

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С КРЕМНИЕВЫМ ФОТОДИОДОМ ТИПА КФДМ

М. С. РОЙТМАН, В. Р. ЦИБУЛЬСКИЙ

(Представлена научно-техническим семинаром кафедры радиотехники)

Основным элементом, обуславливающим метрологические характеристики образцовой поверочной и измерительной аппаратуры переменного тока, является измерительный преобразователь. В метрологических организациях страны и за рубежом в качестве такого элемента используются термоэлектрические преобразователи.

В результате проведенных авторами и Э. И. Цимбалистом исследований все более широкое применение в поверочной аппаратуре находят фотоэлектрические преобразователи (ФП) на базе маломощных лампочек накаливания и фотосопротивлений. К сожалению, выпускаемые в настоящее время отечественной промышленностью фотосопротивления не обладают достаточной временной стабильностью, что не позволяет в полной мере реализовать достоинства фотоэлектрических преобразователей. В связи со сказанным огромное значение приобретают вопросы поиска световоспринимающего элемента с достаточно высокой временной стабильностью.

В настоящей статье приведены результаты экспериментального исследования ФП на базе специальных опытных маломощных лампочек накаливания и фотодиодов КФДМ.

Исследования проводились в направлении изучения кремниевого фотодиода (КФДМ) в качестве приемника фотоэлектрического преобразователя.

Вольт-амперные характеристики КФДМ для различных освещенностей приведены на рис. 1.

В преобразователе используется обратное включение фотодиода. Коэффициент передачи такой пары равен

$$k = - \frac{\Delta R_d}{R_d} \cdot \frac{I_d}{\Delta I_d}.$$

Изменение k при увеличении освещенности показано на графике рис. 2.

Температурная нестабильность (ТН) пары определяется двумя факторами: ТН лампочки и ТН фотодиода.

Схема проведения эксперимента приведена на рис. 3.

На рис. 4 построены графики температурной нестабильности фотодиода (I) и пары в целом (II). Температурный коэффициент КФДМ по полученным данным равен

$$R_{T^{\circ}} = 0,3 \div 0,6\% \text{ град.}$$

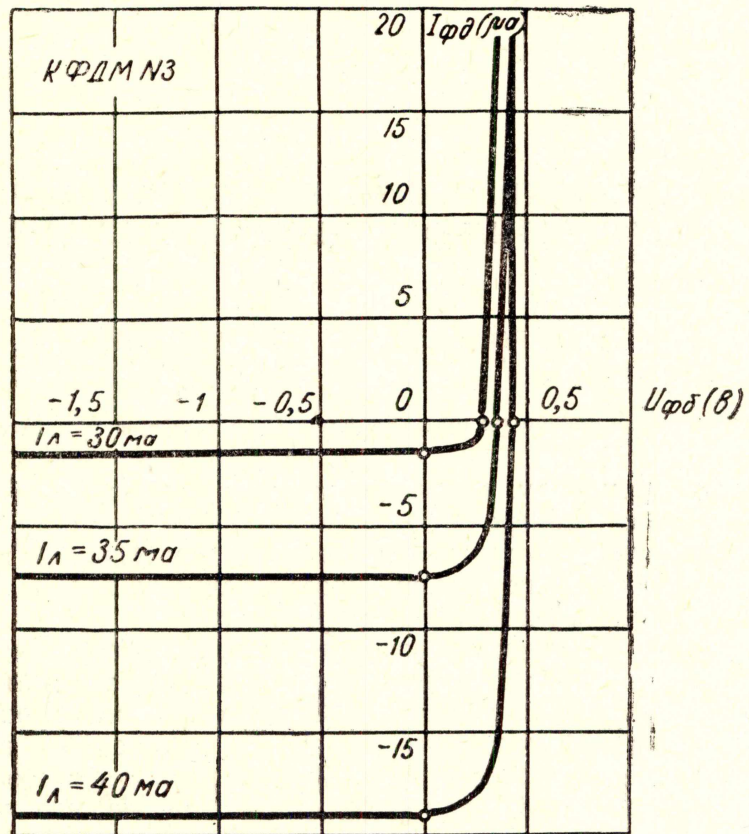


Рис. 1

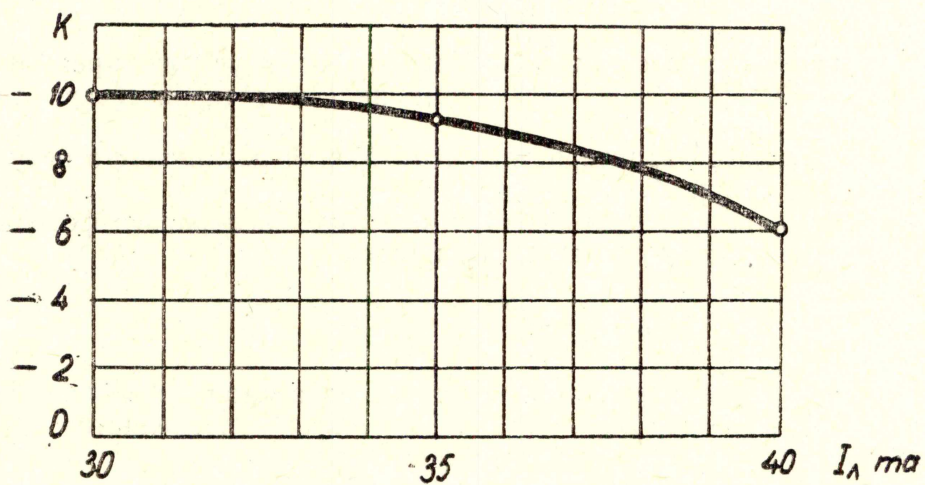


Рис. 2

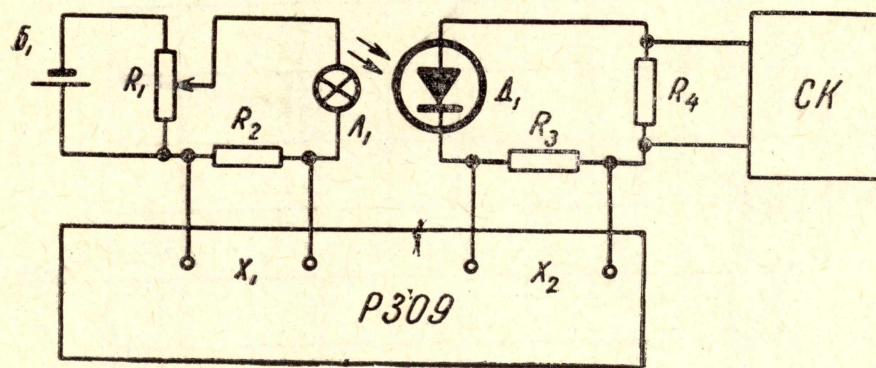


Рис. 3.

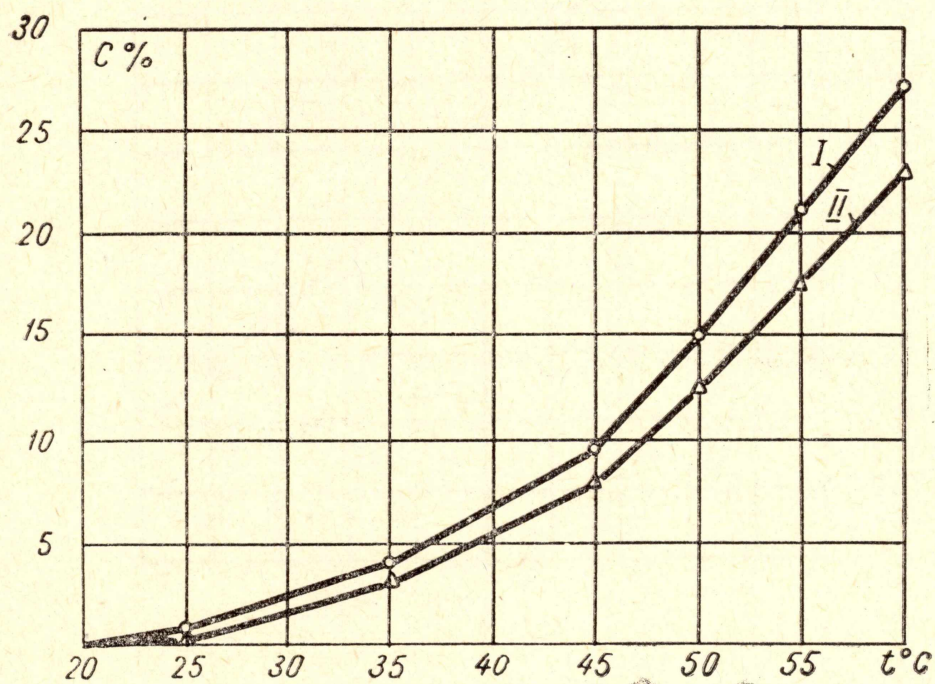


Рис. 4

Временная нестабильность пары определялась по схеме, приведенной на рис. 3, но с учетом нестабильности источников питания B_1 и B_2 . По полученным результатам построены графики нестабильности пары с КФДМ для различных освещенностей (рис. 5).

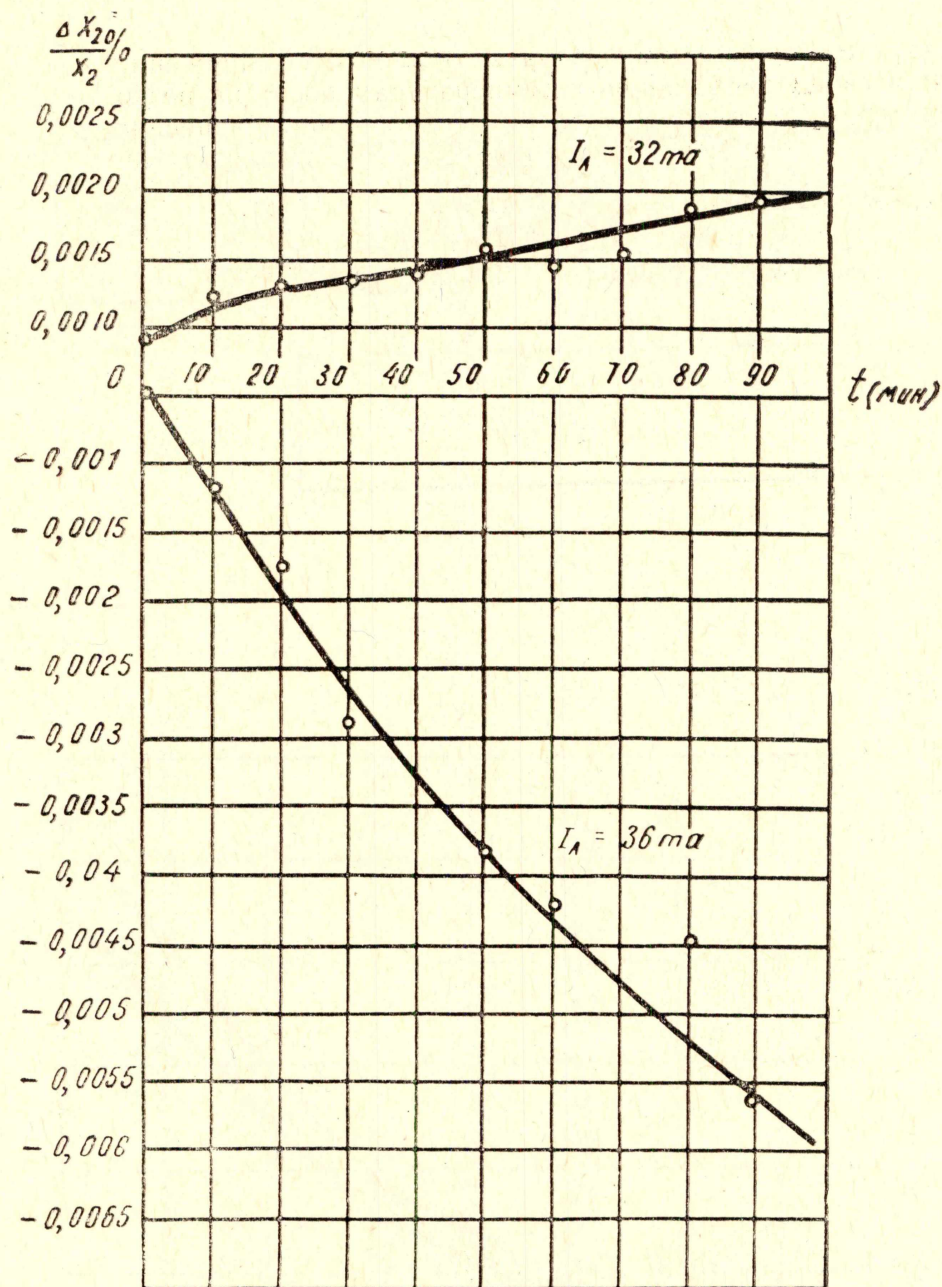


Рис. 5

Проведенные исследования дают основание полагать, что фотоэлектрические преобразователи с КФДМ по своим метрологическим характеристикам могут быть существенно лучшими, чем термопреобразователи.