



Ставропольский государственный
аграрный университет



Разработка устройства снижения погрешностей трансформатора тока

студентка 4 курса 3 группы
электроэнергетического факультета
Шайморданова Маргарита Сергеевна

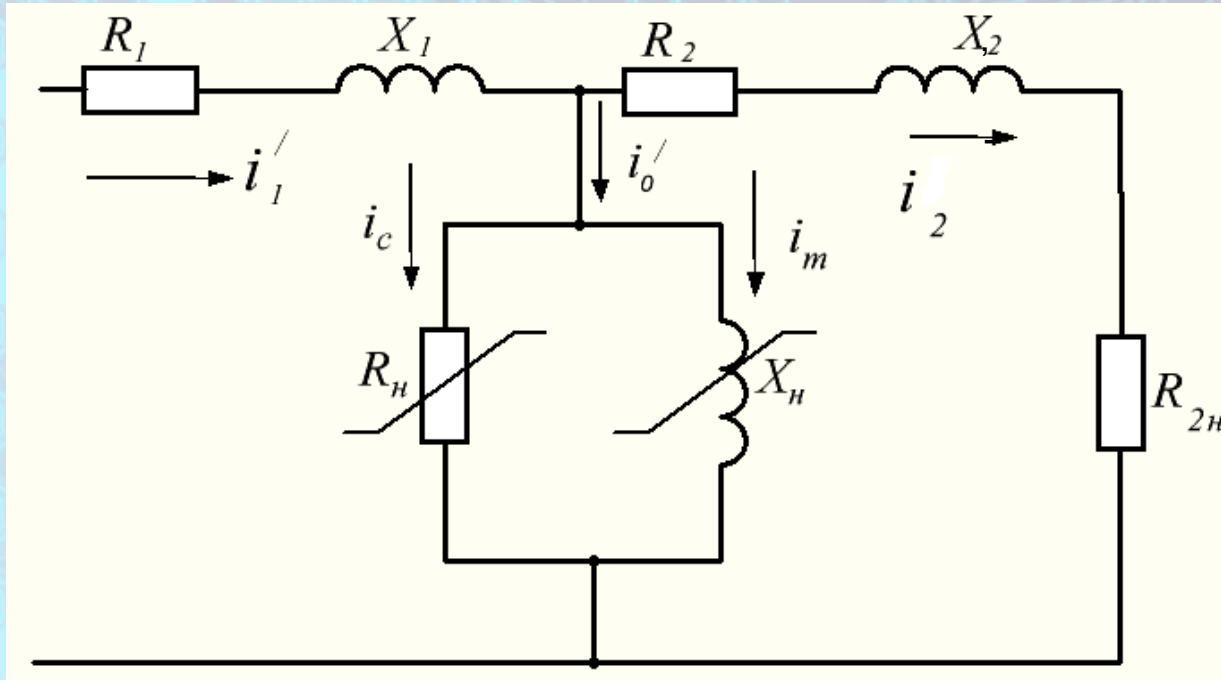
Научный руководитель:
доцент каф. ПЭЭСХ
Дорожко Сергей Васильевич

Ставрополь

Цели и область применения

- Повышение точности учета электроэнергии.
- Диагностика деформации обмоток силового трансформатора.
- Может быть использован на электрических станциях и в электрических сетях, на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях.

T-образная схема замещения трансформатора тока



i_m - ток намагничивания

i_c - ток потерь

W_1 W_2 - число витков первичной и вторичной обмотки ТТ соответственно,

В соответствии со схемой замещения ТТ выражение для мгновенного значения вторичного тока

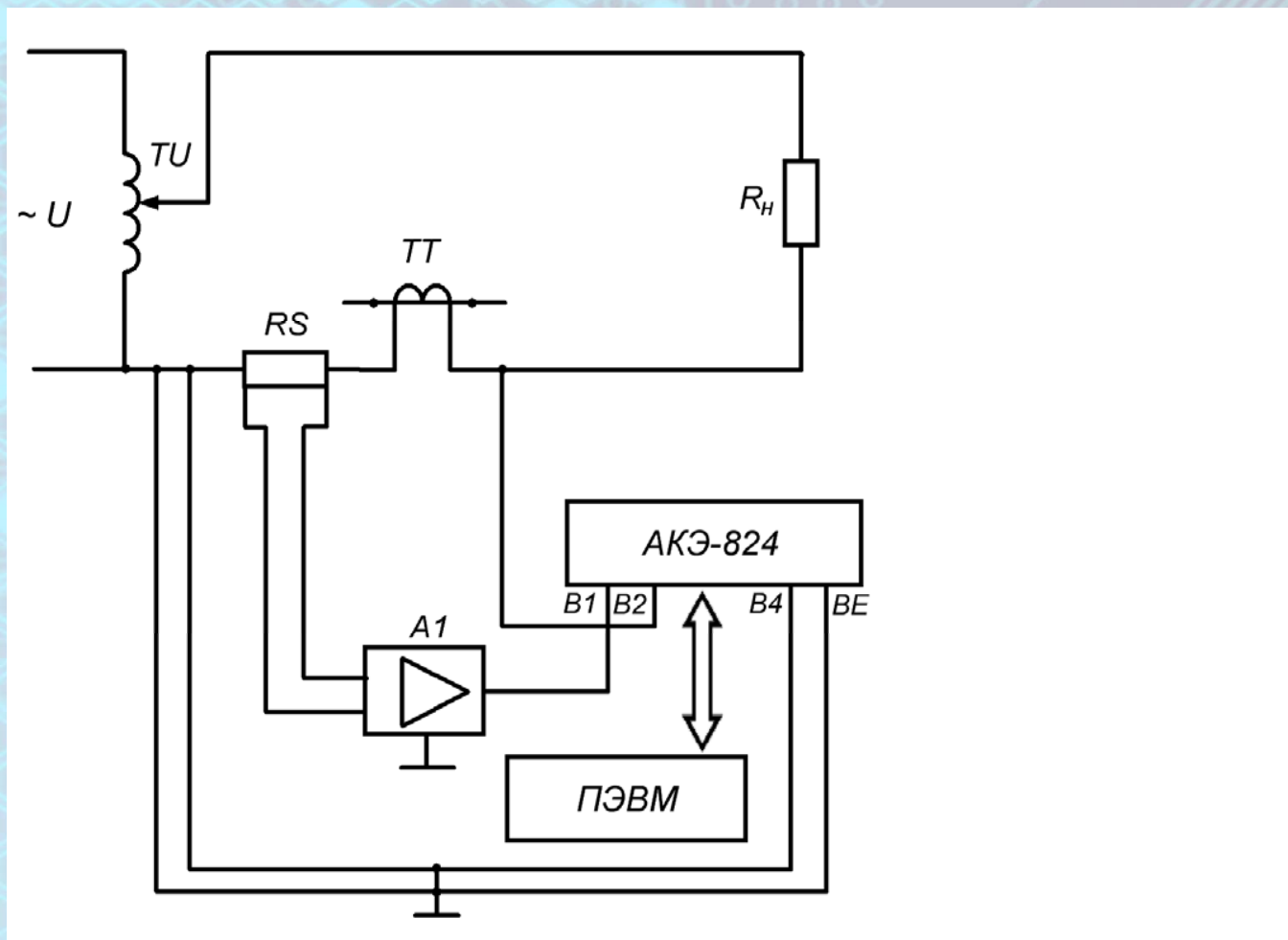
$$i_2 = i_1' - i_0'$$

$$i_1' = i_1 \frac{W_1}{W_2} \quad \text{приведенный ко вторичной обмотке первичный ток ТТ}$$

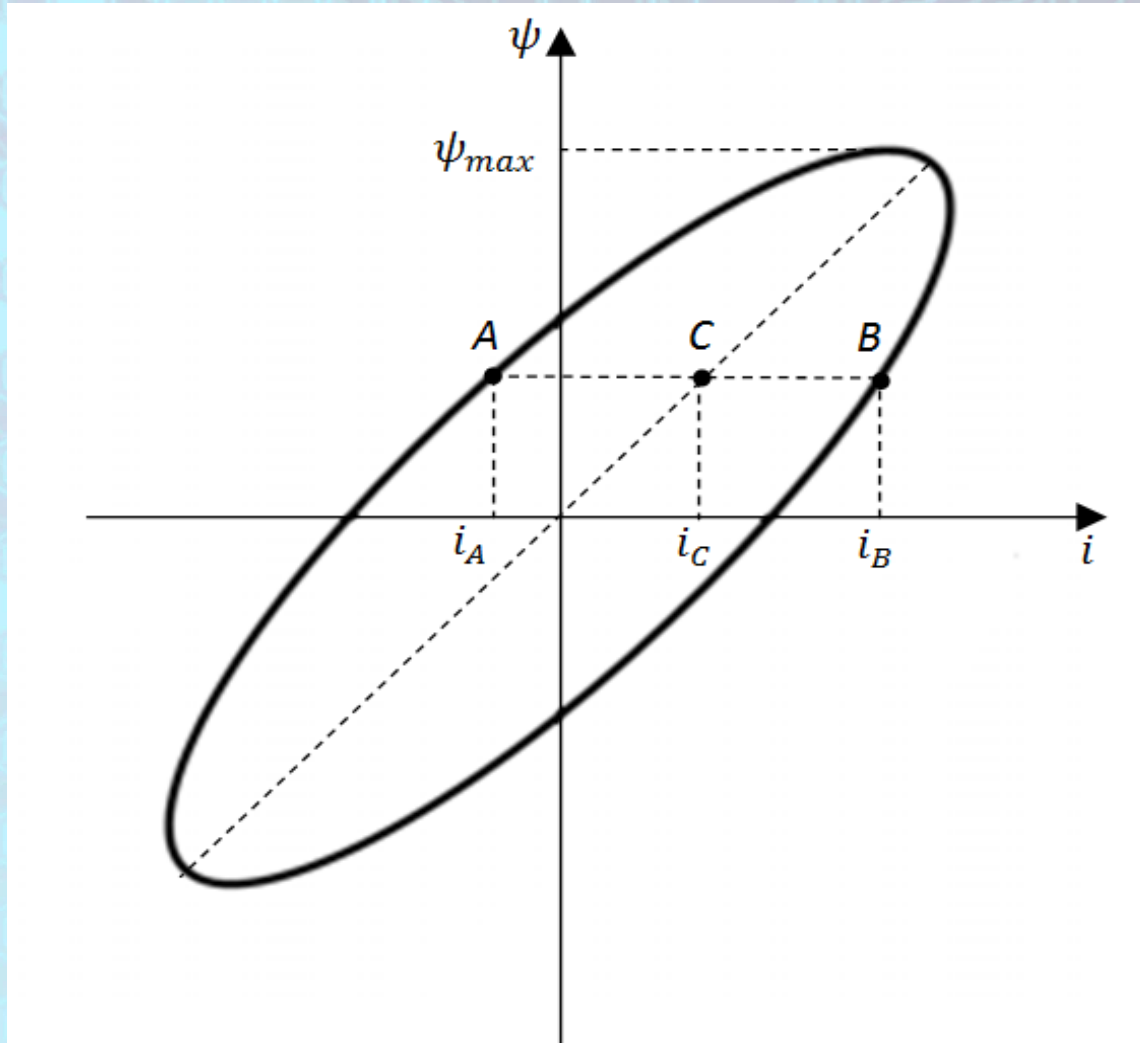
$$i_0' = i_0 \frac{W_1}{W_2} \quad \text{приведенный ко вторичной обмотке суммарный ток намагничивания и потерь ТТ}$$

$$i_0 = i_m + i_c \quad \text{ток ветви намагничивания}$$

Схема электрическая принципиальная определения зависимости $B = f(H)$ ферромагнитного сердечника



Определение тока намагничивания ТТ

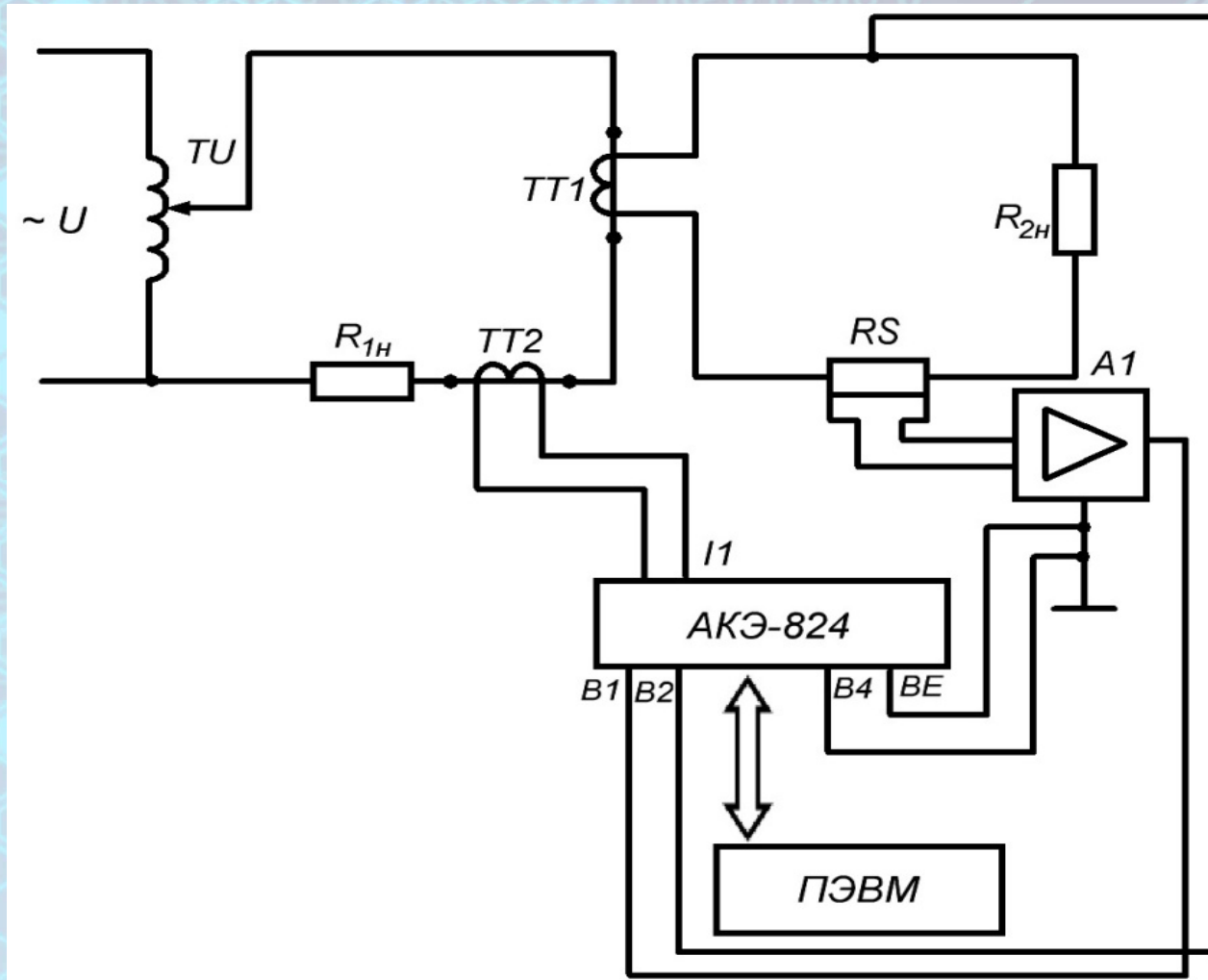


$$i_m = (i_A + i_B)0,5$$

$$i_c = (i_A - i_B)0,5$$

$$i_0(t) = i_m(t) + i_c(t)$$

Схема электрическая принципиальная определения погрешностей ТТ

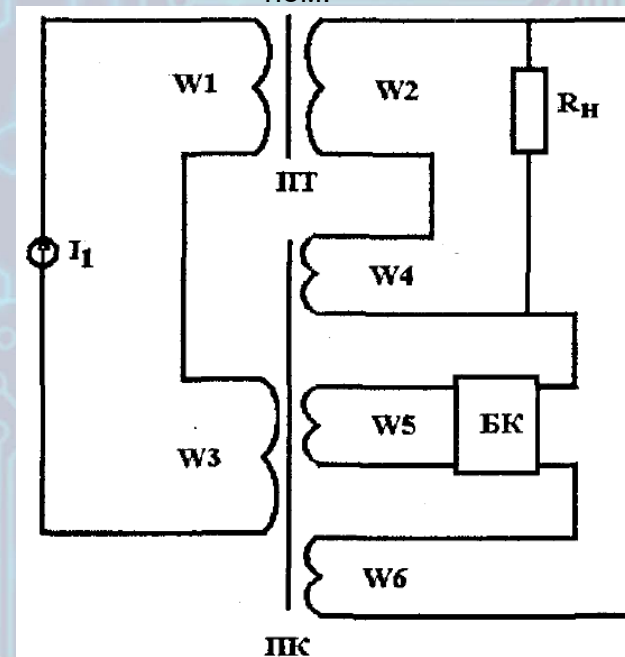
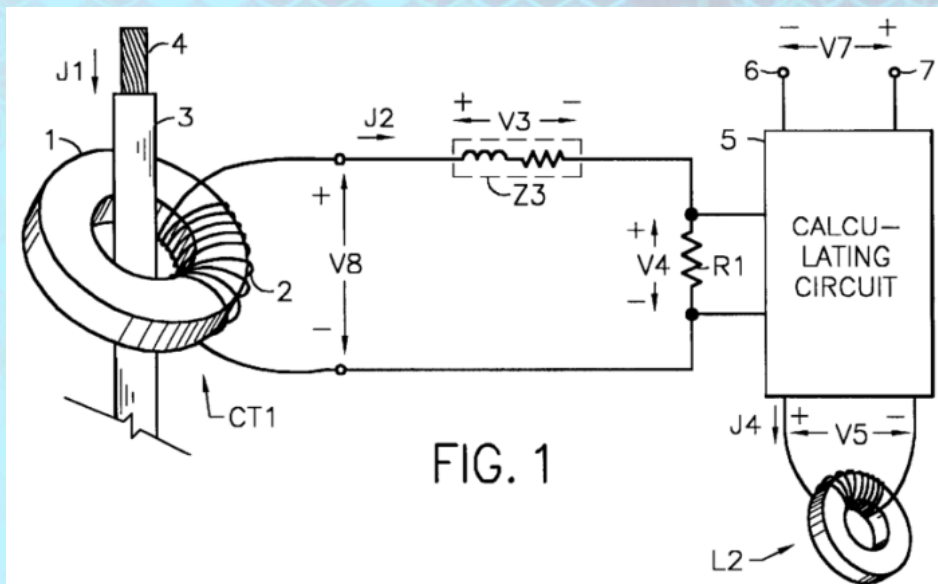


Результаты использования методики

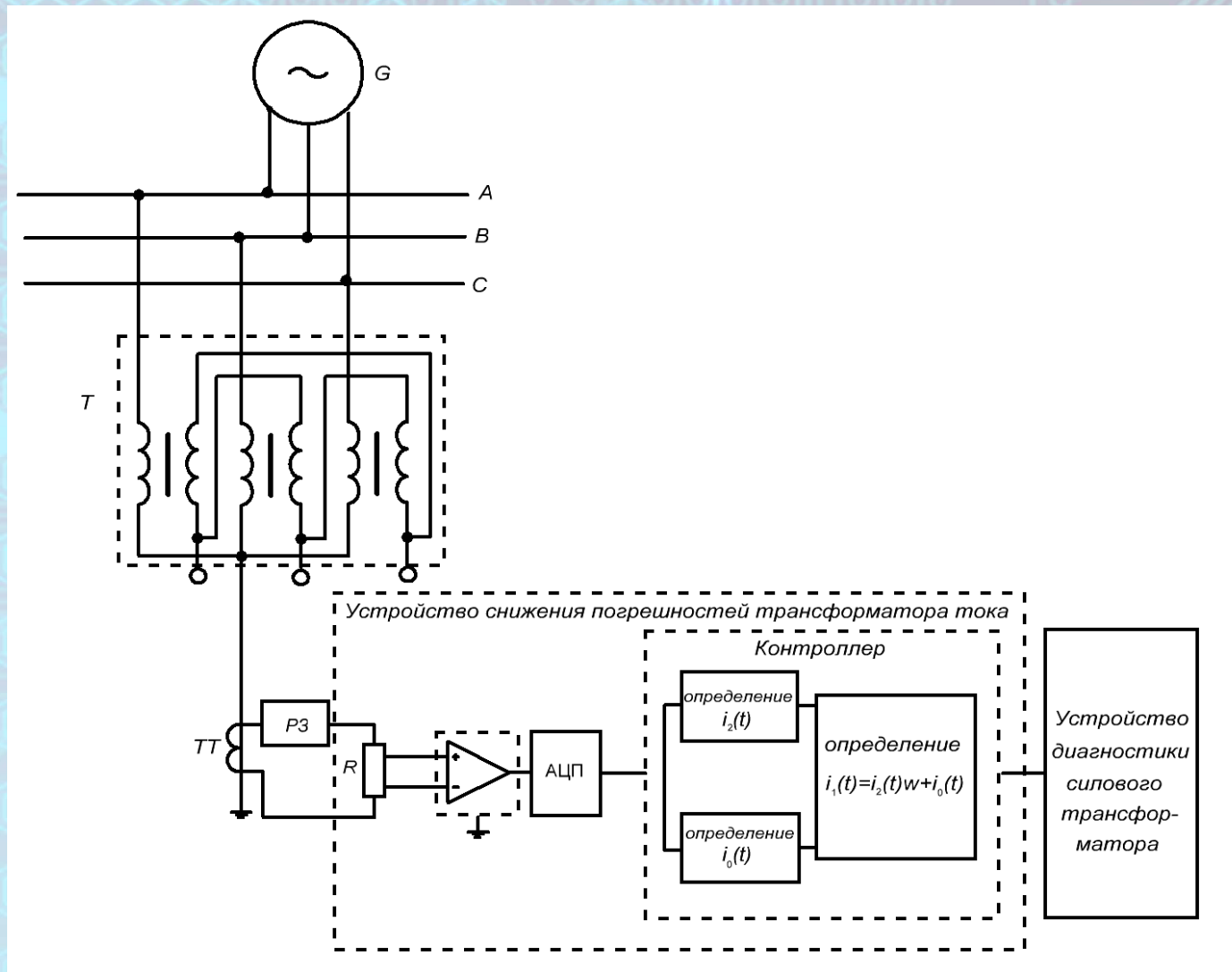
Ток первичной цепи ТТ		Погрешности ТТ			
Модуль (в % от номинально го)	фаза (эл. гр.)	токовая (%)		угловая (эл. гр.)	
		без компенсации	с компенсацией	без компенсации	с компенсацией
4,9	-10	2,23	1,5	-5,08	-7,5

Аналоги

- Патент US 6,590,380 Method and apparatus for compensating of current transformer error/ Thomas G. Edel, Portland, OR (US)
- Недостатки: аналоговая обработка сигналов уступает цифровой по точности.
- Франтасов Д.Н, Преобразователи тока для систем учета электрической энергии / А.М. Косолапов, Д.Н. Франтасов // Актуальные проблемы развития транспортного комплекса: материалы V Всероссийской научно- практической конференция. - Самара: СамГУПС, 2009. - С. 117-118.
- Недостатки: восстанавливает токи выше 5-15% от $I_{НОМ}$.



Устройство снижения погрешностей трансформатора тока



Объем внебюджетных инвестиций

- Приобретение трансформатора тока 10 000 руб.
- Приобретение установки для поверки счетчиков электрической энергии 20 000 руб.
- Разработка схемы электрической принципиальной устройства 50 000 руб.
- Разработка конструкции устройства 20 000 руб.
- Проведение сбора информации и испытаний 40 000 руб.
- Прочие расходы 15 000 руб.

Спасибо за внимание