Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова т. LXII, вып. 1, 1972 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ СИНУСОИДАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

С. А. Алаторцев, В. П. Ганский, К. Б. Мусс

Исследование переходных процессов определенного уровня или фазы напряжения в моменты замыкания при многократном повторении осложнено рядом трудностей: 1) замыкание должно происходить каждый раз при заданной фазе напряжения сети; 2) время замкнутого состояния цепи (сети) должно превышать длительность переходного процесса с последующим автоматическим восстановлением параметров сети; 3) наблюдение или фотографирование начала переднего фронта переходного процесса становится невозможным, так как весь процесс ведется в основном с помощью катодных осциллографов со ждущей разверткой.

Предлагаемая схема электронного коммутатора (рис. 1) исключает эти трудности. Электронный коммутатор состоит из четырех основных блоков, двух идентичных блоков управления тиристорами D_{16} и D_{17}, фазоповоротной цепи и релейного коммутатора. Коммутация исследуемой цепи производится тиристорами D_{16} и D_{17}.

Релейный коммутатор работает как обыкновенная пульс-пара и определяет время коммутации исследуемой цепи: замкнутого состояния — цепочкой R_3, $R_{\text{обм } 1P}$, C_4; разомкнутого — цепочкой R_4, $R_{\text{обм } 2P}$, C_5 ($R_{\text{обм } 1P}$ и $R_{\text{обм } 2P}$ — сопротивления обмоток реле соответственно *1P* и *2P*).

Фазоповоротная цепь (ФПЦ) состоит из C_6, R_5 и вторичной обмотки *IV* со средним выводом силового трансформатора *Тр-1*. ФПЦ нагружена двумя импульсными трансформаторами *Тр-2* и *Тр-3*, работающими с глубоким насыщением. Трансформатор *Тр-3* имеет большее число витков и насыщается на несколько микросекунд раньше, чем *Тр-2*. Со вторичной обмотки *Тр-3* снимается импульс и через диод $Д_{13}$ и контакт *1P5* поступает на запуск электронного осциллографа. Опережающий запуск осциллографа можно изменять во времени, варьируя насыщение *Тр-3* сопротивлением R_6. Импульсы со вторичных обмоток *Тр-2* поступают на промежуточные тиристоры D_{14-15}, открывая их одновременно. Управляющие электроды коммутирующих тиристоров D_{16-17}, получая питание, закорачивают исследуемую цепь на время, определяемое релейным коммутатором. Таким образом, релейный коммутатор своими контактами *1P3* и *1P4* не коммутирует исследуемую цепь, а только готовит блоки управления к запуску. Исследуемая цепь замыкается в момент подачи импульсов со вто-

ричных обмоток *Тр-2* и регулируется во времени сопротивлением R_5. Размыкание цепи наступает после отключения контактов реле *1Р3* и *1Р4* и закрытия тиристоров D_{16-17} в момент прохождения тока через нуль.

Предлагаемый электронный коммутатор* успешно работает при исследовании переходных процессов при однофазных замыканиях фазы на землю в карьерной распределительной сети (КРС) напряжением до

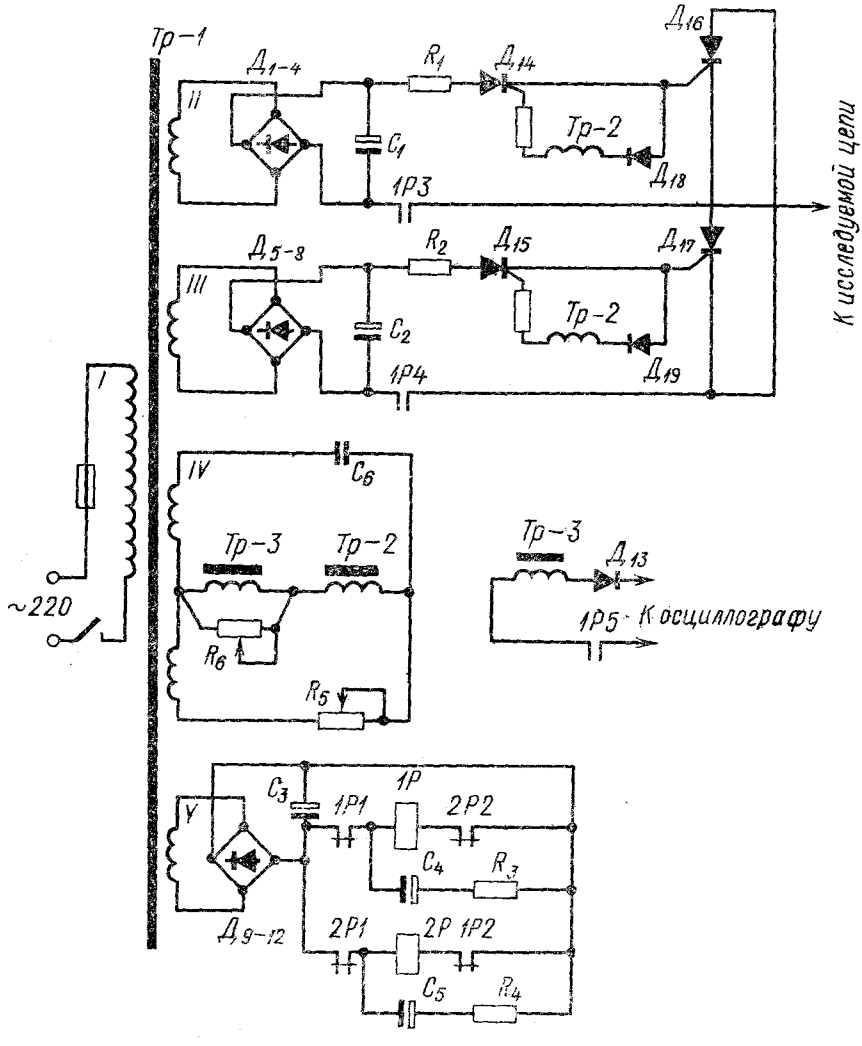


Рис. 1. Принципиальная схема электронного коммутатора

1000 *в*. С его помощью получены осциллограммы переходного процесса переднего фронта тока I_0 и напряжения U_0 нулевой последовательности при замыкании фазы на землю, чего не удается получить при механических способах замыкания (рис. 2). Коммутатор можно использовать для исследования любых коротких замыканий в электрических цепях синусоидального тока напряжением до 1000 *в*.

---

* Основные технические данные коммутатора: тиристоры — ВКДУ-150-5; ВКУМ-10-5; диоды — Д226, Д226; реле *1Р* и *2Р* — МКУ-48.

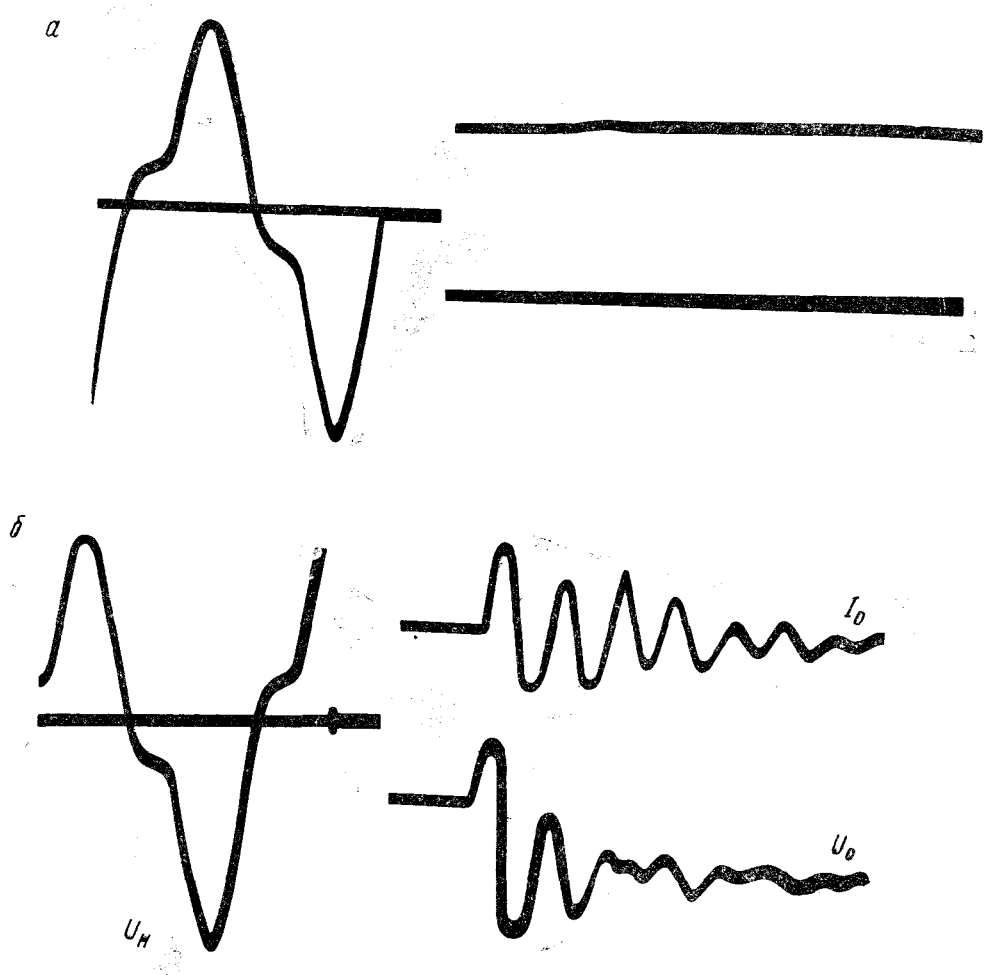


Рис. 2. Осциллограммы I_0 и U_0 в момент прохождения напряжения повреждаемой фазы $U_н$ через: *а* — ноль; *б* — максимум