

УДК 004.422.81

Вывод и хранение информации о системе контроля и управления литий-ионных аккумуляторных батарей

Сербул Г.И., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Подводные роботы и аппараты»*

Научный руководитель: Мещерякова Р.И., старший преподаватель

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана

bauman@bmstu.ru

Рассматриваемая в статье программа предназначена для отображения и хранения информации о состоянии СКУ. Программа устанавливается на панельный компьютер Орион ПК-Э-123-03 ФК28, имеющий интерфейс RS-485, для обмена данными с модулем управления и контроля (МУК). Структурная схема представлена на рис. 1.

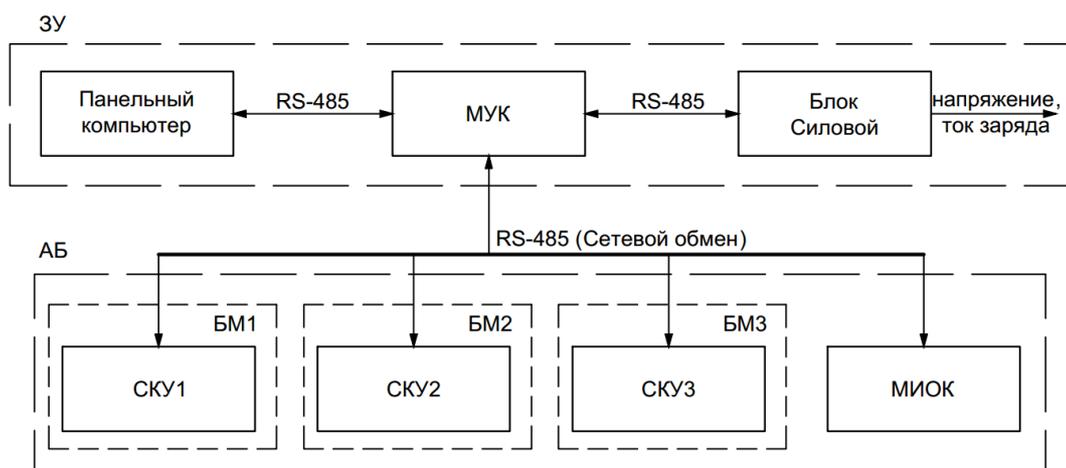


Рис. 1. Схема обмена данными между программой и остальными модулями системы

В основные функции программы входит:

- режим «Инициализации», осуществляется контроль функционирования системы и чтение паспортных данных аккумуляторов, батарейных модулей (БМ) аккумуляторной батареи (АБ);
- вывод информации о состоянии всех элементов системы;
- отображение температуры и напряжения каждого аккумулятора в режиме измерений;

- хранение информации о состоянии заряда аккумуляторных батарей в течение всего срока эксплуатации.

После запуска программы открывается вкладка «Инициализация», показанная на рис. 2 [2].

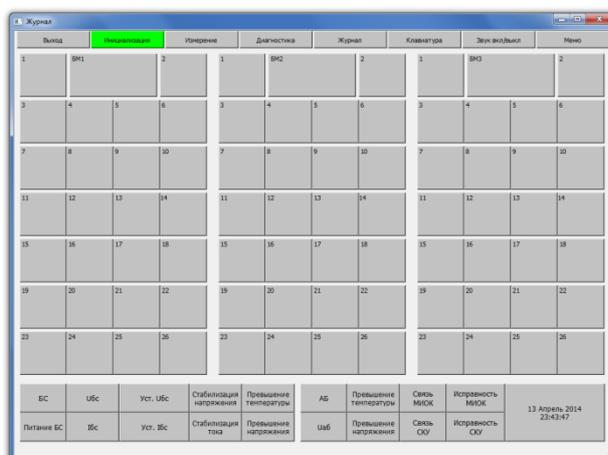


Рис. 2. Вкладка «Инициализация» после запуска программы

Окно программы визуально разделено на 5 частей: верхнюю и нижнюю панель и 3 центральных секции. Верхняя панель используется для переключения между вкладками, на которых отображается вся необходимая информация о ЛИАБ (от серийных номеров аккумуляторов до ошибок связи). Нижняя панель отображает наиболее важные данные о системе, а именно состояние органов силового блока в левой части и литий-ионной аккумуляторной батареи в правой части. Для силового блока выводятся значения тока и напряжения заряда, напряжения уставок токов и напряжений, которые задает оператор, режим работы и сообщение о возможных неисправностях. В случае превышения значений измеренных параметров АБ загорается кнопка «Превышение температуры» или «Превышение напряжения».

На вкладке «Инициализация» выполняется инициализация, для проверки связи с элементами системы и чтения заводских номеров АБ, БМ, ЛИАБ и однозначной идентификации их в базе данных. Для этого необходимо на верхней панели нажать кнопку «Инициализация». Процесс опроса происходит следующим образом: программа устанавливает связь с модулем управления и контроля через интерфейс RS-485 и последовательно посылает запросы на получение данных о состоянии самого МУК, СКУ1, СКУ2, СКУ3, МИОК и БС. После этого программа принимает ответные послышки от МУКа, обрабатывает их в соответствии с протоколом и выводит их значения на экран панельного компьютера [3]. На рис. 3 показана ситуация, когда связь установлена не со всеми элементами, с СКУ2 связи нет.

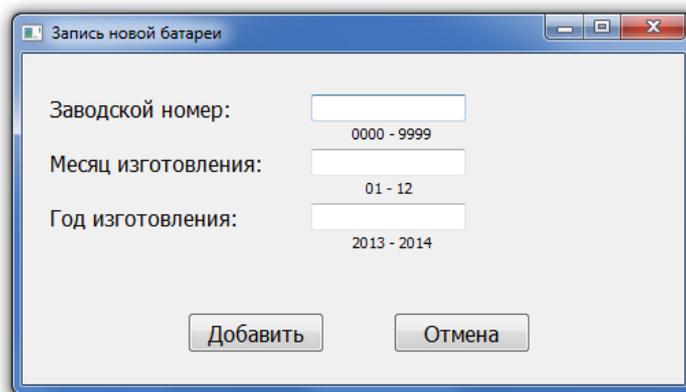


Рис. 4. Диалог записи новой батареи

Вводятся следующие данные: заводской номер, месяц и год изготовления ЛИАБ. При этом производится проверка правильности вводимых данных и результата записи в базу данных и EEPROM. Если ошибок не возникает, то выводится сообщение «Запись проведена успешно!», в противном случае выводится сообщение об ошибке.

Для того чтобы записать новый аккумулятор необходимо на вкладке «Инициализация» нажать на ячейку соответствующего аккумулятора в центральной области окна, появится диалог, показанный на рис. 5.

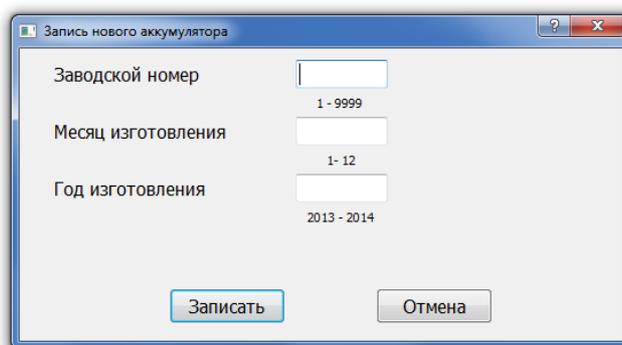


Рис. 5. Диалог записи нового аккумулятора

Здесь также так же вводится заводской номер, год и месяц изготовления аккумулятора, производится проверка правильности вводимых данных и результата записи в базу данных и EEPROM.

После записи всех элементов необходимо вновь произвести инициализацию, при этом в базе данных создаются новые таблицы, в которых будет храниться информация о каждом аккумуляторе ЛИАБ.

После проведения инициализации можно перейти в режим «Измерение». Для этого необходимо на верхней панели нажать кнопку «Измерение», откроется вкладка, показанная на рис. 6.

Выход		Инициализация		Измерение		Диагностика		Журнал		Клавиатура		Звук услышал		Меню					
1	40C 3.72В	BM1	BM2	2	41C 3.72В	1	BM2	2		1	41C 3.92В	BM3	2	42C 3.92В					
3	42C 3.72В	4	40C 3.72В	5	41C 3.72В	6	42C 3.72В	3	4	5	6	3	43C 3.92В	4	41C 3.92В	5	42C 3.92В	6	43C 3.92В
7	40C 3.72В	8	41C 3.72В	9	42C 3.72В	10	40C 3.72В	7	8	9	10	7	41C 3.92В	8	42C 3.92В	9	43C 3.92В	10	41C 3.92В
11	41C 3.72В	12	42C 3.72В	13	40C 3.72В	14	41C 3.72В	11	12	13	14	11	42C 3.92В	12	43C 3.92В	13	41C 3.92В	14	42C 3.92В
15	42C 3.72В	16	42C 1.65В	17	41C 3.72В	18	42C 3.72В	15	16	17	18	15	43C 3.92В	16	41C 3.92В	17	42C 3.92В	18	43C 3.92В
19	40C 3.72В	20	41C 3.72В	21	42C 3.72В	22	40C 3.72В	19	20	21	22	19	41C 3.92В	20	42C 1.37В	21	43C 3.92В	22	41C 3.92В
23	41C 3.72В	24	42C 3.72В	25	40C 3.72В	26	41C 3.72В	23	24	25	26	23	42C 3.92В	24	43C 3.92В	25	41C 3.92В	26	42C 3.92В
БС	Убс	Уст. Убс	Стабилизация напряжения	Превышение температуры	АБ	Превышение температуры	Связь МИОК	Исправность МИОК	Батарея № 5496										
Питание БС	Бс	Уст. Бс	Стабилизация тока	Превышение напряжения	ЦАБ = 230 В	Превышение напряжения	Связь СИУ	Исправность СИУ	15 Апрель 2014 16:05:20										

Рис. 6. Вкладка «Измерение»

В каждой ячейке отображаются температура и напряжение отдельного аккумулятора. Если ячейка красная, значит есть отклонения от нормы, например, перегрев, перезаряд или переразряд. Если ошибок нет, то ячейка остается серой. В режиме измерений все элементы системы опрашиваются несколько раз в секунду, и полученные данные сохраняются во временный текстовый файл.

Если во время заряда батареи на каком-либо аккумуляторе происходит отклонение от нормы, например, перезаряд, т.е. напряжение превышает допустимое, то включается режим балансировки (рис. 7). При этом отключается силовой блок, заряд батареи прекращается и начинается выравнивание напряжения на перезаряженных аккумуляторах подключением балансировочных резисторов. При этом аккумуляторная батарея опрашивается примерно раз в 10 минут и проверяется напряжение на балансируемом аккумуляторе. Если напряжения на аккумуляторах выровнено, то заряд батареи продолжается.

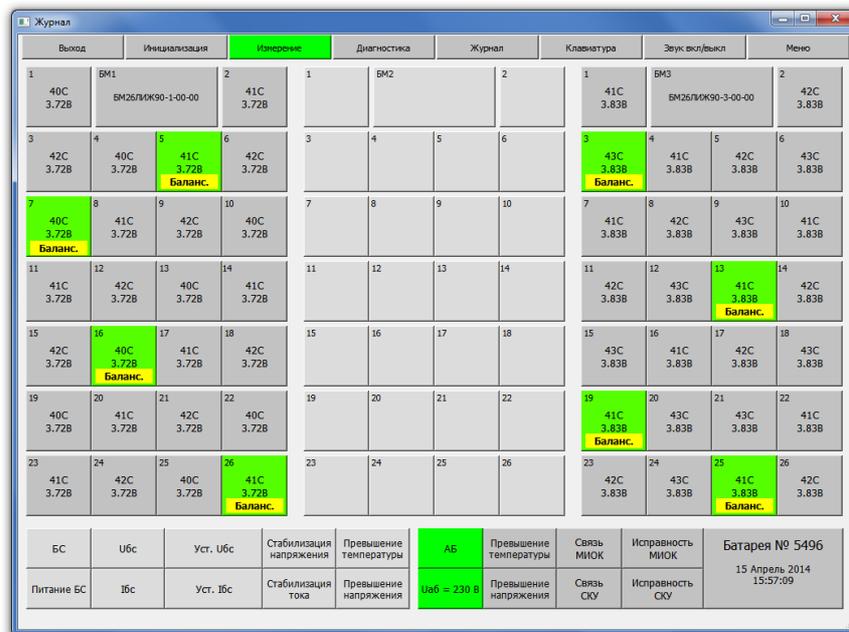


Рис. 7. Вкладка «Измерение» при балансировке

Все ошибки и аварийные ситуации, возникающие во время работы программы, отображаются на вкладке «Диагностика» (рис. 8).

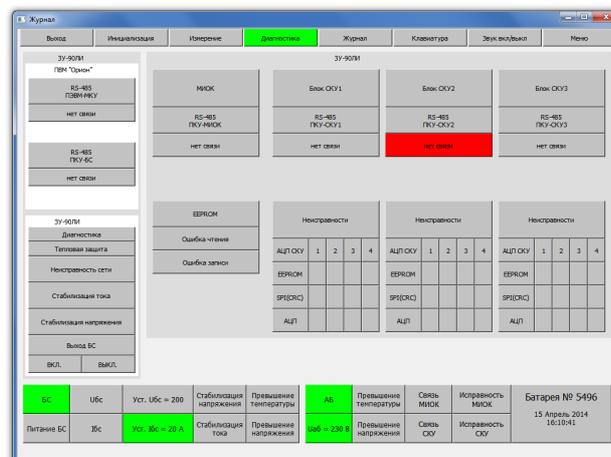


Рис. 8. Вкладка «Диагностика»

Запись информации об аккумуляторной батарее в базу данных осуществляется в процессе её заряда и хранения на протяжении всего жизненного цикла. В программе используется встраиваемая реляционная база данных SQLite [1] (рис. 9).

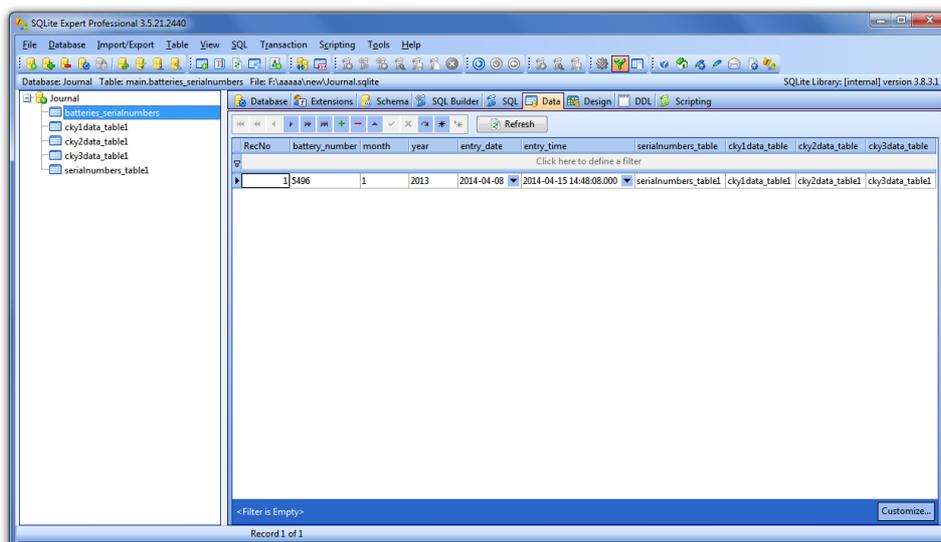


Рис. 9. База данных

В первом запуске программы, когда еще ни одна батарея не записана, в базе данных находится одна пустая таблица, в которую будут записываться данные о батареях, а так же названия таблиц, в которых будут храниться данные измерений СКУ. При добавлении новой батареи в уже существующую таблицу вносятся её паспортные данные и создаются 4 таблицы. Одна хранит заводские номера всех ЛИА, три остальные хранят данные измерений по каждому батарейному модулю в отдельности. Причем данные измерений вносятся из временного файла, который перед этим обрабатывается, что значительно уменьшает объем хранимых данных.

Список литературы

1. Бейли Л. Изучаем SQL. СПб.: Питер, 2012. 592 с.
2. Бланшет Ж., Саммерфилд М. Qt 4: программирование GUI на C++. М.:КУДИЦ-ПРЕСС, 2008. 736 с.
3. Шилдт Герберт. C++ для начинающих. М.: ЭКОМ Паблшерз, 2011. 640 с.