

## УНИФИЦИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

*В.Ж.Мишуров*

Морской гидрофизический  
институт НАН Украины  
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2  
E-mail: oaoi@alpha.mhi.iuf.net

*Приводится описание унифицированного контроллера, предназначенного для выполнения функций управления, приема, отображения, регистрации и передачи данных в автономных гидрологических приборах в экспедиционных условиях.*

Переносные гидрологические приборы содержат измерительную опускную часть и ручной модуль, и могут использоваться с берега или с маломерных плавсредств. Они должны удовлетворять ряду эксплуатационных требований, наиболее важными из которых являются:

- работоспособность в диапазоне температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  (на территории Украины);
- пылевлагозащищенность;
- малое энергопотребление для обеспечения длительной автономности;
- малые масса и габариты;
- наглядность в отображении данных;
- простота управления и в обслуживании;
- низкая стоимость.

Эти требования могут быть в значительной степени удовлетворены с использованием в ручном модуле универсального управляющего микропроцессора. При этом также обеспечивается многофункциональность и универсальность, расширяющие область применения.

В данной работе рассматривается ручной блок, разработанный для переносного автономного измерителя скорости течения на разных глубинах.

В качестве управляющего микропроцессора используется Pic16F877 фирмы Microchip. Этот процессор из семейства де-

шевых, высокоэффективных восьмиразрядных КМОП микроконтроллеров с широко развитой периферией и способный непосредственно, без дополнительных согласующих и вспомогательных элементов, осуществлять управляющее воздействие, отображать данные через ЖКИ и СДИ, а также принимать и передавать данные.

Упрощенная структурная схема Pic16F877 представлена на рис. 1.

Дополнив схему электронным коммутатором цифровых и аналоговых сигналов, жидкокристаллическим индикатором, съемным энергонезависимым накопителем данных, мы получаем универсальный модуль, посредством которого возможно осуществлять работу совместно с различными измерителями. Структурная схема универсального модуля представлена на рис. 2.

Питание измерительного модуля прибора может осуществляться через линию связи по сигнальному проводу (напряжение до 300 В).

Привязка по месту проведения морских гидрологических работ предусмотрена от приемника сигналов глобального позиционирования GPS. Временная привязка осуществляется по часам реального времени с календарем до 2099 года.

Микропроцессор работает по алгоритму, блок-схема которого представлена на рис. 3. Алгоритм сводится к циклическому повторению законченных подпрограмм и имеет одну точку останова, т.е. режим "Sleep".

Особое внимание в программе уделено защите от "зависания" путем определения выходов из всех подпрограмм через блок инициализации, установки которого сохранены во Flash-памяти Pic16F877. Команда сброса может поступить от супервизора питания (при напряжении менее 4 В) или от WDT - сторожевого таймера, который функционирует от независимого встроенного RC генератора. Супервизор питания со схемой перезапуска в Pic16F877 обеспечивает достоверность сохраненной и передаваемой информации за счет исключения работы



Рис. 1 – Упрощенная структурная схема микропроцессора Pic16F877

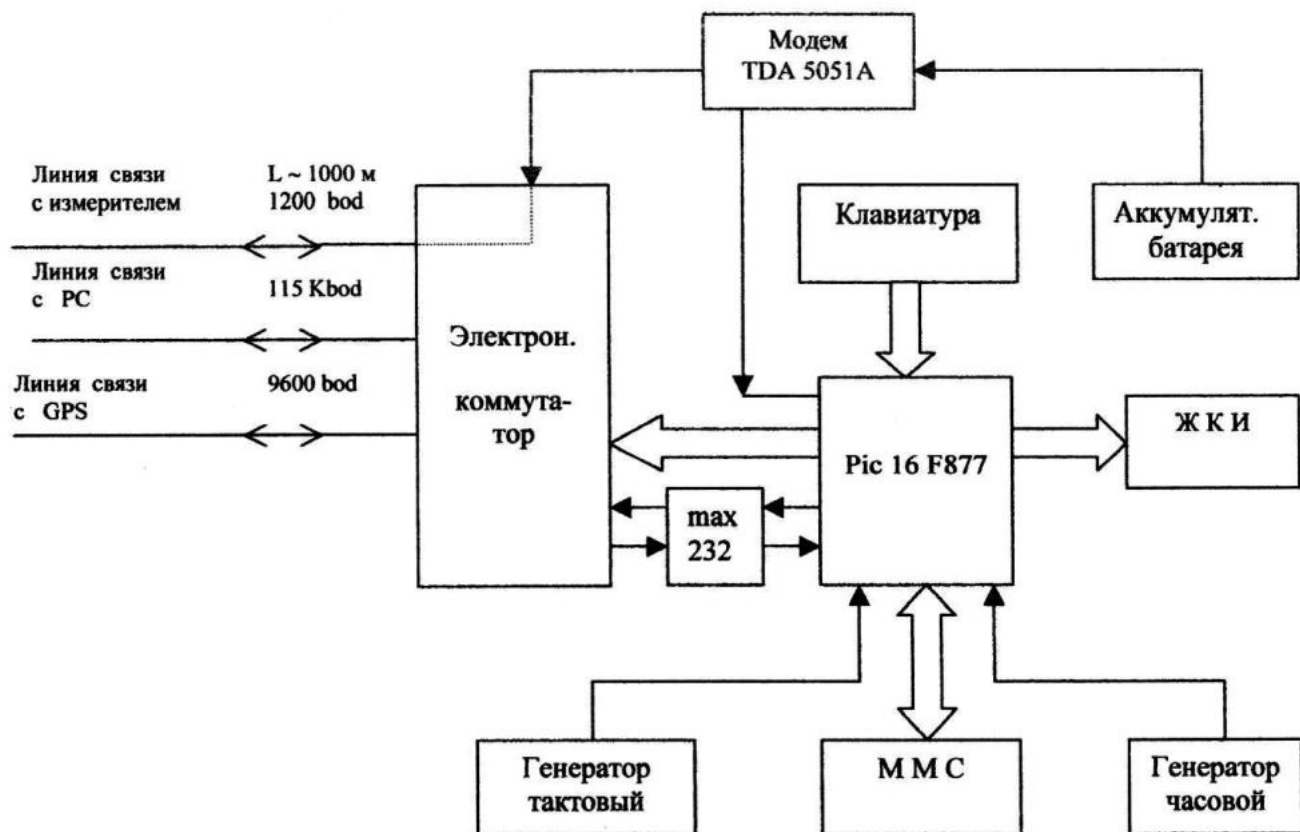


Рис. 2 – Структурная схема универсального ручного модуля

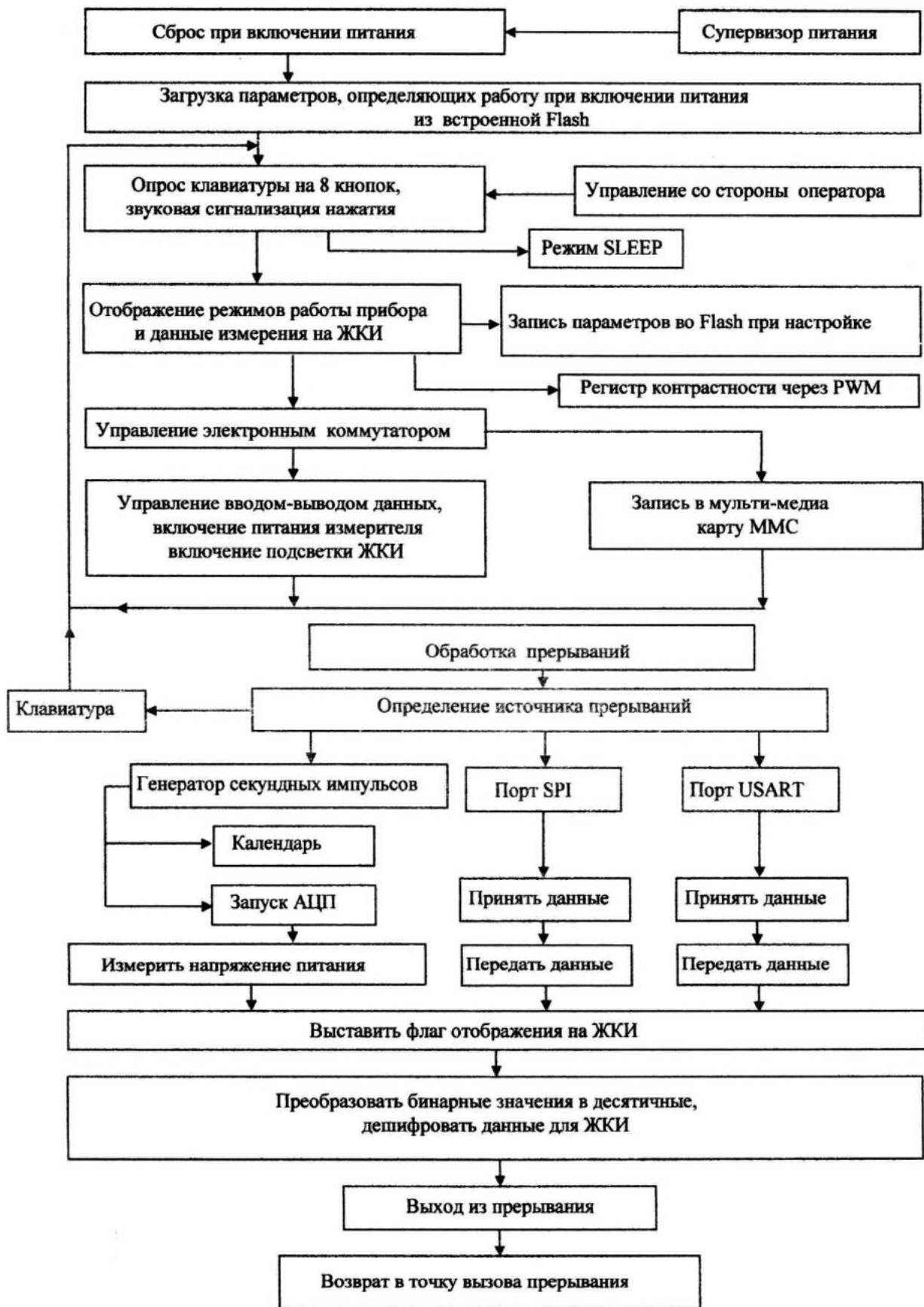


Рис. 3 – Блок-схема алгоритма работы микропроцессора

схемы вне диапазона питающего напряжения.

В таблице 1 показан состав практически реализованного устройства, включающего еще 27 пассивных элементов и батарею питания.

Внешний вид унифицированного контроллера для автономных гидрологических приборов показан на рис. 4.

Использование унифицированных контроллеров, подобных данному, существенно сокращает время разработки морских гидрологических приборов и позволяет сосредоточить усилия разработчиков на совершенствовании измерительной части комплекса.

Таблица 1 - Состав унифицированного модуля

Функциональное назначение	Тип	Ток потребления		К-во	Температурный диапазон	
		min	max		min	max
Управление	Pic16F877	0,1 mA	8 mA	1	-40 °C	+75 °C
Коммутация каналов	AD4066	0,1 mA	0,1 mA	1	-40 °C	+70 °C
Интерфейс	Max232	5 mA	8 mA	1	-40 °C	+70 °C
Коммутация питания	IRF7309	0,1 mA	0,1 mA	3	-40 °C	+80 °C
Индикация	WH1602B	3 mA	3 mA	1	-20 °C	+40 °C
Предусмотрена дополнительная установка						
Передача данных (модем на 1200 Бод)	TDA5051A	19 mA	29 mA	1	Дальность связи 2000÷5000 м	
Сохранение данных (мультимедиа карта)	MMC 64	0,1 mA	20 mA	1	Съемный накопитель на 64 МБ	

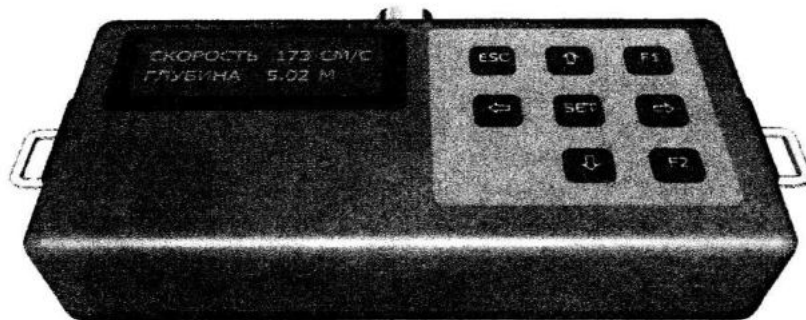


Рис. 4 - Внешний вид унифицированного контроллера для автономных гидрологических приборов

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В.А.Ульрих. Микроконтроллеры PIC16C7X. – С.-Петербург, Изд-во Наука и техника, 2000, - 253 с.

2. Microchip technical library Data Sheet 30292c. pdf. – 142 p.