



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 640392

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 06.07.77 (21) 2507350/24-07

с присоединением заявки № —

(51) М. Кл.<sup>2</sup>  
H 02H 7/16

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 30.12.78. Бюллетень № 48

(53) УДК 621.316.925  
(088.8)

(45) Дата опубликования описания 30.12.78

(72) Авторы  
изобретения

В. И. Новаш и А. Н. Бохан

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ БАТАРЕИ КОНДЕНСАТОРОВ ФИЛЬТРО-КОМПЕНСИРУЮЩЕГО БЛОКА

1

Изобретение относится к технике релейной защиты электротехнических установок, в частности к релейной защите конденсаторов, находящихся в составе фильтро-компенсирующих устройств.

Известно устройство для защиты блока высоковольтных конденсаторов [1]. Устройство осуществляет поперечную дифференциальную токовую защиту и содержит фильтры высших и низших частот.

Известно устройство защиты от перегрузки и короткого замыкания конденсаторов, находящихся в составе фильтро-компенсирующих устройств [2], которое содержит трансформатор тока с двумя вторичными обмотками. К одной из обмоток подключен фильтр высших гармоник, а к другой — фильтр, настроенный на частоту основной гармоники. Оба фильтра подключены к выпрямительным мостовым схемам. Выходные напряжения выпрямительных мостовых схем включены последовательно и через делитель напряжения подаются на реле защиты. В зависимости от параметров трансформатора и делителя напряжения, воздействующие на реле защиты выходные напряжения устанавливаются таким образом, что напряжение  $U_1$  выпрямительной мостовой схемы, проводящей ток основной гармоники, относится к напряжению  $U_n$  выпрямительной мостовой схемы, проводя-

2

щей ток высших гармоник фильтрующей цепи, как  $I_{1n}/I_n$ , где  $I_{1n}$  — номинальное значение тока основной гармоники;  $I_n$  — номинальное значение тока высших гармоник;  $n$  — порядковый номер высшей гармоники, на которую настроено фильтро-компенсирующее устройство.

В известном устройстве защиты напряжение на реле защиты не пропорционально активной мощности, потребляемой конденсаторами, так как потери активной мощности в конденсаторах пропорциональны квадрату напряжения, приложенного к ним. При уменьшении емкости конденсаторов вследствие их старения защита срабатывает при большей перегрузке конденсатора активной мощностью по сравнению с расчетной.

Целью изобретения является обеспечение пропорциональности напряжения на измерительном органе активной мощности, выделяющейся в конденсаторах, и исключение зависимости срабатывания защиты от емкости конденсаторной батареи.

Потери активной мощности в конденсаторах определяются по следующему выражению:

$$P = \sum_{n=1}^{\infty} U_{n\nu\omega_0}^2 C \operatorname{tg} \delta,$$

где  $U_v$  — напряжение гармоники  $v$ -го порядка;  
 $v$  — порядок гармоники;  
 $\omega_0$  — угловая частота основной гармоники;  
 $C$  — емкость конденсаторов;  
 $\operatorname{tg} \delta v$  — тангенс угла потерь конденсаторов для  $v$ -й гармоники. Для гармоник вплоть до 19-й тангенс угла потерь можно считать одинаковым.

В токе конденсаторов, находящихся в составе фильтро-компенсирующего устройства, преобладает основная гармоника и высшая гармоника, на которую настроено фильтро-компенсирующее устройство. Поэтому потери активной мощности в конденсаторах определяются по следующему выражению:

$$P = K(U_1^2 + nU_n^2),$$

где  $n$  — порядок гармоники, на которую настроено фильтро-компенсирующее устройство;

$U_n$  — действующее значение напряжения высших гармоник.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство введены два квадратирующих блока, один из которых включен между выходом фильтра основной гармоники и первым входом суммирующего блока, а другой — между выходом фильтра высших гармоник и вторым входом суммирующего блока. В качестве измерительного органа использован трансформатор напряжения, а в качестве исполнительного органа использована схема сравнения на равновесие напряжений с нуль-индикатором.

На чертеже представлена схема предложенного устройства.

Устройство содержит трансформатор напряжения 1, к вторичным обмоткам которого подключены фильтр основной гармоники 2 и фильтр высших гармоник 3. К фильтрам присоединены квадратирующие блоки 4 и 5. К выходам квадратирующих блоков подключен суммирующий блок на делителях напряжения 6. Исполнительный орган 7, состоящий из схемы сравнения входного напряжения с опорным и нуль-индикатора 8 в качестве выходного элемента, подключен к суммирующему блоку.

Устройство защиты работает следующим образом.

При увеличении тока, протекающего через конденсаторы, соответственно увели-

чивается напряжение на конденсаторах. Напряжение на измерительном органе защиты при этом увеличится пропорционально активной мощности, потребляемой конденсаторами. Если величина активной мощности, потребляемой конденсаторами, превысит установку срабатывания, устройство сработает и произведет отключение фильтро-компенсирующего блока.

Применение предложенного устройства позволит повысить надежность работы фильтро-компенсирующего блока. Увеличится срок службы конденсаторов. Предложенное устройство удобно в эксплуатации, так как не требует корректировки установки срабатывания при изменении емкости конденсаторной батареи.

#### Формула изобретения

1. Устройство для защиты от перегрузки батареи конденсаторов фильтро-компенсирующего блока, содержащее измерительный орган, к первому выходу которого подключен фильтр основной гармоники, а к второму — фильтр высших гармоник и суммирующий блок на делителях, к выходу которого подключен исполнительный орган, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности путем получения на входе измерительного органа напряжения, пропорционального активной мощности, потребляемой конденсаторами, в него введены два квадратирующих блока, один из которых включен между выходом фильтра основной гармоники и первым входом суммирующего блока, а другой — между выходом фильтра высших гармоник и вторым входом суммирующего блока.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что, с целью обеспечения независимости установки срабатывания защиты от емкости батареи конденсаторов, в качестве измерительного органа использован трансформатор напряжения.

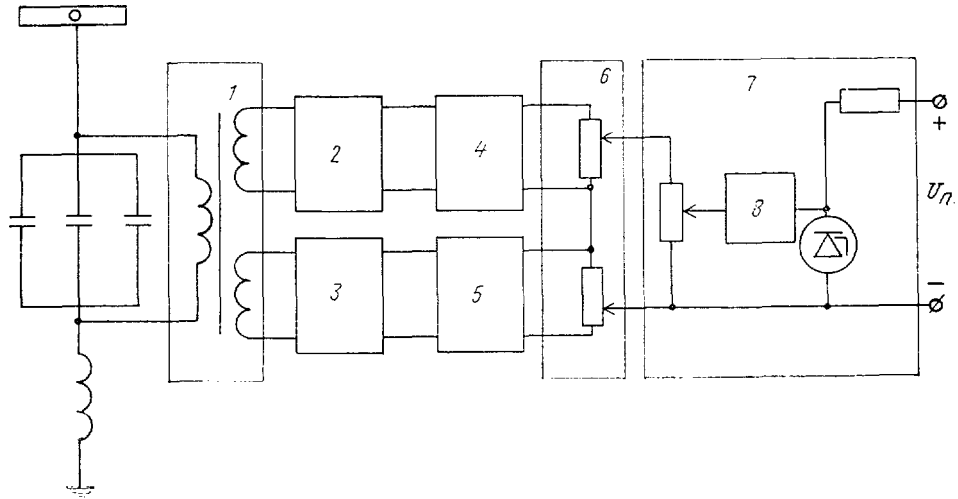
3. Устройство по пп. 1 и 2, отличающееся тем, что в качестве исполнительного органа использована схема сравнения на равновесие напряжений с нуль-индикатором.

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Патент ФРГ № 2451353, кл. Н 02Н 7/16, 1976.

2. Патент ФРГ № 1638137, кл. Н 02Н 7/16, 1975.



Составитель Л. Васькова

Редактор В. Левятов

Техред А. Камышникова

Корректоры: Л. Брахнина  
и А. Степанова

Заказ 2364/3

Изд. № 809

Тираж 850

Подписное

НПО Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2