

3841.5

A-646

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



2874/2-74

13 - 7926

А.Х.Ангелов, Э.М.Глейбман, В.В.Тищенко

АКТИВНЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

"КОД - НАПРЯЖЕНИЕ"

1974

ОТДЕЛ НОВЫХ МЕТОДОВ УСКОРЕНИЯ

13 - 7926

А.Х.Ангелов, Э.М.Глейбман, В.В.Тищенко

**АКТИВНЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
"КОД - НАПРЯЖЕНИЕ"**

Направлено в ЦТЭ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Декодирующие преобразователи "Код-напряжение" являются основными звеньями цепей автоматизированных систем управления. Характеристики этих преобразователей /точность, быстродействие, надежность, габаритно-весовые показатели/ непосредственно влияют на качество системы в целом.

Описанные в /1-4/ преобразователи, выполненные на лампах и транзисторах, имеют большие габариты, сложны в монтаже и наладке по сравнению с другими звеньями АСУ, большинство из которых уже выполняется на интегральных микросхемах.

Развитие гибридной интегральной технологии обеспечивает условие для создания преобразователей, свободных от перечисленных недостатков, с лучшими параметрами и более надежных.

Описываемый преобразователь "Код-напряжение" состоит из восьмиразрядного декодирующего преобразователя, источника опорного напряжения, согласующего усилителя постоянного тока и выходного усилителя мощности.

Применяемая для декодирования интегральная микросхема представляет собой матрицу управляемых диодно-транзисторных ключей с весовыми проводимостями. Весовые токи с выхода декодирующей части преобразователя поступают на вход сумматора токов, который вместе со следующим за ним разностным каскадом выполняет роль согласующего усилителя постоянного тока^{/5/}. Нагрузкой согласующего УПТ является усилитель мощности. Использование эмиттерного повторителя на выходе

усилителя обеспечивает низкое выходное сопротивление и хорошие динамические характеристики. Весь усилительный тракт охвачен глубокой отрицательной обратной связью по напряжению.

Принципиальная схема преобразователя "Код-напряжение" показана на рис. 1.

Полярность разрядных токов декодирующего преобразователя /М1/ отрицательная. Весовой ток старшего разряда

$$I_1 = 2,5 \pm 0,032 \text{ мА.}$$

Весовой ток j -того разряда ($2 \leq j \leq 8$):

$$I_j = \frac{I_1}{2^{j-1}} \pm 2^{j-2} \cdot 0,05\%.$$

Диапазон рабочих температур схемы: -60°C , $+70^\circ \text{C}$.
Уровни входных напряжений управления $E_{\text{упр}}$:

- уровень логической единицы "1" - не менее $+2,4 \text{ В}$,
- уровень логического нуля "0" - не более $+0,5 \text{ В}$.

Для уменьшения величины инструментальной погрешности преобразования источник опорного напряжения выполнен на основе микросхемы М3-К1УТ401Б. Стабильность опорного напряжения не хуже $0,1\%$. Роль сумматора разрядных токов выполняет микросхема М2-К1УТ401Б. Для исключения возможности самовозбуждения усилителя из-за большого коэффициента усиления в обратную связь М2 введен конденсатор $C2=10000 \text{ нФ}$.

Разностный каскад выполнен на кремниевых транзисторах Т1 и Т2 типа КТ315Г. Стабилитрон Д1 /Д818Б/ согласует по постоянному напряжению выход сумматора токов с входом разностного каскада.

В выходном каскаде применены кремниевые транзисторы КТ601А-Т3 и КТ801Б-Т4. Сопротивление R19 предотвращает выход из строя транзистора эмиттерного повторителя при коротком замыкании выходной клеммы. Напряжение отрицательной обратной связи, охватывающее весь усилительный тракт, снимается с резистора R20.

Диапазон выходного напряжения:

- нижняя граница - 0
- верхняя граница - от 4 до 16 В.

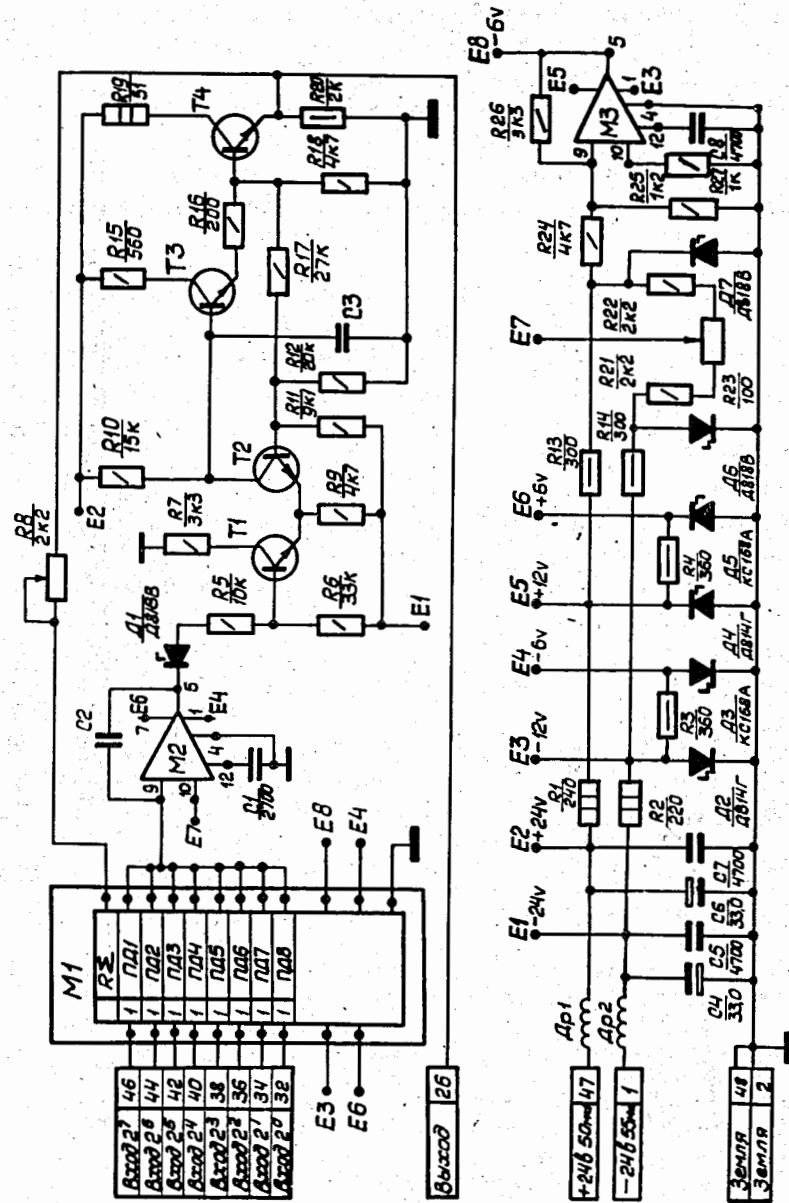


Рис. 1. Принципиальная схема преобразователя.

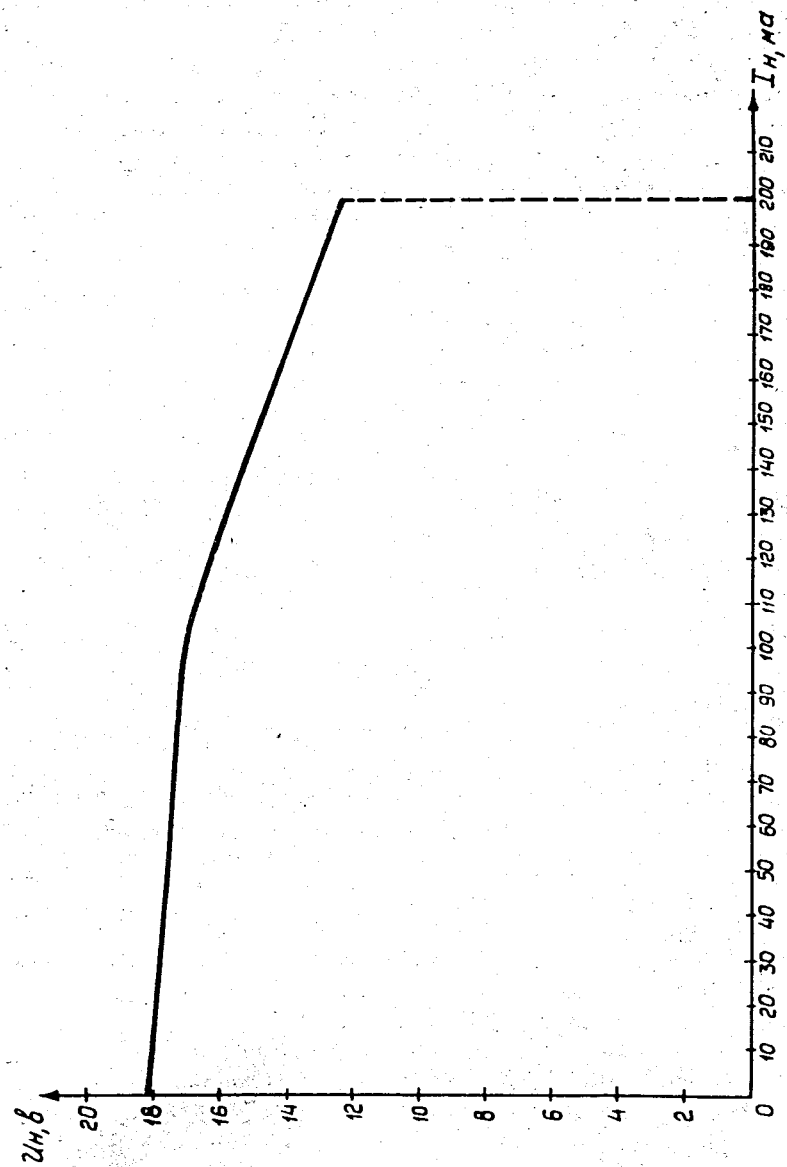


Рис. 2. Нагрузочная способность преобразователя.

Нижняя граница корректируется потенциометром R23 типа СП5-2, а масштаб преобразования, т.е. верхняя граница, изменяется потенциометром R8 типа СП5-2 от 15 до 60 мВ/разряд.

Относительная нелинейность во всем диапазоне преобразования не превышает 0,5% при временной константе процесса преобразования, не превышающей 50 мксек.

Температурный дрейф нуля выходного напряжения составляет 30 мкВ/°С.

Нагрузочная способность преобразователя приведена на рис. 2.

Напряжение питания схемы:

$$E^+_{\text{пит}} = +24 \text{ В} / 50 \text{ мА} / \text{н}$$

$$E^-_{\text{пит}} = -24 \text{ В} / 55 \text{ мА} / \text{н}$$

Преобразователь предназначен для использования в аппаратуре автоматического управления физическими установками на линии с ЭВМ.

Авторы признательны А.И.Губанову и Г.Ф.Корнеевой за помощь в изготовлении опытного образца преобразователя, а также В.Д.Инкину за полезные дискуссии и поддержку в работе.

Литература

1. В.Б.Смолов, Н.А.Смирнов и др. Полупроводниковые кодирующие и декодирующие преобразователи напряжения. "Энергия", Ленинград, 1967.
2. С.В.Куликов, Б.В.Чистяков. Дискретные преобразователи сигналов на транзисторах. "Энергия", Москва, 1972.
3. Э.И.Гитис. Преобразователи информации для электронных цифровых вычислительных устройств. Госэнергоиздат, 1970.
4. Б.В.Чистяков, С.В.Куликов. Цифро-аналоговый преобразователь. авт. свид. №№ 238905, Бюллетень изобретений, №10, 1969.
5. М.В.Гальперин, В.А.Павленко. Гибридный УПТ с непосредственными связями. "Приборы и системы управления", № 9, 1973.

Рукопись поступила в издательский отдел
14 мая 1974 года.