

Рис. 2. Зависимость относительной погрешности измерения расхода на единицу времени релаксации от времени релаксации:

1 — расход $0,22 \cdot 10^{-5}$, 2 — $0,44 \cdot 10^{-5}$
и 3 — $0,88 \cdot 10^{-5}$ м³/с.

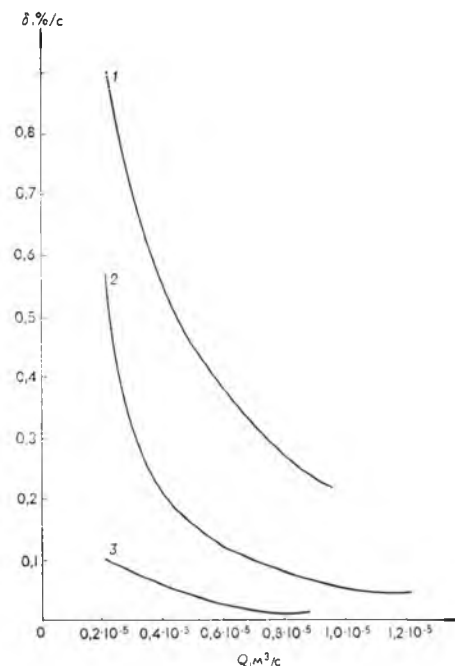


Рис. 3. Зависимость относительной погрешности измерения расхода на единицу времени релаксации от расхода:

1 — время релаксации 0,85 с, 2 — 1,5 и 3 — 3 с

Пользуясь приведенной методикой, можно оценить релаксационные погрешности меточных расходомеров ЯМР для турбулентного потока.

Список литературы

1. Бобровников Г. Н., Новожилов Б. М., Сафонов В. Г. Бесконтактные расходомеры. М., 1985. С. 62.
2. Кремлевский П. П. Расходомеры и счетчики количества. Л., 1975.
3. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. М., 1978.
4. Жерновой А. И., Латышев Г. Д. Ядерный магнитный резонанс в проточной жидкости. М., 1964.

Поступила в редакцию 03.02.86.

УДК 681.327.8

А. П. БЫК, Е. С. ВОРОПАЙ,
С. Н. ГУСЕНКОВ, В. В. РЕВИНСКИЙ, В. А. САЕЧНИКОВ

УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ СТРОБОСКОПИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ В9-5 И МИНИ-ЭВМ «СМ-3»

При исследовании быстротекающих процессов широко используются различные стробоскопические методы регистрации [1], одним из наиболее перспективных является метод стробируемого накопления [2]. За счет использования цифровых методов для управления регистраторами, а также обработки поступающей информации он позволяет не только существенно улучшить метрологические характеристики систем регистрации, но и обеспечить ряд функций, которые невозможно реализовать другими методами.

Нами создана шестиканальная автоматизированная система регистрации импульсных сигналов на базе стробоскопических преобразовате-

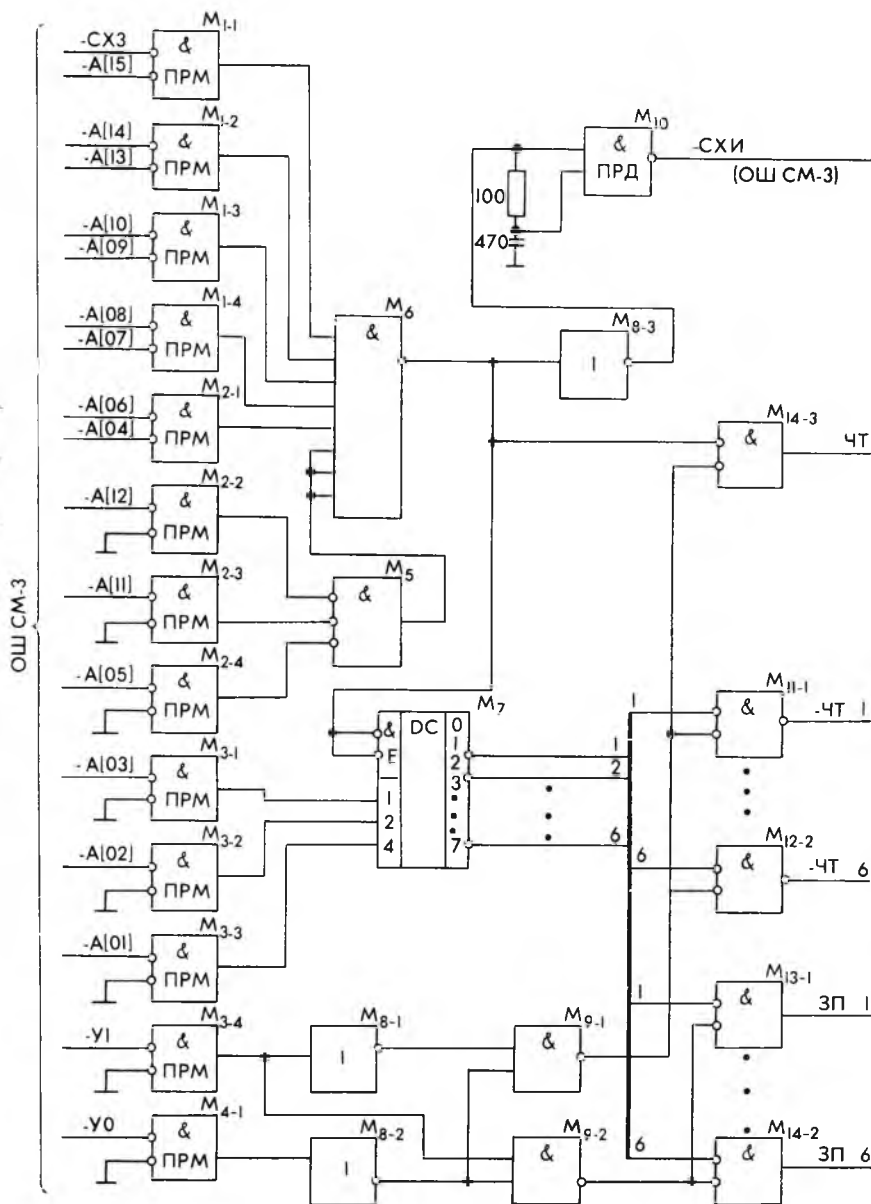


Рис. 1. Принципиальная схема дешифрации адресов и формирования управляющих сигналов записи информации в регистры устройства и считывания из регистров по командам мини-ЭВМ:

M_1 — M_4 —559ИП2; M_5 —155ЛА3; M_{10} —559ИП1; M_{11} , M_{12} —155ЛА1; M_{13} , M_{14} —155ЛЕ1; M_6 —155ЛЕ4; M_7 —155ИД4; M_8 —155ЛН1

лей напряжения В9-5 и мини-ЭВМ «СМ-3» и представляющая собой один из возможных вариантов стробирующего интегратора [3]. Для этого разработано устройство сопряжения, позволяющее осуществлять управление преобразователями с помощью мини-ЭВМ, а также ввод информации из преобразователей в память мини-ЭВМ для последующей обработки. Устройство сопряжения обеспечивает прием данных с интерфейса «Общая шина» (ОШ), занесение их в регистры задержек и передачу двоичного кода, соответствующего преобразованному напряжению, в мини-ЭВМ. Применение в качестве регистраторов фотоэлектрических сигналов десятиразрядных промышленных стробоскопических преобразователей напряжения В9-5 позволяет задавать по команде мини-ЭВМ диапазон задержки момента преобразования (0,1 мкс, 1 мкс, 10,

100 мкс) и задержку t момента аналого-цифрового преобразования относительно синхронизирующего импульса ($t = (a_0 \cdot 1 + a_1 \cdot 2 + a_2 \cdot 4 + a_3 \cdot 8 + a_4 \cdot 10 + a_5 \cdot 20 + a_6 \cdot 40 + a_7 \cdot 80 + a_8 \cdot 100 + a_9 \cdot 200 + a_{10} \cdot 400 + a_{11} \cdot 800) / 1000$ Т, $a_i = 0$ или 1, Т — диапазон задержки). Устройство использует адреса 163724, 163726, 163730, 163732, 163734, 163736 для каналов регистрации 1—6 соответственно из области адресов, разрешенных для устройств, разрабатываемых пользователями мини-ЭВМ.

Принципиальная схема дешифрации адресов и формирования управляющих сигналов записи информации в регистры устройства и считывания из регистров по командам мини-ЭВМ приведена на рис. 1. При появлении на шинах адреса А [15] ÷ А [01] комбинации, соответствующей любому из адресов, определенному выше, и сигнала синхронизации СХЗ формируется ответ СХИ процессору мини-ЭВМ (см. рис. 1, микросхемы $M_1, M_2, M_5, M_6, M_{8-3}, M_{10}$) и разрешение для стробируемого дешифратора (M_7). Последний на основе анализа шин адреса А [03] ÷ А [01] ($M_{3-1} \div M_{3-3}$) определяет конкретный канал регистрации (один из шести). В зависимости от сигналов на шинах управление режимами ввода/вывода ОУ, УТ ($M_{3-4}, M_{4-1}, M_{8-1}, M_{8-2}, M_9$) и сигналов, поступающих с дешифратора адреса, формируются управляющие сигналы записи информации из ЭВМ в устройство (M_{13}, M_{14}) и считывания информации из устройства в ЭВМ.

Принципиальная схема устройства управления преобразователем и ввода информации в ЭВМ приведена для одного канала на рис. 2. Код управления, сформированный программно, с шин данных интерфейса Д [00] ÷ Д [14] через приемники ($M_1—M_4$) и элементы ИЛИ ($M_5—M_{7-3}$) (наличие их обусловлено невысокой нагрузочной способностью микросхем приема сигналов с шин интерфейса К 559 ИП 2) заносится по сигналу записи в регистр задержки. Сигналы с него и сигнал дистанционного управления задержкой (Д) поступают на шины «Дистанционное управление» преобразователя. Сигнал записи кода задержки устанавливает также триггер готовности Т ГОТ. При поступлении от преобразователя сигнала «Регистрация» и установленном триггере готовности информация с шин преобразователя «Цифровой выход» заносится в регистр кода устройства, при этом триггер готовности сбрасывается. Информация из регистра кода поступает через стробируемые элементы ИЛИ с состоянием высокого импеданса ($M_{13}—M_{15}$) на внутреннюю магистраль данных, а с нее через передатчики ($M_{16}—M_{18}$) на шины интерфейса мини-ЭВМ. При этом с шины данных Д [15] интерфейса в мини-ЭВМ поступает информация о состоянии триггера готовности соответствующего канала. Наличие нуля в данном разряде говорит о поступлении информации из преобразователя в устройство и необходимости занесения ее в память мини-ЭВМ.

Для работы с шестиканальным спектрофотометром создано математическое обеспечение, состоящее из подпрограммы (драйвера) обслуживания устройств сопряжения, написанной на Ассемблере, и ряда программ, написанных на Фортране, обеспечивающих проведение конкретных экспериментов.

Описанное устройство используется в системе регистрации шестиканального автоматизированного спектрофотометра наносекундного диапазона, созданного на базе импульсных твердотельных лазеров и предназначенного для экспериментальных исследований в области нелинейной спектроскопии органических соединений [3].

Созданная автоматизированная система регистрации фотоэлектрических сигналов позволила разрешить ряд трудностей, являющихся принципиальными при проведении экспериментов в области нелинейной оптики и спектроскопии. Во-первых, за счет увеличения количества каналов регистрации существенно возрос объем спектроскопической информации, получаемой от каждого импульса ОКГ. (Вследствие требования относительно высокой выходной мощности, необходимой для возбуждения процессов нелинейного взаимодействия излучения с веществом, ОКГ

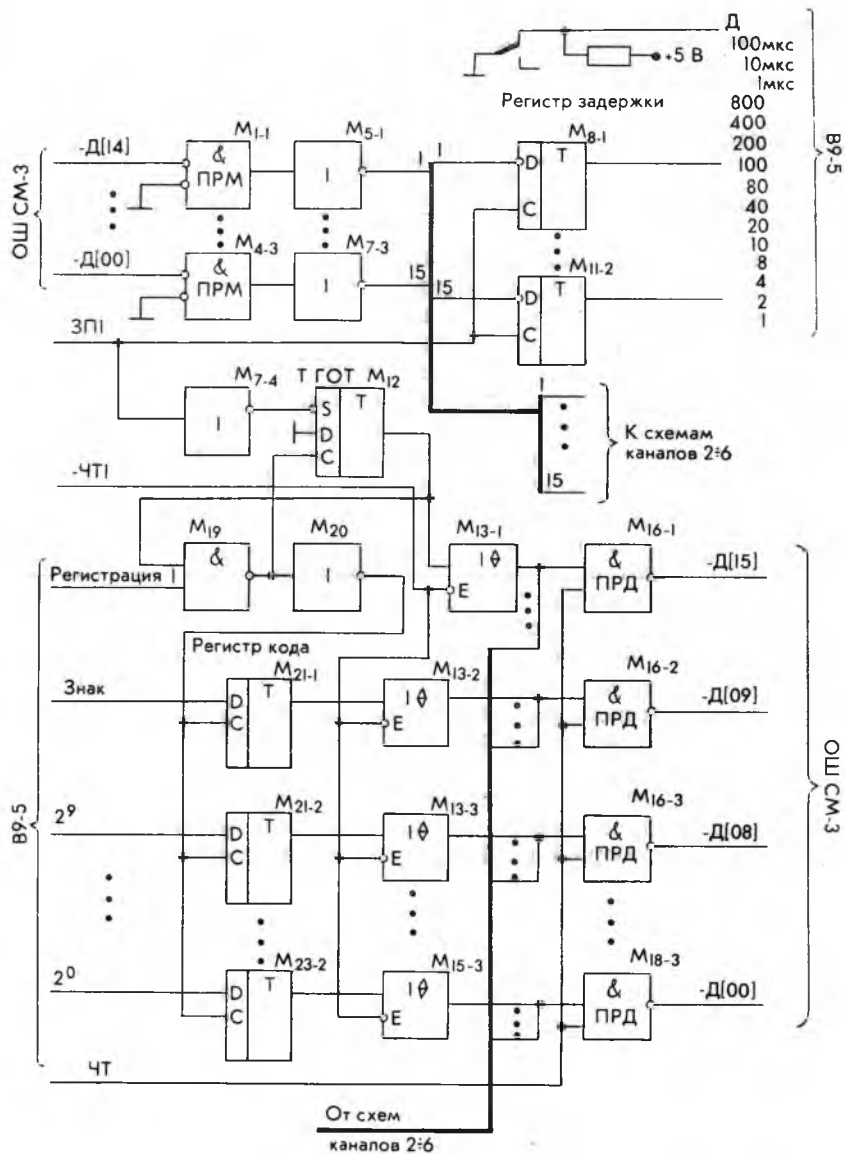


Рис. 2. Принципиальная схема устройства управления преобразователем и ввода информации в мини-ЭВМ:

$M_1-M_4-559ИП2$; $M_5-M_7, M_{20}-155ЛН1$; $M_8-M_{11}, M_{21}-M_{23}-155ТМ7$; $M_{12}-155ТМ2$;
 $M_{13}-M_{15}-155ЛП8$; $M_{16}-M_{18}-559ИП1$; $M_{19}-155ЛА3$

работал в режиме одиночных импульсов). Во-вторых, появилась возможность накопления в памяти мини-ЭВМ большого объема данных, полученных при многократном повторении облучения вещества импульсом ОКГ. Это позволило за счет использования статистических методов обработки результатов эксперимента существенно повысить чувствительность и точность спектрометра. И наконец, в третьих, использование мини-ЭВМ дало возможность обрабатывать полученные результаты после статистического усреднения их (в частности, проводить сглаживание экспериментальных кривых, нормировку и дифференцирование спектров, логарифмирование и т. д.).

Список литературы

1. Рябинин Ю. А. Стробоскопическое осциллографирование. М., 1971.
2. Лазерная и когерентная спектроскопия / Под ред. Дж. Стейнфелда. М., 1982.

Поступила в редакцию 18.08.86.

УДК 681.532.52(088.8)

С. Н. СИДОРУК

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ «СКОРОСТЬ — АНАЛОГ»

Построение и исследование прецизионных систем стабилизации частоты вращения различных исполнительных элементов выдвигает все более жесткие точностные требования к датчикам скорости. Существующие тахогенераторы постоянного тока обладают низкой динамической точностью и значительными коммутационными помехами, обусловленными наличием коллекторно-щеточного узла. В последнее время для точного измерения скорости широкое применение находят инкрементальные датчики (ИД) [1], частота выходного сигнала которых пропорциональна скорости вращения измерительного вала ИД.

Специфической особенностью кодовых масок подобных датчиков является наличие двух смещенных на четверть периода измерительных дорожек, что позволяет определять направление вращения ИД. Однако известные преобразователи «частота — аналог» [2] рассчитаны на использование сигнала лишь одной измерительной дорожки ИД, т. е. используют не все потенциальные возможности датчика. Применение в подобных преобразователях одновибраторов на дискретных компонентах [2] приводит к неоправданным аппаратным затратам и к увеличению времени восстановления, что повышает динамическую погрешность преобразования.

При разработке описанного ниже преобразователя (рис. 1) ставилась задача повысить динамическую точность путем полного использования информации, поступающей от ИД, а также применения интегральных

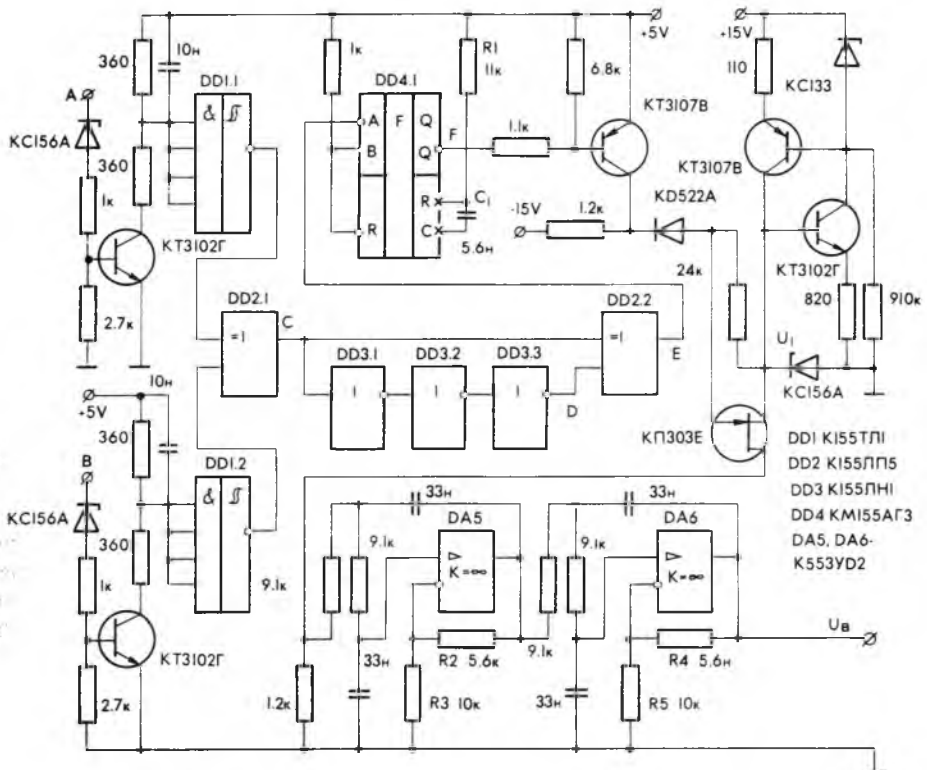


Рис. 1. Принципиальная схема преобразователя