/Юг.</b>      |

|   |                   |   |
|---|-------------------|---|
| C | CH3+<br>о<br>CH6+ | <b>Положительный вход канала 3 или 6.</b><br>При использовании трёхкомпонентного датчика этот канал обычно ассоциирован с компонентой <b>по оси Z или V.</b>  |
| D | CH3-<br>о<br>CH6- | <b>Отрицательный вход канала 3 или 6.</b><br>При использовании трёхкомпонентного датчика этот канал обычно ассоциирован с компонентой <b>по оси Z или Север/Юг.</b>   |
| J | PS1+              | <b>Положительная клемма питания внешних датчиков.</b>   |
| K | PS1-              | <b>Отрицательная клемма питания и заземления (GND) внешних датчиков.</b>  |
| T | +VE               | <b>Положительная клемма питания внешних устройств (стабилизированный ток).</b> Выход стабилизированного питания (стандартно +15 В, 30 мА) для внешних устройств — опционально.                              |
| G | VE0               | <b>Заземление (GND) стабилизированного питания для внешних устройств.</b> Стабилизированное питание для внешних устройств — опционально.  |
| H | -VE               | <b>Отрицательная клемма питания внешних устройств (стабилизированный ток).</b> Выход стабилизированного питания (стандартно -15 В, 30 мА) для внешних устройств — опционально.                              |
| E | OTS               | <b>Стабилизированный 10 В выход для ITS входа.</b> Максимальный ток 80 мА. Используется для ограничения тестовой команды на 10 В.   |
| P | ITS               | <b>Стабилизированный вход 10 В.</b> Работает с напряжениями от 11 В до 15 В если используется OTS терминал.   |
| S | Ts1+<br>о<br>Ts2+ | <b>Контроль линии тестирования (TEST) сенсора.</b> Положительная клемма фотосоединителя тестовой линии датчика. Контроль тестовой линии каждого разъёма имеет свой оптоизолированный выход (сухой контакт). |
| V | Ts1-<br>о<br>Ts2- | <b>Управление линией датчика тестирования AUX (TEST AUX).</b> Отрицательная клемма фотосоединителя проверки вспомогательного датчика.   |
| F | /                 | Не используется.  |
| R | /                 | Не используется.  |
| U | SHIELD            | <b>Центральная точка заземления “СЕР” регистратора.</b> Используется для подключения внешнего экрана кабеля к “СЕР” датчика.  |
| N | SHIELD            | <b>Экран входных сигналов.</b> Для подключения внешнего экрана кабеля к “СЕР” сенсора.  |

Табл. 1 — Входящие подключения

Для запуска контрольной цепи возможны различные уровни. Некоторые варианты приведены ниже в Табл. 2

| Требуемое подключение | Контакт для подключения датчика | Описание процесса тестирования   |
|-----------------------|---------------------------------|--|
| P и J<br>E и S        | V = вх. Test+<br>K = вх. Test-  | Тестировать с положительным импульсом 10 В.<br>Питание датчика PS1+ и PS1-.                        |
| Нет                   | S = вх. Test+<br>V = вх. Test-  | Тестировать со свободным выходом накопителя, задействовав контакты S и V. Высокоомная линия покоя. |

Табл. 2 — Подключения датчика к тестовой линии

### 5.1.2 Цифровой разъём ввода/вывода (DIGITAL I/O)

Семиконтактный MIL-разъём на панели предназначен для подключения устройства управления регистратором.

| Контакт | Подпись | Описание  |
|---------|---------|---|
| A       | Int+    | <b>Положительный вход для цифрового сигнала (1/0);</b> положительная клемма фотосоединителя сигнальной линии. |

|          |               |  |
|----------|---------------|--|
| <b>B</b> | <b>Int-</b>   | <b>Отрицательный вход для цифрового сигнала (1/0);</b> отрицательная клемма фотосоединителя сигнальной линии.<br>В случае использования с внешним сухим контактом, подключите <b>Int+</b> к <b>PWo+</b> , а <b>Int-</b> к <b>-V</b> через контакт. Замыкание контакта будет активировать срабатывание сигнала. |
| <b>C</b> | <b>Alarm+</b> | <b>Выходная линия, активируемая при выполнении условий ALARM.</b><br>Применима для управления внешним сигнальным устройством.<br>Максимально допустимое напряжение 50 В, ток 1 А; выход является открытым NPN накопителем (по отношению к <b>-V</b> ).   |
| <b>D</b> | <b>PWo+</b>   | <b>Положительный выход питания внешних устройств</b> (напряжение от 10 до 15 В). Контролируется внутренней системой управления по включению/выключению. Максимальный ток не должен превышать 2 А.  |
| <b>E</b> | <b>+V</b>     | <b>Положительный выход питания внешнего модема:</b> напряжение от 10 до 15 В. Этот выход предназначен для запитывания внешнего средства связи и управляется внутренней автоматической системой контроля включения/выключения. Максимально допустимая нагрузка — 2 А.   |
| <b>F</b> | <b>Trg+</b>   | <b>Вход замыкания контакта, активирующего начало записи.</b> Подключите при помощи сухого контакта (или кнопки) к <b>-V</b> для начала записи.   |
| <b>G</b> | <b>-V</b>     | <b>Отрицательная клемма (заземление)</b> для использования в сочетании с контактами и сигналами, описанными выше.  |

Табл. 3— Подключения цифровых вводов/выводов (DIGITAL I/O)

### 5.1.3 Разъём подключения внешнего GPS-приёмника (GPS/UPLOADER)

Этот разъём MIL-типа имеет 10 контактов и расположен на внешней панели. Он используется для подключения внешнего GPS-приёмника (поставляется отдельно), для синхронизации внутренних часов регистратора. Обратите внимание, что система уже снабжена встроенным GPS-приёмником, поэтому подключение внешнего требуется только в случае установки прибора в месте, в котором невозможен приём спутникового сигнала встроенным приёмником. Синхронизация по GPS позволяет датировать измерения, поэтому в случае невозможности синхронизации встроенного GPS и отсутствия внешнего приёмника, часы прибора необходимо периодически настраивать вручную.

| Контакт  | Подпись       | Описание  |
|----------|---------------|---|
| <b>A</b> | <b>RX-</b>    | <b>Отрицательная RX линия интерфейса RS422.</b> Отрицательный вход RS422 получения данных от приёмника GPS.                 |
| <b>B</b> | <b>TX-</b>    | <b>Отрицательная TX линия интерфейса RS422.</b> Положительный контакт RS422 получения данных от GPS.                        |
| <b>C</b> | <b>TX+</b>    | <b>Положительная TX линия интерфейса RS422.</b> Отрицательный контакт RS422 получения данных от GPS.                        |
| <b>D</b> | <b>PPS-</b>   | <b>Отрицательная PSS линия.</b> Линия приёма отрицательных импульсов для второго GPS приёмника.                             |
| <b>E</b> | <b>PWS+</b>   | <b>Источник питания, положительный контакт.</b> Положительный контакт источника питания приёмника GPS.                      |
| <b>F</b> | <b>PWS-</b>   | <b>Источник питания, отрицательный контакт.</b> Отрицательный контакт источника питания приёмника GPS.                      |
| <b>G</b> | <b>PPS+</b>   | <b>Положительная PSS линия.</b> Входной ежесекундный импульс от GPS приёмника.  |
| <b>H</b> | <b>SHIELD</b> | Линия, подключенная к <b>заземлению</b> регистратора.   |
| <b>J</b> | <b>RX+</b>    | <b>Положительная RX линия интерфейса RS422.</b> Положительный контакт интерфейса RS422, для приёма данных от GPS приёмника. |
| <b>K</b> | <b>PRG</b>    | <b>Не используется.</b>   |

Табл. 4— Подключения разъёма GPS/UPLOADER

### 5.1.4 Разъём питания

Шестиконтактный разъём питания типа MIL используется для подключения внешнего источника питания для регистратора или заряда встроенного аккумулятора.

| Контакт | Подпись | Описание  |
|---------|---------|---|
| A       | PWe-    | Отрицательный входной контакт внешнего источника питания. Прямое питание регистратора (10,5–15 В).  |
| B       | Скр-    | Подключение к «минусу» внутреннего аккумулятора. Используется для зарядки встроенного аккумулятора. |
| C       | Скр+    | Подключение к «плюсу» внутреннего аккумулятора. Используется для зарядки встроенного аккумулятора.  |
| D       | PWe+    | Положительный входной контакт внешнего источника питания. Прямое питание регистратора (10,5–15 В).  |
| E       | /       | Не используется   |
| F       | SHIELD  | Контакт, подключённый к точке заземления регистратора.  |

Табл. 5 — Разъём источника питания



ВНИМАНИЕ!!! Разъёмы **BATT+** и **BATT-** управляются непосредственно со встроенного аккумулятора, оп сему они остаются под напряжением даже когда питание прибора выключено. Закрывайте разъём **POWER** соответствующей защитной крышкой пока он не используется.

### 5.1.5 Разъёмы на лицевой панели регистратора

Функции и способы подключения разъёмов на лицевой панели регистратора описаны в Табл. 6

| Контакт | Подпись  | Описание   |
|---------|----------|--|
| /       | USB      | Для подключения внешних USB флеш накопителей с целью переноса записанных данных на ПК. Обратите внимание, что запись на внешний USB носитель, как альтернатива записи на встроенную SD флеш карту, является опциональной и требует запроса при оформлении заказа.  |
| /       | LAN      | Для подключения по сетевому кабелю (LAN) к локальной сети или к внешнему сетевому устройству.  |
| V+      | AUX +12V | Положительный выход источника питания для внешнего модема. Этот выход предназначен для модема или иного сетевого устройства и управляется внутренней автоматической системой контроля включения/выключения. Максимально допустимая нагрузка — 2 А. Напряжение не стабилизированное и может меняться от 10,5 до 15 В. |
| V-      | AUX +12V | Отрицательная клемма источника питания для любых внешних приборов, работающих от напряжения 12 В постоянного тока. Напряжение не стабилизированное и может меняться от 10,5 до 15 В.   |

Табл. 6 — Подключения разъёмов, расположенных на лицевой панели регистратора



Источник питания AUX +12 В не стабилизирован. Напряжение может меняться от 10 до 15 В постоянного тока, в зависимости параметров (стабильности, тока и напряжения) источника питания регистратора.

## 5.2. Подключения

### 5.2.1. Выбор и подключение датчика

К регистратору Dumas24 могут быть подключены различные типы датчиков. Распиновка разъёмов INPUT 1-3 и INPUT 4-6 показана в Разделе 5.1.1.

Напряжение на датчик подаётся только в случае, если источник питания включен. Такой подход позволяет избежать излишнего энергопотребления и переразряда аккумулятора при длительном отсутствии основного питания.

Дополнительно, по запросу, возможна установка дополнительного стабилизированного выхода для датчиков, требующих питания  $\pm 15$  В, 30 мА, см. описание комплектации прибора.

Датчик должен быть устойчиво размещён и хорошо горизонтирован при помощи трёх регулировочных винтов. Велосиметр имеет малый допустимый угол наклона, поэтому нивелирование должно проводиться максимально точно.

Если ожидаются вибрации со скоростью не более 2 мм/с или ускорения мене 2 мг, то в закреплении датчика нет необходимости, а чтобы повысить устойчивость достаточно будет его утяжелить.

В случае если предполагаемый уровень вибрации превышает по скорости 5 мм/с или по ускорению более 10 мг, датчик должен прочно закреплён непосредственно на земле.

В любом случае, соединительный кабель должен быть зафиксирован, чтобы предотвратить нежелательные вибрации.

Оцифрованный сигнал всегда сохраняется в 24-х битном бинарном формате. В процессе визуализации или обработки этот формат преобразуется в вольты (на основании заданной полной шкалы) и потом, для вывода в нужной размерности делится на соответствующую константу.



**ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕПОДХОДЯЩЕГО ДАТЧИКА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ И/ИЛИ САМОГО ДАТЧИКА.!!!**

### **5.2.2. Подключение к ПК**

Разные поколения прибора имеют разные интерфейсы связи. Актуальная версия обладает LAN и USB интерфейсами.

LAN разъём расположен на лицевой панели, которая может быть закрыта крышкой кейса (см. Рис. 6), и предполагает использование стандартного сетевого кабеля для подключения к модему (и другим сетевым устройствам), а для подключения к ПК используйте кросс-кабель Ethernet. Обратите внимание, что современные ПК позволяют использовать стандартный LAN кабель (а не кросс-кабель), за счёт автоматического определения типа подключения.

Перед подключением ПК к регистратору установите программу управления DymasSoft (см. соответствующее руководство).

Оснащённый GSM/GPRS/UMTS/3G модемом прибор можно подключить к локальной сети предприятия или к вашему ПК через интернет, получив ту же функциональность, что при локальном подключении.

Опционально может быть включена в комплектацию беспроводная точка доступа, позволяющая взаимодействовать с регистратором на расстоянии до 100 метров.

Встроенная флеш память имеет объём 32 Гб. Разъём USB позволяет подключать внешние флеш накопители объёмом до 128 Гб, для увеличения доступного объёма хранилища данных. Возможность сохранять результаты измерений на внешнем носителе будет полезна в случае длительных измерений, без возможности подключиться к регистратору для скачивания полученных данных. Эту опцию необходимо обговаривать с поставщиком перед приобретением прибора.

### **5.2.3. Синхронизация и управление**

Цифровой разъём ввода/вывода (DIGITAL I/O) позволяет реализовывать дополнительные возможности регистратора. Распиновка и описание функций контактов изложено в разделе 5.1.2.

Десятиконтактный разъём-розетка типа MIL «GPS/UPLOADER» позволяет подключать внешний приёмник GPS для синхронизации внутренних часов. Обратите внимание, что прибор имеет встроенный GPS приёмник, соответственно, поставляемый по запросу внешний GPS требуется только в случае, если регистратор установлен в месте, где невозможен приём сигнала от спутника.

Приёмник обменивается данными через последовательный порт RS422, что позволяет расположить антенну на расстоянии до 500 метров от регистратора (кабель для подключения внешнего приёмника GPS по запросу совместно с самим приёмником).

Распиновка и описание функций контактов изложено в разделе 5.1.3.

Внутренние часы также можно установить вручную с ПК без синхронизации по GPS.

Подключение GPS приёмника приводит часы электронного управляющего блока к UTC по Гринвичу.

Установленное время сохраняет точность в течение нескольких дней в случае проблем с электропитанием.

#### **5.2.4.Экранирование**

Регистратор оснащён разъёмом для подключения заземления, который расположен на боковой панели с разъёмами. Винтовую клемму заземления можно подключить к центральной точке заземления (СЕР) системы.

Весьма важен способ подключения экранирования, поэтому требуется соблюдать некоторые правила:

- Подключение экранирования необходимо для получения гарантированно качественного цифрового сигнала.
- Используйте только одну точку (центральную точку заземления — СЕР) для подключения всех частей системы к заземлению.
- Избегайте подключения прибора к заземлению совместно с оборудованием, которое может быть источником помех. Если риск перегрузки ограничен, а оборудование располагается близко друг к другу, то сопротивление системы заземления влияет не существенно и предпочтительно подключаться к существующим системам заземления.
- Всегда подключайте только одну сторону экрана. Исключением является случай, когда датчик располагается на электроизолирующей поверхности.

Обратите внимание, что для минимизации сбоев в сети **отрицательная клемма питания блока управления внутри подключена к заземлению.**

### **5.3. Управление питанием**

Выключатель питания (POWER ON/OFF) управляет подачей питания на регистратор и снабжён предохранителем.

Регистратор оснащён автоматической системой переключения с внутреннего аккумулятора на внешний источник питания (аккумулятор или блок питания). Если подключен совместимый блок питания, то система будет запитана от него, в ином случае электропитание будет осуществляться от встроенного аккумулятора.

Ниже приведены указания по оптимизации энергопотребления.

#### **5.3.1.Использование со встроенным аккумулятором**

Аккумуляторная LiFePO4 батарея интегрирована в систему управления питанием, поэтому она автоматически отключает питание, когда напряжение опускается ниже допустимого уровня.

Начните работу с проверки уровня заряда аккумулятора, даже если питание выключено. Рекомендуется использовать систему с внутренним аккумулятором (как единственным источником питания), только если он полностью заряжен — зелёный индикатор заряда аккумулятора (*Internal battery: full charge*). В противном случае необходимо зарядить встроенный аккумулятор или использовать внешний источник питания.



Встроенный LiFePO<sub>4</sub> аккумулятор не имеет ограничения потребления тока, поэтому важно использовать только совместимое зарядное устройство, поставляемое с прибором. При использовании сторонних З/У аккумулятор может выйти из строя.

### **5.3.2. Использование с внешним аккумулятором**

В качестве внешнего аккумулятора возможно использование исключительно 12 В аккумуляторов. При подключении внешнего аккумулятора, напряжение которого выше или ниже 12 В, внутренне управление питанием автоматически переключится на встроенный аккумулятор.



При подключении внешнего аккумулятора, напряжение которого выше 28 В, возможно повреждение прибора. Всегда проверяйте характеристики внешнего аккумулятора на совместимость с регистратором.

Для подключения внешнего аккумулятора используйте штатный кабель, подключив его к соответствующим полюсам аккумулятора (красную клемму к «+», а чёрную к «-»). Далее подключите свободный конец кабеля к соответствующему разъёму POWER на панели разъемов, расположенной на боковой поверхности кейса (распиновка описана в разделе 5.1.4).

Ниже описано поведение системы в зависимости от напряжения, выдаваемого внешней батареей.

- Если принимаемое напряжение находится в диапазоне от 10,5 до 15 В, система запитывается от внешнего аккумулятора, что подтверждается зелёным индикатором *External power: ok*.
- Если напряжение на внешнем аккумуляторе выше 15 В, регистратор автоматически переключается на питание от встроенного аккумулятора, что подтверждается красным индикатором *External power: high*, до тех пор, пока напряжение не станет ниже 15 В. После выполнения этого условия регистратор автоматически переключается на питание от встроенного аккумулятора.
- Если напряжение на внешнем аккумуляторе менее 10 В, регистратор автоматически переключается на использование встроенного аккумулятора, что подтверждается красным индикатором *External power: low*. При повышении напряжения до 10,5 В и выше, регистратор переключится на питание от встроенного аккумулятора.

При полностью разряженном встроенном аккумуляторе, выход внешнего аккумулятора за указанные параметры приведёт к выключению регистратора.

### **5.3.3. Основное питание и заряд аккумулятора**

Использование внешнего источника питания (поставляется по запросу), подключенного к разъёму питания, позволяет работать прибору в течение продолжительного времени. При таком режиме использования рекомендуется полностью заряжать встроенный аккумулятор во избежание выключения регистратора при перебоих с основным источником питания. Сетевой источник питания не заряжает встроенный аккумулятор.

Блок питания, также как и внешний аккумулятор подключается к регистратору через разъём POWER (распиновка описана в разделе 5.1.4).

При подключении регистратора к внешнему блоку питания рекомендуется заземлить прибор при помощи соответствующего винтового разъёма на корпусе.



Подключение к блоку питания, выдающему слишком большое напряжение (выше 28 В) может повредить регистратор. Всегда проверяйте подключаемые источники питания на совместимость с прибором.

### **Заряд аккумулятора**

Ниже приведены инструкции по безопасной зарядке встроенного аккумулятора.

- Заряд встроенного аккумулятора необходимо производить только внутри помещений: зарядное устройство не предназначено для работы на открытом воздухе и не должно подвергаться воздействию осадков;
- Заряжать аккумулятор можно при температурах в диапазоне от 0 °С до +45 °С.
- Не допускаются одновременный заряд аккумулятора и работа регистратора. Заряд можно проводить только при выключенном регистраторе.
- Допускается использование только штатного зарядного устройства, поставляемого с прибором. Для заряда полностью разряженного встроенного аккумулятора требуется примерно 4 часа.

В процессе зарядки встроенного аккумулятора на зарядном устройстве будет гореть красный LED индикатор. При полном заряде загорится зелёный индикатор.



Использование зарядного устройства сторонних производителей может критически повредить ваш прибор.

## 6. Аппаратная настройка блока сбора данных

Аппаратная конфигурация регистратора производится на заводе-изготовителе и не требует последующих модификаций. Режимы работы задаются при помощи программного обеспечения. Единственным исключением является выбор полной шкалы аналогового входного сигнала. Шкала для данной версии прибора по умолчанию задаётся Производителем с диапазоном  $\pm 10$  В (опционально может быть настроена для  $\pm 2,6$  В).

### 6.1. Настройка и задание полной шкалы

Изменение полной шкалы не предусмотрено для данного прибора и описано лишь для полноты информации.

Назначение полной шкалы требует выполнения двух действий:

- Надлежащим образом установите джамперы для входного каскада аттенюатора, исходя из выбранного значения. Регистратор снабжён шестью группами джамперов: по одной на каждый канал. Для выбора полной шкалы ( $\pm 2,6$  В или  $\pm 10$  В) установите джамперы в соответствии со схемой, приведённой справа внизу на плате.
- Измените соответствующие параметры в программном обеспечении, руководствуясь инструкцией пользователя к DymasSoft.

На заводе-изготовителе устанавливаются значения полной шкалы для каждого канала, соответствующие одному из вариантов:  $\pm 10$  В или  $\pm 2,6$  В. Это значение указывается в калибровочном листе и должно быть указано в соответствующем поле для ввода значения полной шкалы во разделе *Advanced parameters* (Дополнительные параметры).

Поскольку программное обеспечение не имеет возможности определить, как именно расположены джамперы на плате, важно убедиться, что введённые в ПО значения соответствуют полной шкале каждого канала, заданной джамперами физически.

При использовании этой модели регистратора убедитесь, что указана полная шкала  $\pm 10$  В.