

Конкурсная работа
«Разработка датчика наружного освещения ДНО-1
с фотодиодом ФД-10К»

Назначение разработанного изделия: Регулировка яркости свечения светосигнализаторов в системе ВСС-1

Цель работы: Замена фоторезистора СФ2-12 (производства Украина), применяемого в датчике ДНО-1 системы ВСС-1.

Разработчики:

коллектив ОАО «Сарапульский электрогенераторный завод»:
инженер - конструктор 1 кат. – Адамов Александр Григорьевич,
начальник КБ-6 – Падерин Сергей Геннадьевич,

Описание:

В системе внутрисалонной сигнализации (ВСС-1) для контроля наружной освещенности применяется датчик наружной освещенности (ДНО-1). В состав датчика ДНО-1 входит фоторезистор СФ2-12 производства Украины.

Схема и конструкция датчика приведена на рисунках 1, 2.

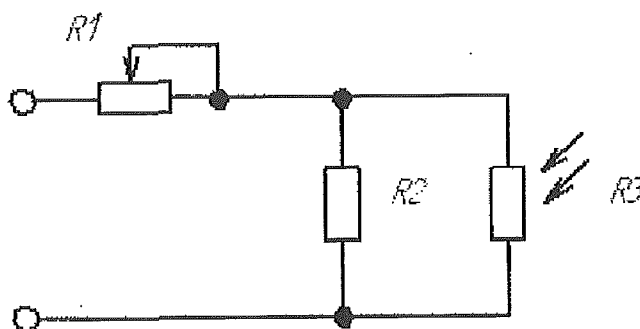


Рисунок 1. Схема электрическая принципиальная датчика ДНО-1.

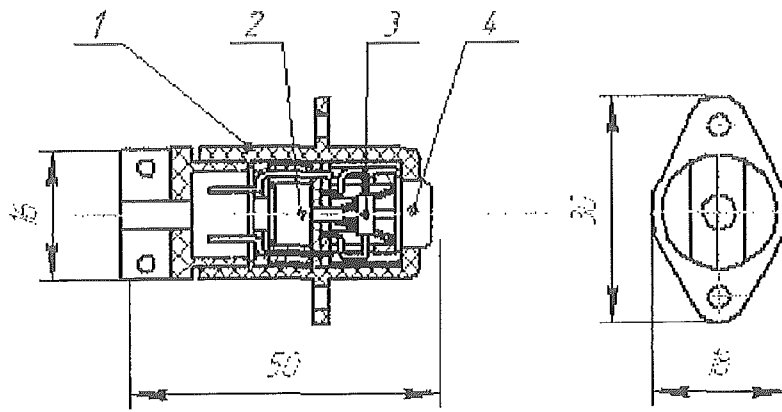


Рисунок 2. Конструкция датчика ДНО-1

- 1 - корпус
- 2 - резистор R1
- 3 - резистор R2
- 4 - фоторезистор R3 (СФ2 - 12)

Основные параметры датчика ДНО-1 (Фоторезистор СФ2-12):

- ток затемненного датчика - 400 мкА,
- ток при освещенности 50 лк - 600 мкА,
- ток при освещенности 300 лк - 700 мкА,
- ток при освещенности 1000 лк - 750 мкА,
- спектральный диапазон - (0,3 - 0,8) мкм,
- максимум спектральной чувствительности - 0,55 мкм.
- зависимость светового тока от освещенности приведена на рисунке 3.

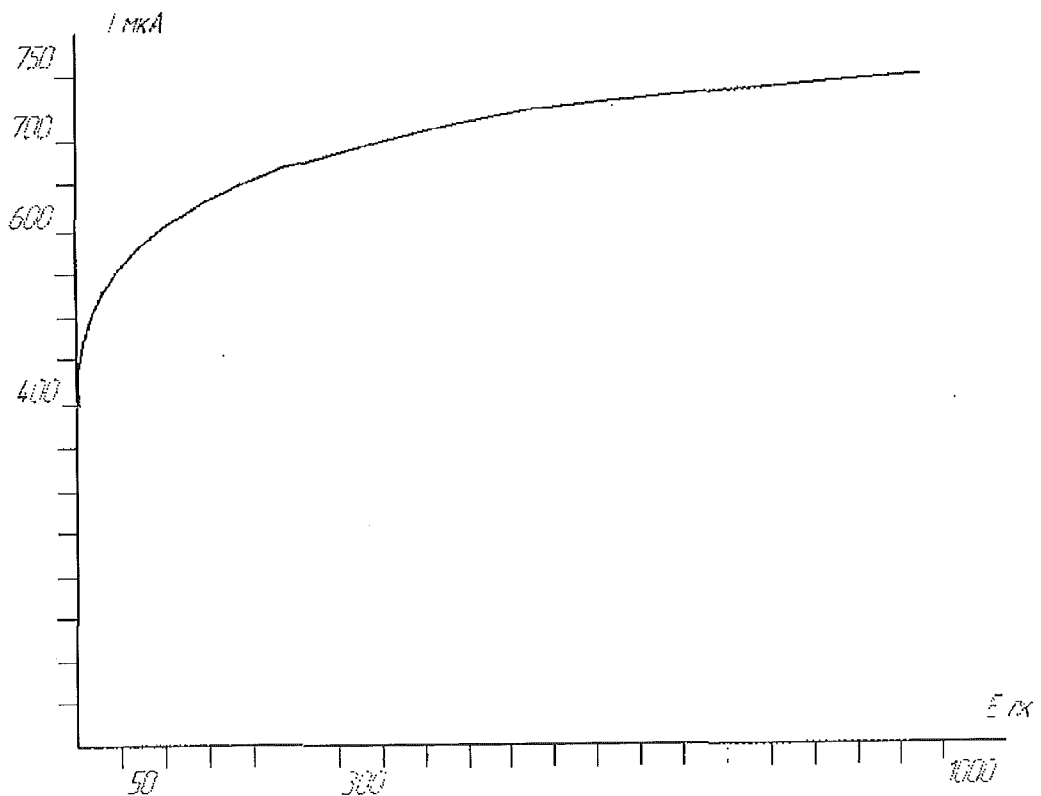


Рисунок 3. Зависимость тока датчика ДНО-1 от освещенности

После прекращения производства фоторезистора СФ2-12 возник вопрос по его замене. В результате поиска выявлено, что отечественная промышленность не производит фоторезисторы в видимом диапазоне излучения. Аналога фоторезистора СФ2-12 в перечне МОП не найдено. Все предоставленные в перечне МОП фоторезисторы имеют спектральную чувствительность в диапазоне (2,35-5) мкм (инфракрасный диапазон).

Наиболее близкой к фоторезистору спектральной характеристикой обладают фотодиоды. Для разработки датчика ДНО-1М был выбран фотодиод ФД-10К

Основные параметры фотодиода ФД-10К:

- Размер чувствительной площадки	1,45×1,45 мм
- Спектральный диапазон	0,4 ÷ 1,1 мкм
- Длина волны в максимуме чувствительности	0,85 мкм
Рабочее напряжение	20 В
Темновой ток (20°С)	≤0.1 мкА
Интегральная чувствительность (источник $T_{\text{цв}}=2850\text{К}$, $T=20^{\circ}\text{С}$)	≥0,8×10 ⁻² мкА/лк
- зависимость светового тока от освещенности приведена на рисунке 4.	

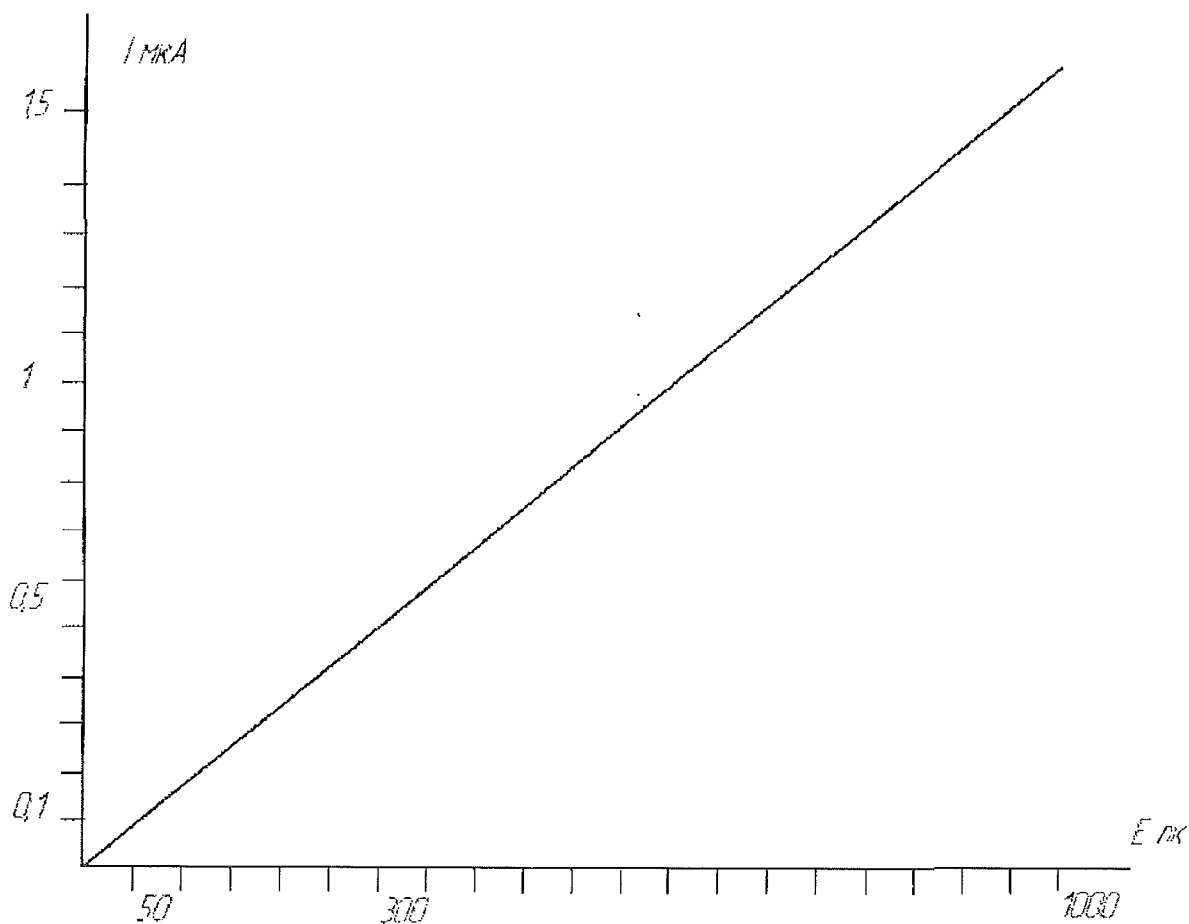


Рисунок 4. Зависимость тока фотодиода ФД-10К от освещенности

Интегральная чувствительность фотодиода ФД-10К для длины волны 0,55 мкм составляет $1,6 \times 10^{-3}$ мкА/лк. Световой ток фотодиода при изменении освещенности от 50 лк до 1000лк изменяется линейно от 0,08 мкА до 1,6 мкА.

Ток фоторезистора СФ2-12 в зависимости от освещенности изменяется в диапазоне от 400 мкА до 750 мкА (рисунок 3).

Для получения требуемой характеристики датчика наружного освещения с фотодиодом разработана электрическая схема рисунок 5.

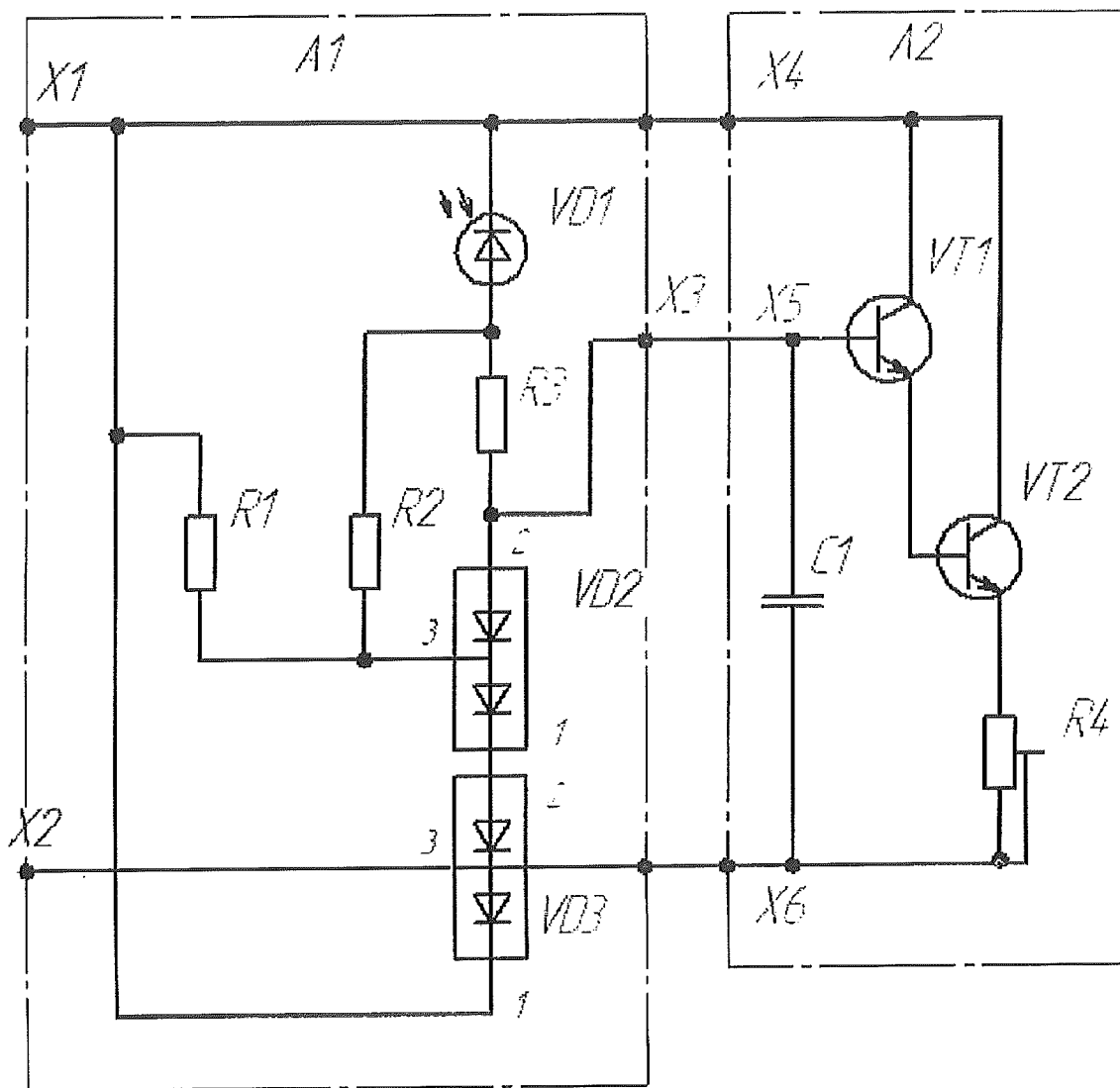


Рисунок 5. Датчик ДНО-1М. Схема электрическая принципиальная

Резистором R1 задается ток затемнённого датчика ($I_T = 400$ мА). Падение напряжения на диодах VD2.1, VD3.2 создает смещение на базах транзисторах VT1, VT2. Диод VD2.2, включенный параллельно нагрузочному резистору R2 фотодиода VD1 создает логарифмическую характеристику. Зависимость тока датчика ДНО-1М от освещенности как у датчика ДНО-1 (рисунок 3).

Конструктивно датчик выполнен на «чип» ЭРИ поверхностного монтажа, расположенных на двух платах соединенных с помощью лепестков (рисунок 6).

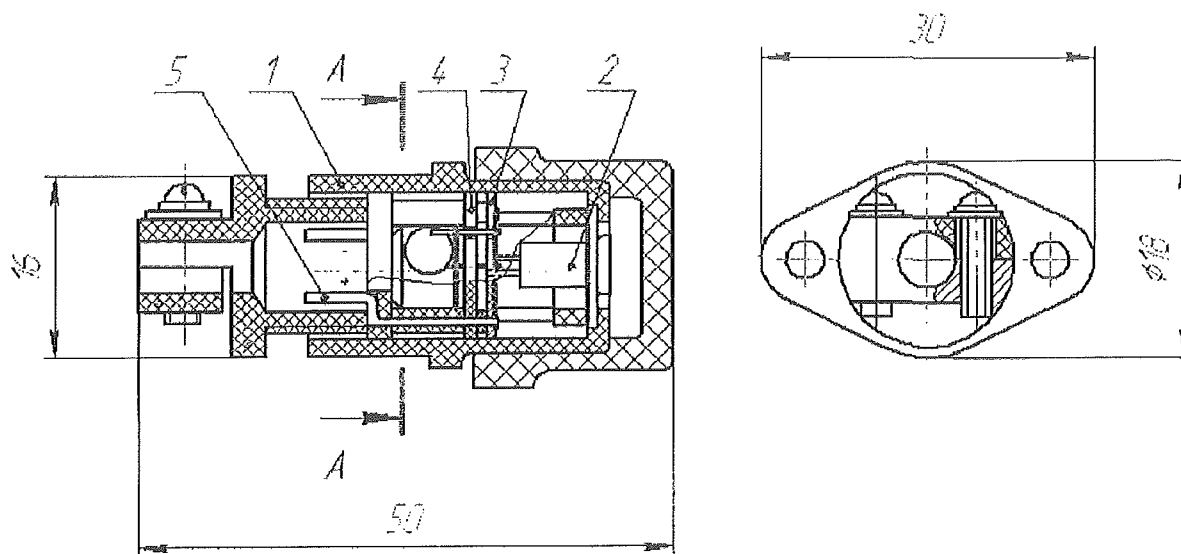


Рисунок 6. Конструкция датчика ДНО-1М

- 1 - корпус
- 2 - фотодиод
- 3, 4 - платы
- 5 - лепестки

Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчика ДНО-1М с фотодиодом ФД-10К не изменены.

Применение данной конструкции датчика ДНО-1М не изменяет технических характеристик, не снижает надежности системы ВСС-1, а также позволило продолжить производство системы ВСС-1 вследствие прекращения поставок фоторезистора СФ2-12 Украиной.

Конкурсная работа «Устройство светосигнальное бортовое модернизированное УСБ-М»

Назначение разработанного изделия: подача в любое время суток длительных и пульсирующих световых сигналов – желтого, зеленого, красного – при заправке самолетов в воздухе.

Устройство представляет собой комплект, состоящий из блока управления светильниками БУС-М-2с и трех светильников – огонь сигнальный заправщика ОСЗ-1.

Цель работы: Замена микросхемы М1006ВИ1 производства Латвии в блоке БУС М-2с по программе импортозамещения.

Разработчики:

коллектив ОАО «Сарапульский электрогенераторный завод»:
инженер - конструктор 1 кат. – Адамов Александр Григорьевич,
начальник КБ-6 – Падерин Сергей Геннадьевич,

Описание:

Микросхема М1006 ВИ1 интегральный таймер аналог (SE555/NE555 компании Signetics Corporation) предназначена для построения моностабильных (ждущих) и автоколебательных релаксационных генераторов с емкостным (как правило конденсатором) накопителем энергии. Конденсатор с зарядными резисторами подключаются к микросхеме как внешние компоненты.

Микросхема М1006 ВИ1 применяется в БУС-М-2с в качестве генераторов импульсов (генератор циклического режима, генератор 30% яркости, генератор 10% яркости) и в качестве ждущего генератора в цепях защиты силовых ключей от токов короткого замыкания.

Схемы генератора импульсов и защиты силовых ключей от тока короткого замыкания реализованные в изделии БУС-М-2с приведены на рис.1 и рис. 2.

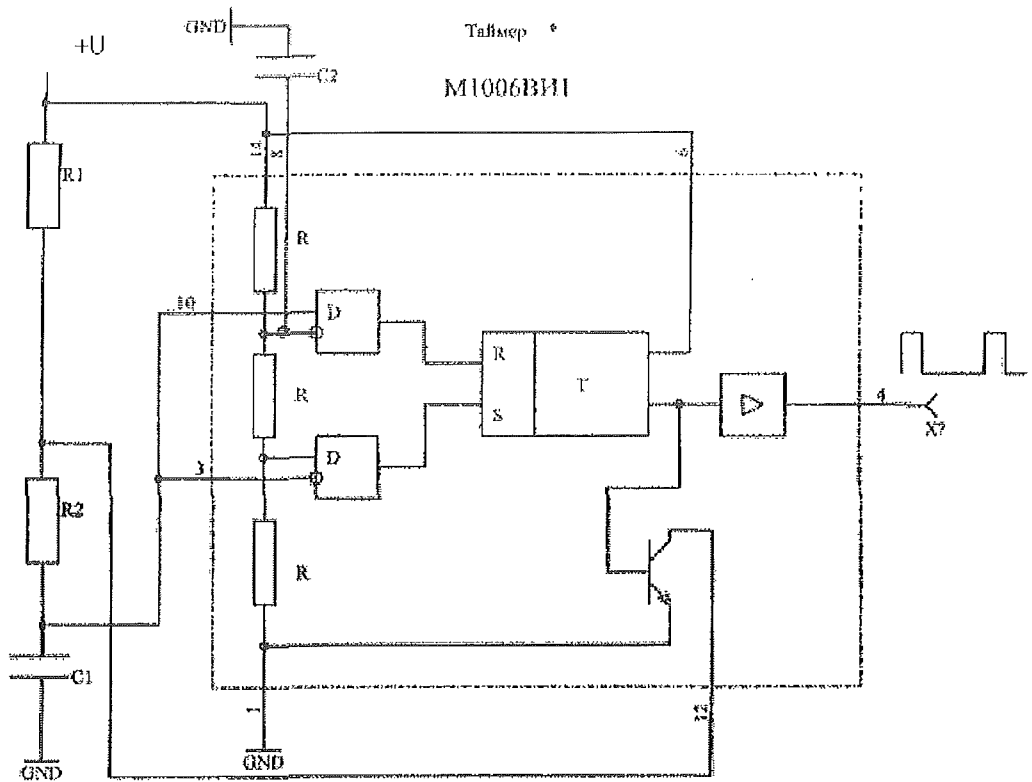


Рис. 1. Схема генератора импульсов на интегральном таймере M1006BI

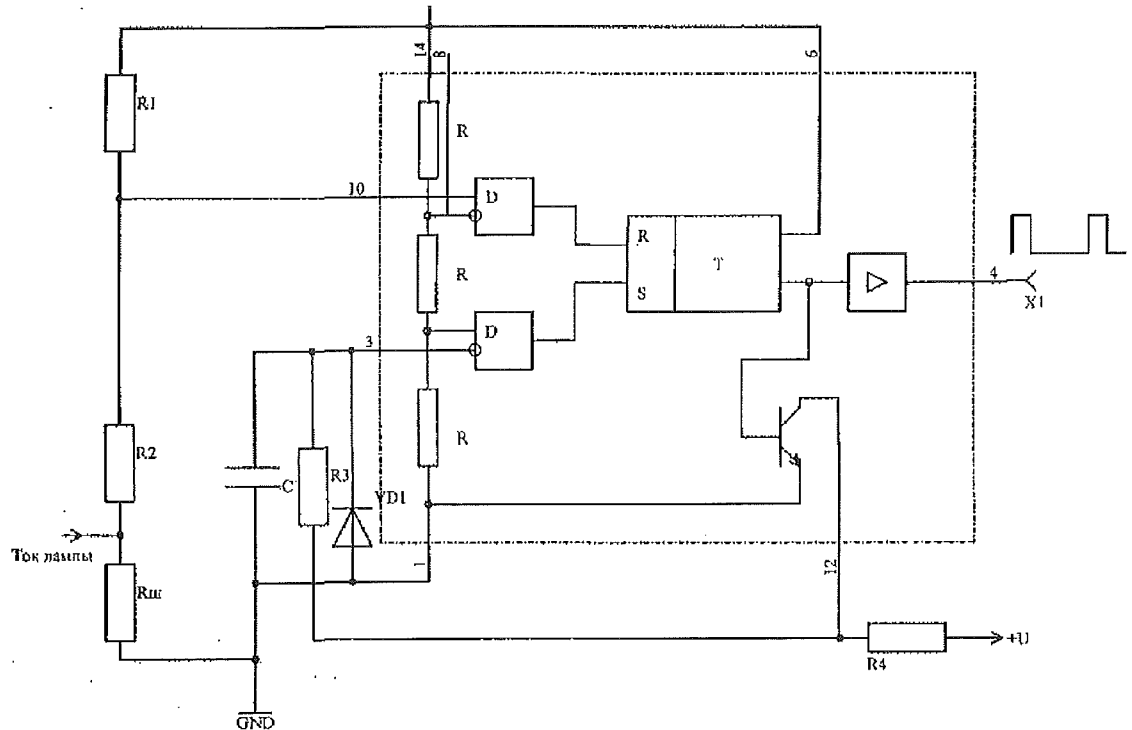


Рис. 2. Схема защиты силовых ключей (ждущий генератор) от токов короткого замыкания на интегральном таймере M1006BI.

Схему генератора импульсов и схему защиты от токов короткого замыкания можно реализовать на сдвоенных операционных усилителях 140УД20А (Россия).

Схемы генераторов импульсов и схема защиты ключей от токов короткого замыкания приведены на рис. 3 и рис. 4.

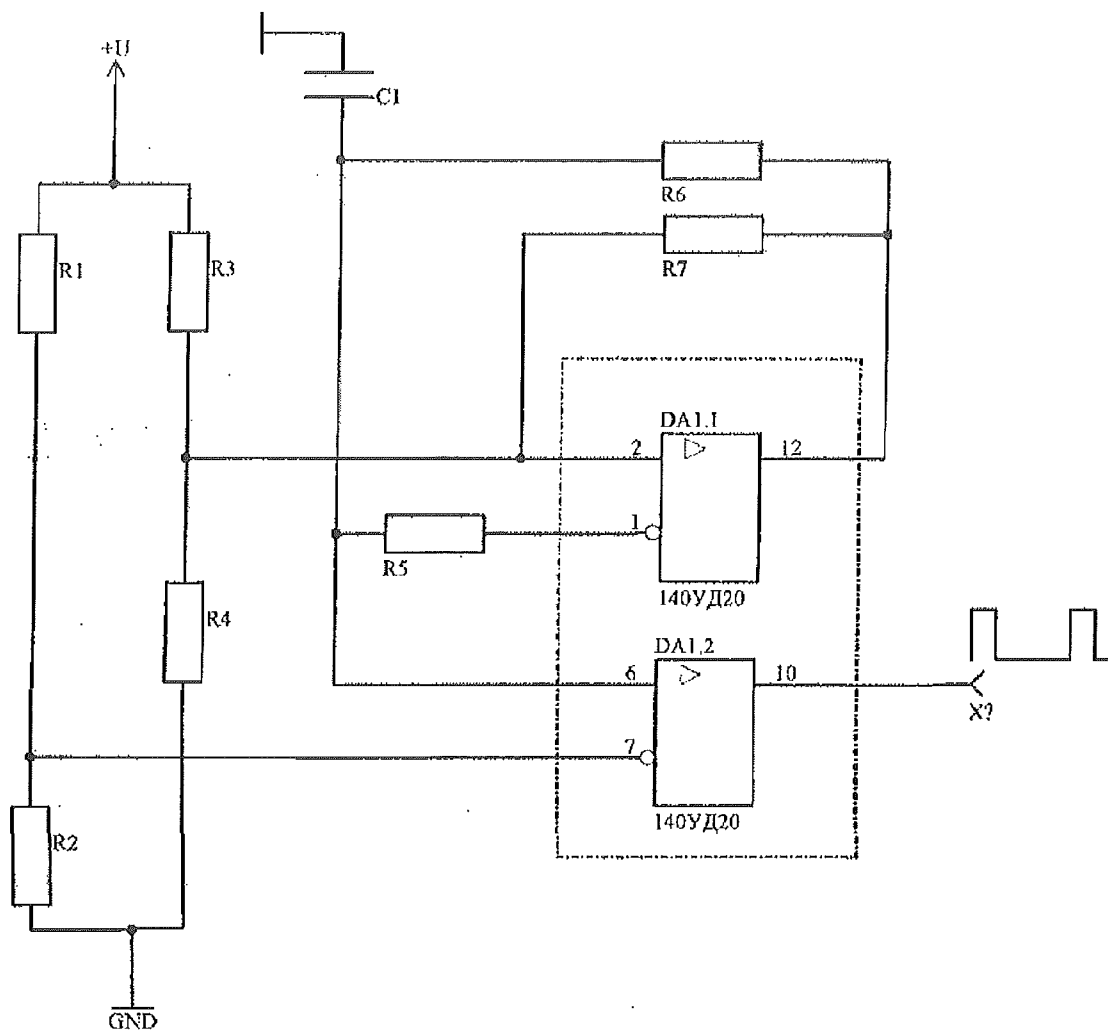


Рис. 3 Схема генератора импульсов на микросхеме 140УД20.

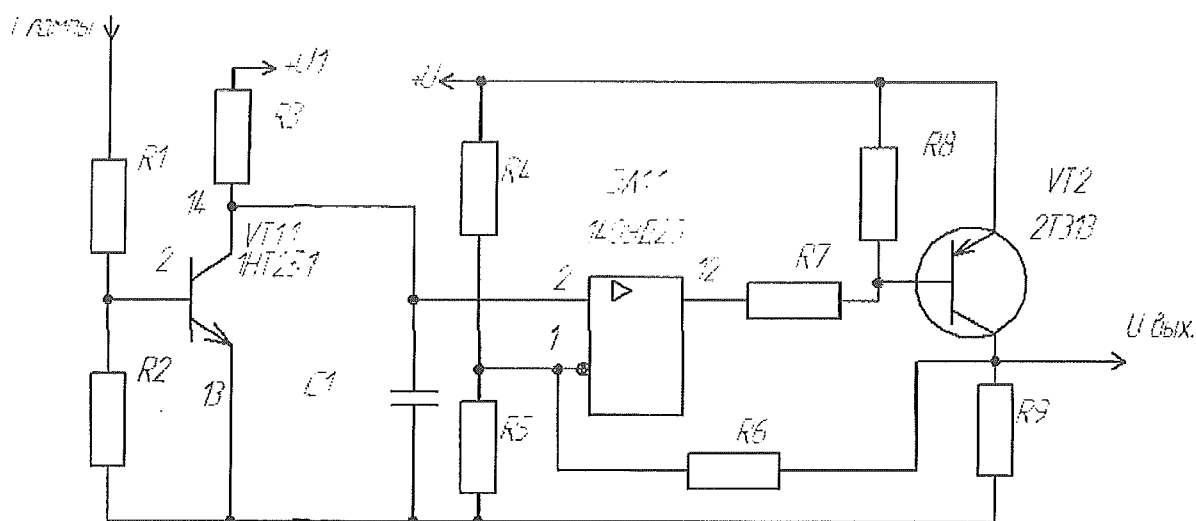


Рис. 4 Схема защиты силовых ключей (ждущий генератор) от токов короткого замыкания.

Согласно вышеизложенному в схеме БУС-М-2с микросхема М1006ВИ1 заменена на микросхему 140УД20АВК.

По измененной схеме было изготовлено два макетных образца. Макетные образцы прошли сравнительные испытания.

Замена микросхемы М1006ВИ (в схеме БУС-М-2с) на микросхему 140УД20АВК не снижает технические характеристики и надежность блока БУС-М-2с, позволяет отказаться от ЭРИ зарубежного производства, а также снизить стоимость изделия за счет снижения стоимости ЭРИ.