



ООО «ЭС ЭНД ЭЙ ЛАБ»
192007, Город Санкт-Петербург,
вн.тер. г. Муниципальный Округ Волковское,
пр-кт Лиговский, дом 150, литера А,
офис 612, помещение 27Н www.sa-lab.dev

Продукт CraneWare.Registrator

Руководство пользователя

Part 01. Общие сведения

Chapter 01. Список сокращений

Сокращение	Расшифровка
SWL	безопасная рабочая нагрузка
MOPS	ручное ограничение грузоподъёмности
AOPS	автоматическое ограничение грузоподъёмности
PLC	Программируемый логический контроллер
Ав	аварийный
Абс	абсолютная
Отн	относительная
ПЛК	Программируемый логический контроллер

Chapter 02. Сведения о ПО

Наименование ПО

Параметр	Значение
Наименование	CraneWare.Registrator
Версия	0.0.3
Дата версии	18.09.2024
Разработчик	ООО “S&A Lab”
Адрес разработчика	192007, г. Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д.150 литера А, офис 612, помещение 27н.
Сайт разработчика	sa-lab.dev

По всем вопросам, связанным с работой ПО обращаться

Технический продакт-менеджер «Крановое ПО»

Трушов Константин Андреевич

Тел. +7 (963) 054-13-05

Эл. почта: trushov.ka@sa-lab.dev

Назначение ПО

Программный продукт, выступающий в качестве сборщика исторических данных о работе грузоподъемной техники. Предназначен для отслеживания текущих параметров, которые могут влиять на безопасность работы оборудования в будущем для того, чтобы предупредить аварийные ситуации.

Функции ПО

- определение границ рабочих циклов;
- распределение рабочих циклов по диапазонам нагрузок;
- подсчет перегрузов в различных диапазонах;
- подсчет срабатываний ограничителя грузоподъемности;
- подсчет характеристических чисел для лебедок и всей машины в целом;
- подсчет коэффициентов распределения нагрузок для лебедок и всей машины в целом;
- подсчет наработки для лебедок и всей машины в целом;
- подсчет суммарной массы поднятых грузов;
- хранение идентификационной информации о грузоподъемной технике;

- хранение идентификационной информации о регистраторе параметров;
- предоставление доступа ко всей информации с персонального компьютера;
- вычисление метрик на рабочих циклах;
- калибровка тензодатчика.

Chapter 03. Сведения о кране

Параметры крана

ПО адаптировано для работы для следующего крана, в соответствии с таблицей.

Параметр	Значение
Тип крана	
Индекс крана	
Наименование предприятия-изготовителя	
Заводской номер	
Год изготовления	
Грузоподъемность крана, тонны	
Группа классификации (режима) крана	
Группа классификации (режима) лебедки 1 крана	
Группа классификации (режима) лебедки 2 крана	
Группа классификации (режима) лебедки 3 крана	
Нормативное характеристическое число крана	
Нормативное характеристическое число лебедки 1 крана	
Нормативное характеристическое число лебедки 2 крана	
Нормативное характеристическое число лебедки 3 крана	
Дата ввода крана в эксплуатацию	

Используемая документация

При создании программы использовалась следующая документация.

№	Наименование	Примечание
1	ГОСТ 33713-2015	Краны грузоподъемные. Регистраторы параметров работы. Общие требования
2	ИСО 4301/1-86	Краны и подъемные устройства. Классификация. Часть 1. Общие положения

Part 02. Порядок работы

Аппаратное обеспечение

Требования к аппаратному обеспечению, необходимому для функционирования программного обеспечения:

В случае установки всех компонентов на одну машину:

- ЦПУ: Intel Core i7 (не менее 4 ядер и 8 потоков, частота не менее 2.8 ГГц) или эквивалентный, архитектура amd64(x86_64);
- ОЗУ: DDR4/DDR5 не менее 16 ГБ;
- Диск: SSD SATA/NVMe 1 ТБ;
- ОС: linux (Debian 12, с рекомендованным окружением рабочего стола GNOME);
- Монитор с разрешением не менее 1024 на 768;
- Мышь с клавиатурой либо тачскрин.

При варианте “тонкий клиент” (серверная часть установлена на одной машине, клиентская - на другой):

- Для клиента:
 - ЦПУ: Intel Celeron (не менее 4 ядер, частота в режиме турбо не менее 2 ГГц) или эквивалентный, архитектура amd64(x86_64);
 - ОЗУ: DDR4/DDR5 не менее 8 ГБ;
 - Диск: SATA HDD/SSD не менее 256 ГБ, либо NVMe SSD с тем же ограничением по объему;
 - ОС: linux (Debian 12, с рекомендованным окружением рабочего стола GNOME);
 - Монитор с разрешением не менее 1024 на 768;
 - Мышь с клавиатурой либо тачскрин.
- Для сервера:
 - ЦПУ: Intel Core i7 (не менее 4 ядер и 8 потоков, частота не менее 2.8 ГГц) или эквивалентный, архитектура amd64(x86_64);
 - ОЗУ: DDR4/DDR5 не менее 16 ГБ;
 - Диск: SSD SATA/NVMe 1 ТБ;
 - ОС: linux (Debian 12, без окружения рабочего стола);

Настройка системы

Программное обеспечение CraneWare.Registrator разработано для использования в операционной системе Linux (Debian 12, с рекомендуемым окружением рабочего стола GNOME).

Для установки программного обеспечения требуется доступ к правам суперпользователя и наличие рабочего интернет соединения.

`CraneWare.Registrator` требует для работы конкретную систему управления базами данных — PostgreSQL версии 11 и новее. Если у вас установлена более старая версия PostgreSQL, рекомендуется удалить ее перед началом установки `craneware.Registrator`. Это необходимо для корректной работы приложения.

Установка программы на целевое устройство (панельный компьютер)

1.

Создать пользователя `scada`

2.

Добавить пользователя `scada` в группу `sudo` :

```
su -  
usermod -aG sudo scada
```

Перезагрузить компьютер после выполнения команд.

3.

Установить PostgreSQL нужной версии, если это еще не было сделано. Пример:

```
sudo apt install postgresql-15
```

4.

Распаковать предоставленный архив `craneware-registrator.tar` :

```
cd <путь к директории с архивом `craneware-registrator.tar`>  
mkdir craneware-registrator  
tar -xf craneware-registrator.tar -C ./craneware-registrator
```

5.

Установить deb-пакеты, получившиеся в результате распаковки архива:

```
cd craneware-registrator  
sudo apt install ./api-server_X.X.XX_amd64.deb  
sudo apt install ./cma-server_X.X.XX_amd64.deb
```



```
sudo apt install ./cma-registrator_X.X.XX_amd64.deb  
sudo apt install ./cma-history_X.X.XX_amd64.deb
```

6.

Установленную программу можно запустить либо выполнив команду в терминале (из любой директории):

```
cma-registrator
```

либо воспользовавшись средствами установленной в системе среды рабочего стола (Desktop Environment, например GNOME или XFCE), выполнив поиск в меню приложений по названию программы: cma-registrator .

Деинсталляция программы

Для удаления приложения выполнить команды в терминале:

```
sudo apt remove cma-history  
sudo apt remove cma-registrator  
sudo apt remove cma-server  
sudo apt remove api-server
```


Part 03. Экран с базовой информацией

Кран	Регистратор	Наработка
тип крана	тип Регистратора параметров	общее количество часов работы крана
заводской номер крана	Fault Recorder	0.0
000-000	модификация Регистратора параметров	общее количество часов работы крана
год изготовления крана	v0.0.1	1.2955836
2023-03-03	наименование предприятия - изготовителя Регистратора	общее количество часов работы насосной станции
грузоподъемность крана, тонны	000 "ТКЗ"	0.0
0.0	заводской номер Регистратора параметров	общее количество часов работы лебедки 1 (мотор)
группа классификации (режима) крана	000-000	0.0
M8	год изготовления Регистратора параметров	общее количество часов работы лебедки 2 (мотор)
группа классификации (режима) лебедки 1 крана	2023-03-03	0.0
M8	дата установки РП на кран	общее количество часов работы лебедки 3 (мотор)
группа классификации (режима) лебедки 2 крана	2023-03-03	0.0
M8	наименование организации, установившей Регистратора	суммарное число рабочих циклов
группа классификации (режима) лебедки 3 крана	000 "ТКЗ"	4
M8		распределение циклов по диапазонам загрузки
нормативное характеристическое число крана		циклов в диапазоне загрузки 0,05 - 0,15
0.0		0
нормативное характеристическое число лебедки 1		нагрузка в диапазоне загрузки 0,05 - 0,15
0.0		0
нормативное характеристическое число лебедки 2		циклов в диапазоне загрузки 0,15 - 0,25
0.0		0
дата ввода крана в эксплуатацию		нагрузка в диапазоне загрузки 0,15 - 0,25
2023-03-03		0
		циклов в диапазоне загрузки 0,25 - 0,35

На данном экране информация организована в 3 столбца:

- идентификационные данные грузоподъемного механизма;
- идентификационные данные регистратора;
- наработка грузоподъемного механизма.

Эти данные можно изменять, предварительно их отредактировав и нажав кнопку “Сохранить”.

При запуске приложения новые данные поступают автоматически, однако есть возможность обновить их в принудительном порядке, нажав на синюю кнопку в правом верхнем углу.

Две кнопки над столбцом наработки ведут на страницы рабочих циклов и калибровку тензодатчика соответственно.

Есть возможность отредактировать сразу несколько полей, после чего нажать на кнопку “Отмена” и измененный материал вернется в свое предыдущее состояние.

Part 04. Рабочие циклы

cma_registrator

←

Рабочие циклы

↺

Фильтры

Фильтры
Введите параметры поиска, например Start:26.08.2024 End:27.08.2024 Signal1:>=100 Signal2:0

Начало	Конец	Длительность, с	Класс аварии	Минимальная нагрузка	Максимальная нагрузка
27.06.2024 16:14:27.391660	27.06.2024 16:14:27.714717	0.323	0	-	
27.06.2024 16:20:13.184010	27.06.2024 16:20:13.507822	0.323	0	-	
27.06.2024 16:20:44.464925	27.06.2024 16:20:44.789916	0.324	0	-	
27.06.2024 16:23:01.647173	27.06.2024 16:23:01.971118	0.323	0	-	
16.07.2024 10:06:28.990112	16.07.2024 10:06:29.322689	0.332	0	-	
16.07.2024 10:09:42.195177	16.07.2024 10:09:42.529297	0.334	0	-	
17.07.2024 15:50:13.999800	17.07.2024 16:12:14.254342	1320.254	0	5.0	

Серверная часть программы в реальном времени определяет начала и завершения рабочих циклов. Информацию о них можно увидеть в таблице на экране “Рабочие циклы”.

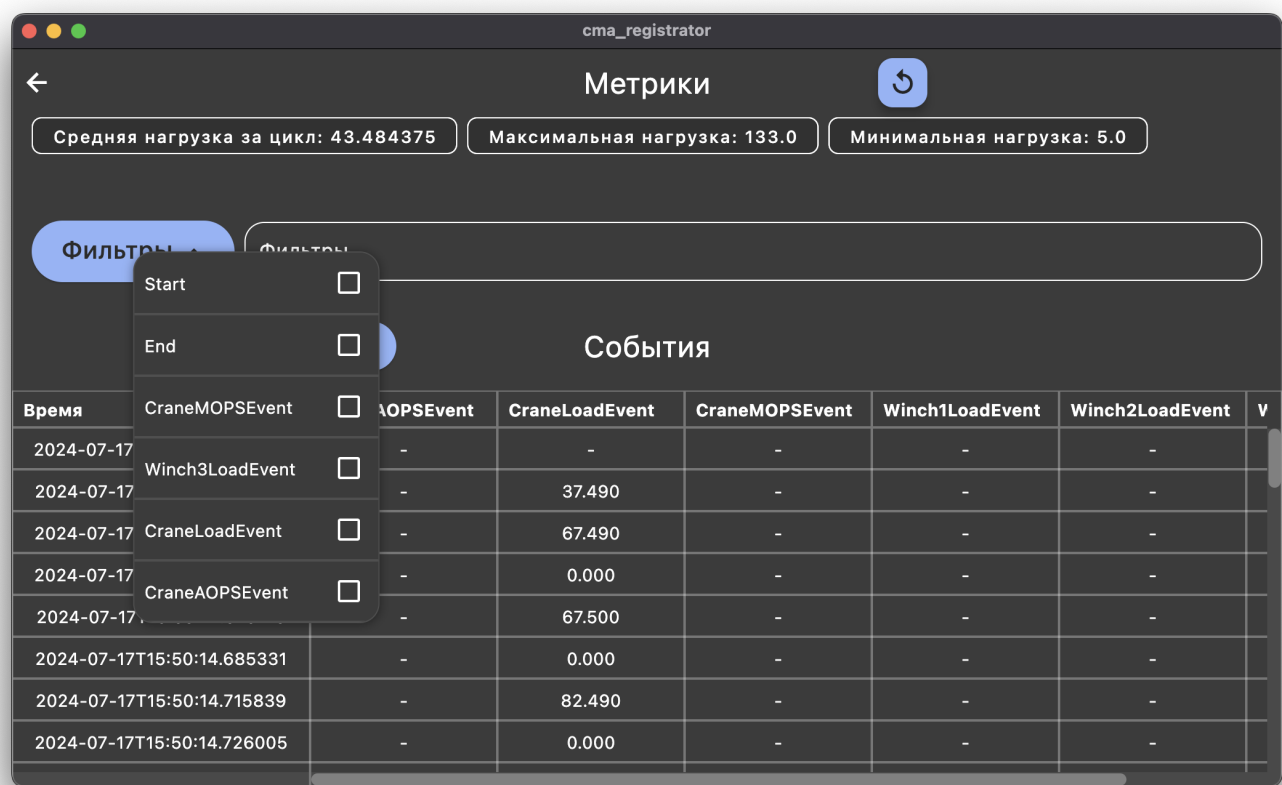
Головная часть таблицы кликабельна, что позволяет быстро отсортировать массив данных. Однако этого не всегда может быть достаточно, поэтому была введена система фильтров:

- Start:27.04.2024 - найти все записи, которые начались 27.04.2024 и позже
- End:28.04.2024 - найти все записи, который закончились не позже 28.04.2024
- average_load:>=0.300 - найти все циклы, у которых средняя нагрузка больше 0.3
- “Alarm class”:<>3 - найти все циклы, у которых класс аварии не равен 3 и т.д.

Есть возможность скомбинировать несколько фильтров, просто написав их через пробел. Также для удобства составления сложных фильтров, их можно выбирать через выпадающее меню, появляющееся по нажатию на кнопку “Фильтры”.

Сделав двойной клик по какой-либо из записей таблицы, можно перейти на экран с более детальной информацией об этом рабочем цикле.

Part 05. Метрики и события определенного рабочего цикла



Данный экран содержит все события, которые произошли за временной период рабочего цикла. По некоторым параметрам сверху экрана агрегируется метрика.

Так как событий может быть великое множество, есть кнопка “Колонки”, которая даёт возможность скрывать/показывать данные в таблице.

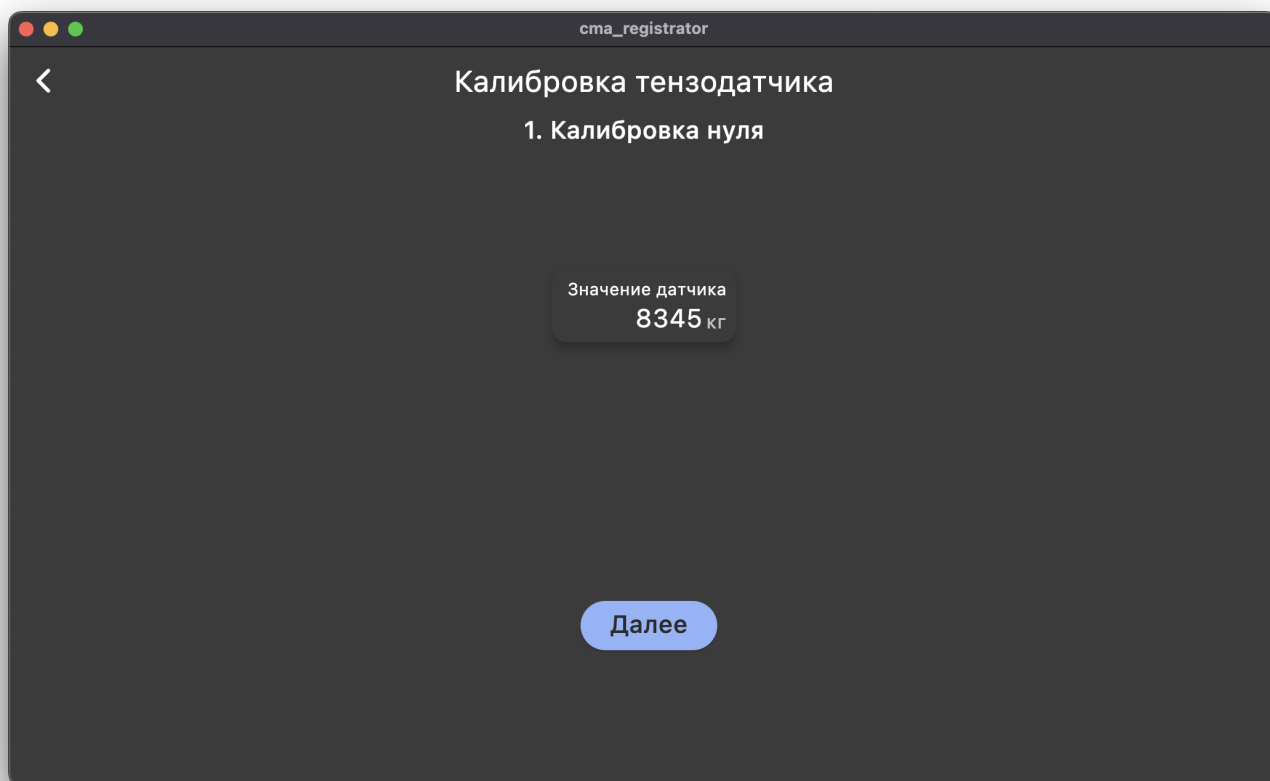
Фильтры для событий работают точно так же, как и для рабочих циклов, так что подробнее о них можно прочитать в предыдущем разделе.

Так как события могут возникать хаотично, считается, что событие сохраняет своё значение до тех пор, пока оно не изменится, а при возникновении других событий значение просто копируется в новую метку времени. Таким образом достигается представление данных, удобное для человеческого глаза. Стоит отметить, что скорость опроса устройств в проекте обычно порядка 10мс-50мс.

Part 06. Настройка тензодатчика

1. Калибровка нуля

Чтобы настроить 0, нужно снимать нагрузку с тензодатчика до тех пор, пока на экране приложения не покажет 0 кг.



2. Калибровка для заданного веса

Для этого мы оказываем предметом заданного веса нагрузку на тензодатчик, далее смотрим на экран и изменяем настройку тензодатчика до тех пор, пока вес на экране не сравняется с

желаемым.

сma_registrator

<

Калибровка тензодатчика

2. Калибровка для заданного веса

Целевой вес

0.0

Значение датчика

15801 кг

Отмена

Назад

Сохранить и закончить

