

Программное обеспечение sam3x4e_mu
Описание функциональных характеристик.

Программное обеспечение sam3x4e_mu (далее ПО) предназначено для решения следующих задач:

- обмен данными с программой Profotech Config Utility, запущенной на персональном компьютере, подключенном к диагностическому или сервисному разъёмам устройства, разработанных АО «Профотек», по интерфейсу RS-422;
- обмен данными с встроенным программным обеспечением электронных модулей из состава электронно-оптических блоков (далее ЭОБ), разработанных АО «Профотек»;
- вывод служебной информации и результатов измерений, выполненных с помощью устройств, разработанных АО «Профотек» на видеодисплей из состава данных устройств.

Программное обеспечение sam3x4e_mu реализуется на микроконтроллерах типа Atmel ATSAM3X4EA, функционирующих под управлением операционной системы FreeRTOS. Указанные микроконтроллеры являются комплектующим элементом электронного модуля управления (МУ) из состава электронно-оптического блока (ЭОБ), разработанного АО «Профотек».

Сведения о порядке запуска и установки ПО

Запуск ПО осуществляется автоматически после включения питания микроконтроллера упомянутого выше типа, который, в свою очередь, загружает его из подключенного к нему запоминающего устройства, размещённого на печатной плате МУ.

Запись ПО в запоминающее устройство осуществляется в процессе производства МУ, либо в процессе технического обслуживания,

осуществляемого исключительно специалистами АО «Профотек» или сотрудниками авторизованных сервисных организаций.

Описание функциональных характеристик ПО

Обмен данными с программой Profotech Config Utility

В процессе управления ПО принимает от указанных электронных модулей числовые значения, вырабатываемые в процессе работы заложенных в них алгоритмов.

Указанные значения числовых параметров задаются по умолчанию в исходном тексте ПО, и могут быть изменены по команде пользователя, взаимодействующего с программным обеспечением Profotech Config Utility, запущенным на персональном компьютере, подключённом к ЭОБ.

Программное обеспечение Profotech Config Utility, кроме того, принимает от ПО числовые показатели работы электронных модулей ЭОБ, что даёт возможность пользователю персонального компьютера судить о результатах выполнения ЭОБ вводимых пользователем коррекций числовых параметров.

Ещё одним видом данных, передаваемых между ПО и программным обеспечением Profotech Config Utility являются бинарные файлы встроенного программного обеспечения электронных модулей из состава ЭОБ.

Особенности ввода и отображения описанных выше числовых параметров и показателей с точки зрения пользователя представлены в описании функциональных характеристик программного обеспечения Profotech Config Utility.

Обмен данными с встроенным программным обеспечением
электронных модулей из состава ЭОБ

Функционал обмена данными с электронными модулями из состава устройств, разработанных АО «Профотек», заключается в передаче электронным модулям ряда числовых параметров, влияющих на работу алгоритмов встроенного в указанные модули программного обеспечения, а также в приёме от электронных модулей числовых показателей, рассчитываемых в процессе работы указанных алгоритмов.

Кроме того, ещё одной функцией ПО, реализуемой через обмен данными с встроенным программным обеспечением электронных модулей из состава ЭОБ, является функция обновления указанного встроенного программного обеспечения.

ПО не предполагает для пользователя средств мониторинга или управления процессами обмена данными, поэтому указанные процессы могут быть проконтролированы только при запуске ПО в отладочной среде.

Вывод служебной информации и результатов измерений на дисплей из состава ЭОБ

После подачи питания из энергонезависимой памяти, размещённой на плате МУ, электронные модули из состава ЭОБ загружаются необходимые конфигурационные параметры и встроенное программное обеспечение данных модулей. Экран дисплея ЭОБ включается, и изображение на дисплее по умолчанию принимает вид, показанный на рисунке 1. Слева на экране расположено основное меню, справа отображается действующее значение измеренного напряжения и частоты для каждой из трех фаз. Отображение текущих значений фаз не изменится до тех пор, пока не будет выбран новый параметр для отображения.

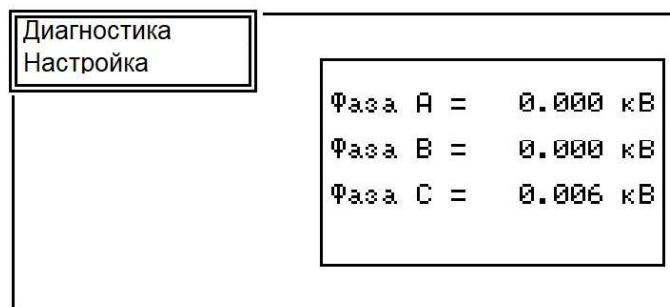


Рисунок 1 – Вид меню по умолчанию после включения ЭОБ напряжения

Доступные пункты меню и отображаемые при доступе к ним данные различаются в зависимости от варианта исполнения ЭОБ. В настоящее время в линейке продуктов АО «Профотек» доступны два варианта исполнения ЭОБ – ЭОБ измерения напряжения (ЭОБ ДНЕЭ) и ЭОБ измерения тока (ЭОБ ТТЭО).

Для ЭОБ ДНЕЭ доступны следующие элементы меню.

Не прерывая работы прибора, можно войти в подменю «Диагностика» (рисунок 2).



Рисунок 1 – Подменю «Диагностика»

В данном подменю контролируется состояние выносных модулей для каждого из трех фазных каналов измерения напряжения. Изменение цвета светодиода «Состояние» с зеленого на желтый или красный позволяет локализовать конкретный узел неисправности без подключения к внешнему компьютера.

Строка «Диagn. MU» (рисунок 3) позволяет установить наличие связи с журналом состояния электронно-оптического блока напряжения, температуру внутри ЭОБ, а также наличие связи с термометром ЭОБ.

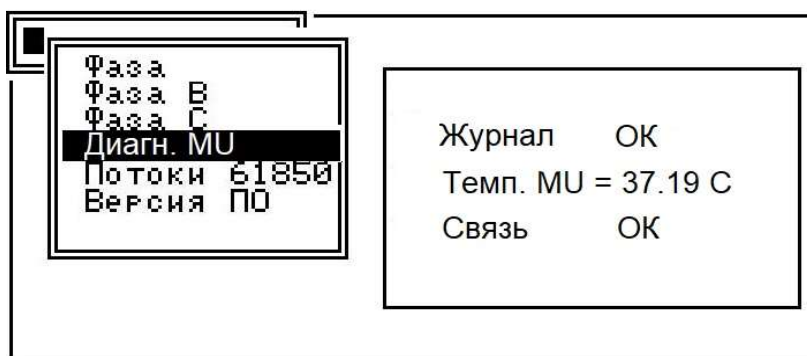


Рисунок 3 – Подменю «Диагностика – Темп. блока»

Строка «Потоки 61850» (рисунок 3) позволяет просмотреть текущие настройки цифровых потоков ЭОБ напряжения.

```

Поток 1  Параметры 61850
          SU_ID      PROFOTECH_MU0100
          VLAN_ID    0
          SU80
          MAC_SRC     00:07:ed:12:8f:ff
          MAC_DST     01:0c:cd:04:01:08

```

```

Sync. type   Cooper (rise)
Sync. offset  0 ns
Sync. 1PPS   Error

```

Рисунок 3 – Подменю «Диагностика – Поток 61850»

С помощью строки «Версия ПО» возможен просмотр названия версии, установленного на ЭОБ программного обеспечения (рисунок 4).

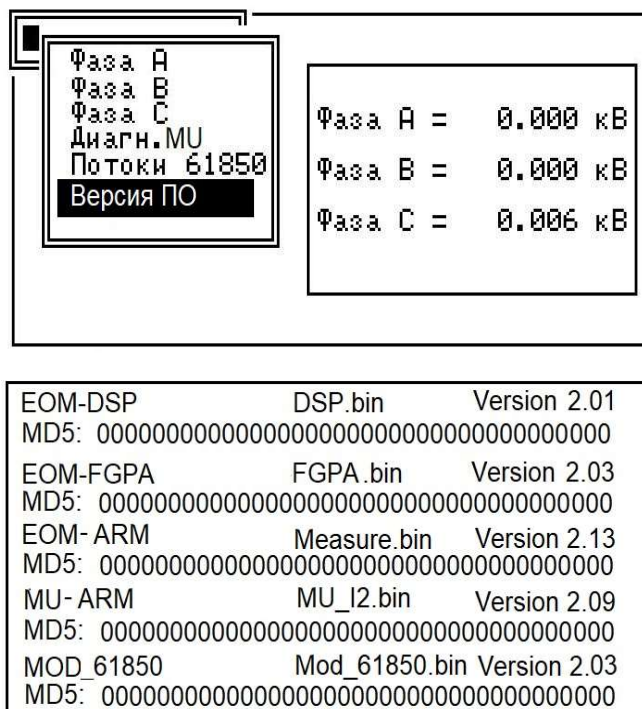


Рисунок 4 – Подменю версия ПО

Для ЭОБ ДНЕЭ доступны следующие элементы меню.

Не прерывая работы прибора, можно войти в подменю «Диагностика» (рисунок 5).

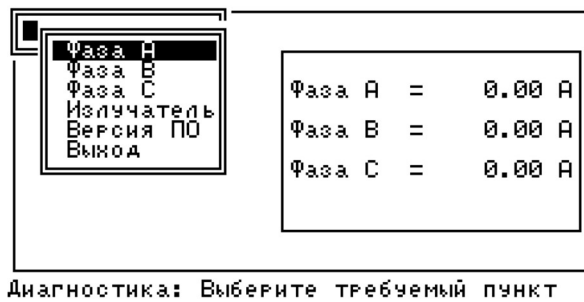


Рисунок 5 – Подменю «Диагностика»

В данном подменю контролируется состояние измерительных модулей для каждой из трех фаз, а также состояние источника излучения. При выборе любой из фаз в подменю «Диагностика» экран дисплея принимает вид, показанный на рисунке 6.

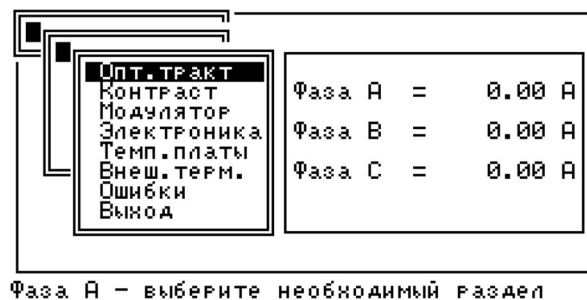


Рисунок 6 – Подменю «Диагностика – Фаза А»

На дисплее появляется список основных параметров, определяющих работоспособность соответствующего модуля. Величины параметров являются критерием работоспособности модулей прибора. Перемещаясь по строчкам подменю, можно видеть текущее состояние ключевого параметра того или иного модуля. На рисунке 7 показаны текущие значения компонент (гармоник) выходного сигнала интерферометра, используемые для вычисления измеряемого электрического тока. Они характеризуют состояние оптического тракта и входного электронного канала. Нажав кнопку «✓» на

лицевой панели ЭОБ, можно увидеть допустимые границы этих параметров, которые соответствуют нормальной работе прибора.

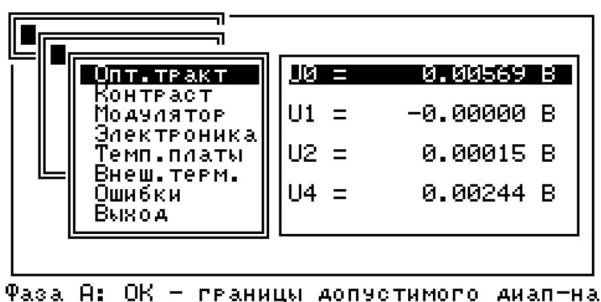


Рисунок 7 – Подменю «Диагностика – Фаза А – Опт. тракт»

Перемещение на строку ниже (рисунок 8) позволяет получить информацию в реальном времени об относительной доле полезного оптического сигнала (контраста интерферометра), используемого для вычисления тока. При дополнительном нажатии клавиши «✓» на лицевой панели ЭОБ можно увидеть границы допустимого значения данной характеристики.

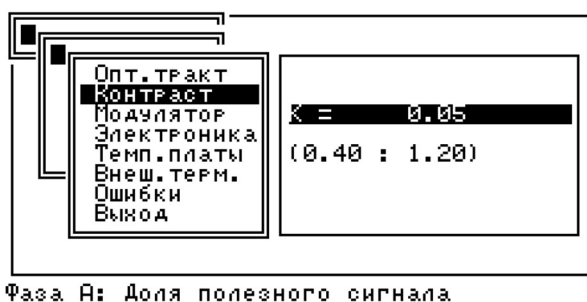
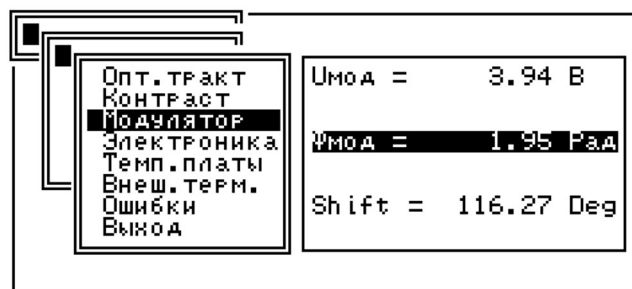


Рисунок 8 – Подменю «Диагностика – Фаза А – Контраст»

Следующая строка подменю «Диагностика – Фаза А – Модулятор» (рисунок 9) содержит информацию в реальном времени о состоянии волоконно-оптического модулятора интерферометра (напряжение модуляции, величина фазовой модуляции).



Фаза А: Параметры модулятора

Рисунок 9 – Подменю «Диагностика – Фаза А – Модулятор»

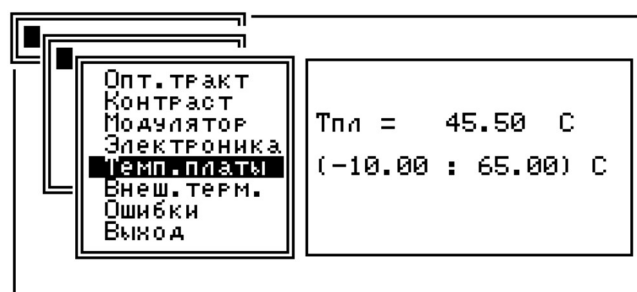
При переходе на строку «Электроника» пользователь имеет возможность проконтролировать параметры измерительных модулей каждой фазы (рисунок 10).



Фаза А: Параметры электроники

Рисунок 10 – Подменю «Диагностика – Фаза А – Электроника»

Информация о температуре внутри ЭОБ тока содержится в подменю «Темп. платы» (рисунок 11).



Фаза А: Мигание – Тпл вне диапазона

Рисунок 11 – Подменю «Диагностика – Фаза А – Темп. платы»

Строка «Внеш. терм.» позволяет проконтролировать работоспособность температурной коррекции измерений тока с учетом температуры чувствительного элемента (рисунок 12).

Значение температурного коэффициента (ТК) не равно температуре окружающей среды.



Рисунок 12 – Подменю «Диагностика – Фаза А – Внеш. терм.»

Строка «Ошибки» (рисунок 2) позволяет локализовать неисправный узел ЭОБ в случае срабатывания красного светодиода на передней панели. В случае неисправности какого-либо узла в строке, соответствующей неисправному узлу ЭОБ, появляется надпись «Err», а измерения, содержащиеся в цифровом потоке, формируемом модулем 61850 маркируются признаком недостоверности».



Рисунок 2 – Подменю «Диагностика – Фаза А – Ошибки»

Войдя в основное дерево подменю «Диагностика» и выбрав строку «Излучатель» (рисунок 14), можно контролировать параметры волоконного источника излучения.

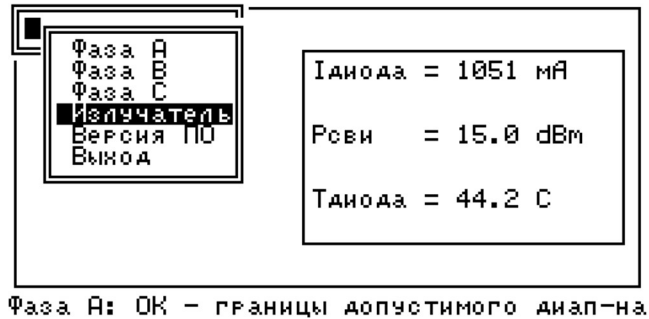


Рисунок 14 – Подменю «Диагностика – Излучатель»

Строка «Версия ПО» подменю «Диагностика» содержит информацию о текущем программном обеспечении, установленном в ЭОБ тока (рисунок 15).

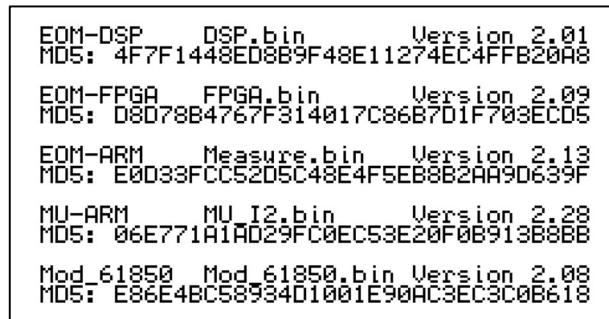


Рисунок 15 – Подменю «Диагностика – Версия ПО»