

УДК 621.3.089.62

**КОММУТАТОР АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ
КА-4-16**

С.В. Меркулов, А.В. Овчинников, В.В. Еремин

Томский политехнический университет

E-mail: EreminVladimirV@gmail.com

Представлен коммутатор аналоговых сигналов, предназначенный для автоматизированной калибровки многоканальных измерительных систем.

Ключевые слова:

Коммутатор, ПЛИС, измерительная система, микроконтроллер.

Key words:

Commutator, CPLD, measurement system, microcontroller.

Любая деятельность человека так или иначе связана с обработкой информации. Она поступает к нам в различной форме, однако на фоне развития техники и технологий все большие объемы информации представлены в электромагнитной форме. Для работы с данными сигналами необходимы технические средства, такие как измерительные системы, выполняющие восприятие, обработку и представление информации.

В системах электромагнитной диагностики электрофизических установок типа ТОКАМАК широко используются многоканальные измерительные системы (МИС) [1,2]. Поверка и калибровка таких систем «вручную» является достаточно трудоемкой. Из этого следует, что оправданным является создание автоматизированных комплексов, позволяющих упростить решение указанной выше задачи.

В данной статье рассматриваются структура и принцип работы коммутатора аналоговых сигналов КА-

Меркулов Степан Вадимович, инженер кафедры электроники и автоматики физических установок Физико-технического института ТПУ.

E-mail: Stepan@tomics.tomsk.ru

Область научных интересов: автоматизация электрофизических установок, системы сбора данных, программирование на языках высокого уровня.

Овчинников Антон Викторович, зав. лабораторией дискретной и микропроцессорной техники кафедры вычислительной техники Института кибернетики ТПУ.

E-mail: ovchinnikov@tomics.tomsk.ru

Область научных интересов: автоматизация электрофизических установок, системы сбора и регистрации данных, проектирование программного обеспечения систем сбора данных.

Еремин Владимир Вячеславович, магистрант кафедры вычислительной техники Института кибернетики ТПУ.

E-mail: EreminVladimirV@gmail.com

Область научных интересов: разработка устройств на ПЛИС и микроконтроллерах.

4-16, являющегося частью автоматизированного комплекса калибровки и поверки МИС. Его задачей является коммутация эталонных сигналов, подаваемых от одного или нескольких источников на входы испытываемой МИС (рис. 1).

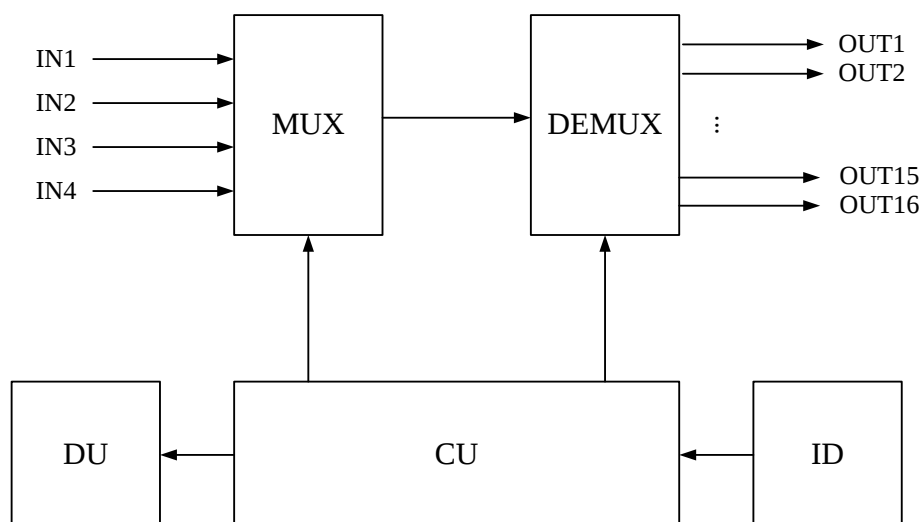


Рис. 1. Структурная схема коммутатора КА-4-16

Коммутатор состоит из следующих функциональных узлов:

- MUX – мультиплексор,
- DEMUX – демультиплексор,
- DU (display unit) – блок индикации,
- CU (control unit) – блок управления,
- ID (input device) – устройство ввода.

Элементы MUX и DEMUX выполняют коммутацию сигналов одного из входных каналов IN1-IN4 на один или несколько выходных каналов OUT1-OUT16. Процесс коммутации осуществляется под воздействием блока управления.

Устройство ввода позволяет пользователю управлять процессом коммутации, а именно, выбирать входные и выходные каналы. Команды от пользователя могут подаваться в блок управления как вручную при помощи кнопок, так и удаленно через интерфейсы RS-232 или RS-485. Блок индикации отображает состояние (активен/неактивен) входных и выходных каналов. Более детально коммутатор представлен на рис. 2.

Мультиплексирование и демультиплексирование аналоговых сигналов осуществляется при помощи реле K1-K20. Индикация обеспечивается светодиодами VD1-VD20. Для реализации режима ручного управления используются кнопки SW1-SW3. Блок LPF обеспечивает аппаратное подавление дребезга контактов. Команды удаленного управления, передаваемые по интерфейсу, поступают через интерфейсный преобразователь IC непосредственно в блок управления, функции которого реализованы с помощью микроконтроллера MCU.

Связь микроконтроллера с реле, светодиодами и кнопками, осуществляется через 8-ми разрядную параллельную шину, набор регистров и дополнительную логику.

Для включения/выключения реле MCU осуществляет запись логического «0» или «1» в соответствующий однобитовый регистр (RG1-RG20).

Управление светодиодами осуществляется записью в регистры RG21 – RG40 двух битового кода, позволяющего выбирать один из трех режимов индикации: мигание светодиода – режима настройки канала (мигание осуществляется с частотой формируемой сигналом LED_CLK); светодиод горит – канал активен; светодиод не горит – канал неактивен.

Информацию о состоянии кнопок микроконтроллер получает, чтением значений регистра RG0. Для более оперативного уведомления об изменении состояния кнопок, предусмотрена возможность формирования сигнала прерывания поступающего на вход INT0 микроконтроллера [3].

Адресный регистр AR и дешифратор адреса DC реализует выбор целевого регистра при операциях чтения и записи путем выдачи сигнала CS_n, где n – номер регистра.

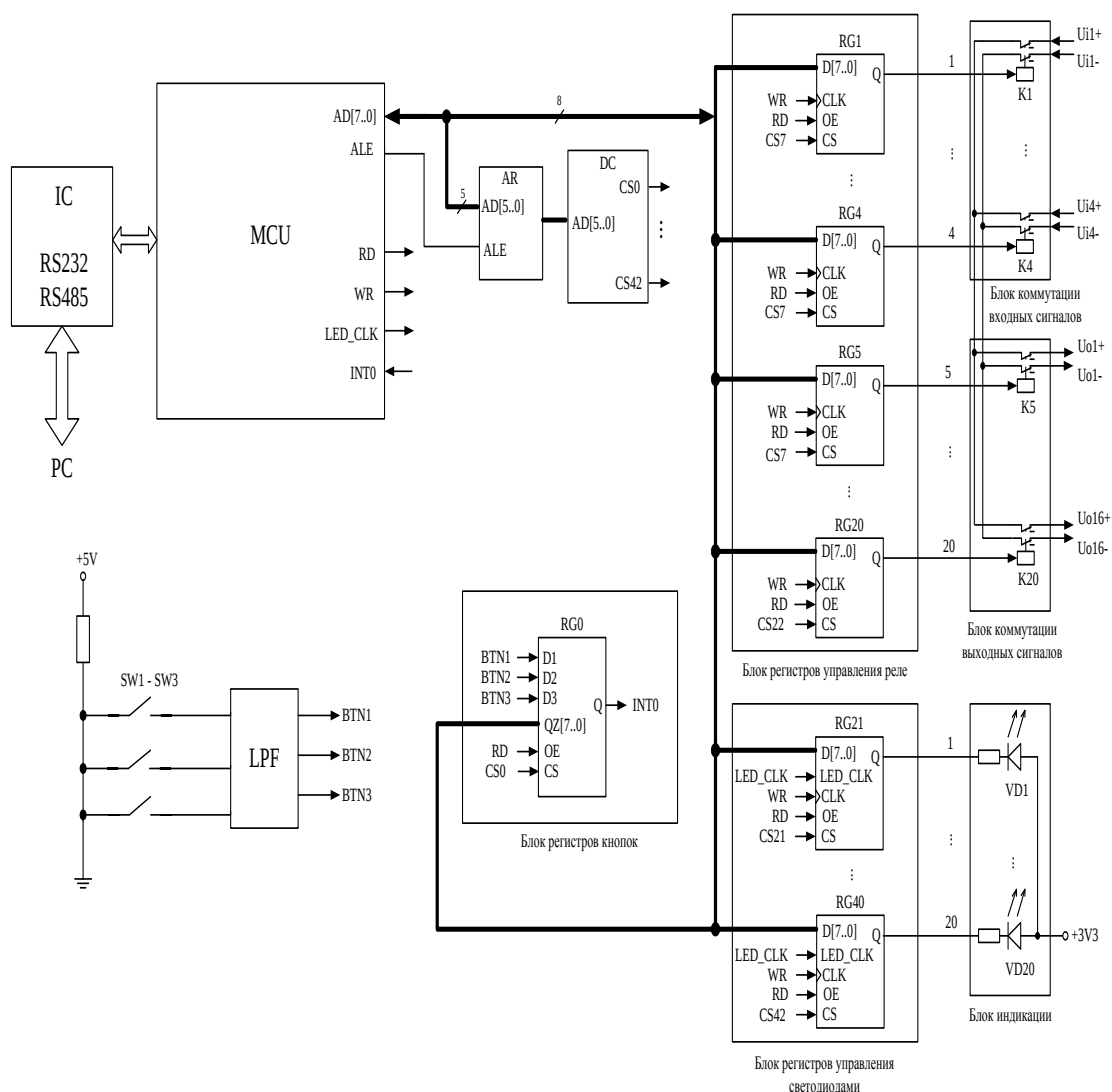


Рис. 2. Функциональная схема коммутатора.

На рис. 3 показан внешний вид коммутатора КА-4-16. Он представляет собой блок в металлическом корпусе высотой 2U с возможностью монтажа в стойку стандарта 19". На лицевой панели расположены: набор разъемов, для подключения источников эталонных сигналов и испытуемых МИС, средства индикации и ручного управления. На задней панели расположены разъемы подключения к интерфейсам.

RS-232/RS485 и сети переменного напряжения 220 В.



Рис. 3. Внешний вид коммутатор КА-4-16

В таблице представлены основные технические параметры блока КА-4-16.

Таблица. Основные характеристики КА-4-16

Параметр	Значение
Количество входных каналов, шт	4
Количество выходных каналов, шт	16
Максимальная частота входного сигнала, МГц	50
Максимальные коммутируемые напряжения, В	110 DC, 125 AC
Максимальный коммутируемый ток, А	1
Сопротивление контактов реле, мОм	50
Режимы управления	Ручной, Программный
Интерфейс удаленного управления	RS232, RS485
Напряжение питания, В	220
Потребляемая мощность, Вт	Не более 15
Габариты, ДхШхВ, мм	490x250x90
Вес, кг	Не более 2

Таким образом, КА-4-16 является универсальным и гибким в управлении аналоговым коммутатором, предоставляющим возможность работы с различными многоканальными измерительными системами. С его помощью можно значительно ускорить процедуру калибровки, выполнив ее автоматизированной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обходский А.В., Байструков К.И., Павлов В.М., Меркулов С.В., Голобоков Ю.Н. Система измерения электромагнитных параметров для электрофизической установки токамак КТМ // Приборы и техника эксперимента. – 2008. – № 6. – С. 23–28.
2. Овчинников А.В., Павлов В.М., Ерусавев А.П., Голобоков Ю.Н., Мезенцев А.А., Тажибаева И.Л., Шаповалов Г.В. Структура программного обеспечения подсистем сбора данных токамака КТМ // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2010. – № 1. – С. 33–36.
3. Голубцов М. С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 304 с.

Поступила 27.09.2011 г.