

Сравнительные характеристики

Токовые входы комбинированных блоков питания

Как видно из обзора современных комбинированных блоков питания, их токовые входы подключаются ко вторичным цепям двух трансформаторов тока защищаемого присоединения (обычно это трансформаторы тока в фазах А и С, соединяемые в неполную звезду) через трансформаторы «ток-напряжение».

Ранее в блоках типа БПТ аналогичного назначения для гальванической развязки цепей вторичных обмоток трансформаторов тока с внутренними цепями блока использовались более сложные и материалоемкие трансформаторы с феррорезонансным регулированием выходного напряжения (см. рис. 5, б) [Ф-1, Ч-1].

В современных комбинированных блоках питания использованы схемы регулирования выходного напряжения на полупроводниковых элементах, что позволило использовать для гальванической развязки трансформатор «ток-напряжение» с постоянным коэффициентом трансформации.

По имеющейся у автора информации планируется выпуск комбинированного блока питания, в котором гальваническая развязка цепей трансформаторов тока и внутренних цепей блока будет реализована с помощью высокочастотного трансформатора, используемого в преобразователе постоянного напряжения в постоянное.

В комбинированных блоках питания с двумя входными трансформаторами «ток-напряжение» соблюдения полярности выводов вторичных обмоток трансформаторов тока при подключении их к блоку питания не требуется [Б-8, К-2]. При такой схеме подключения в первичной обмотке трансформатора «ток-напряжение» всегда протекает ток соответствующей фазы – А или С. Суммирование мощности, получаемой от двух трансформаторов тока, осуществляется на стороне постоянного напряжения, так как каждый из трансформаторов «ток – напряжение» работает на свой двухполупериодный выпрямительный мост, а выходы мостов соединены параллельно (рис. 42, а).

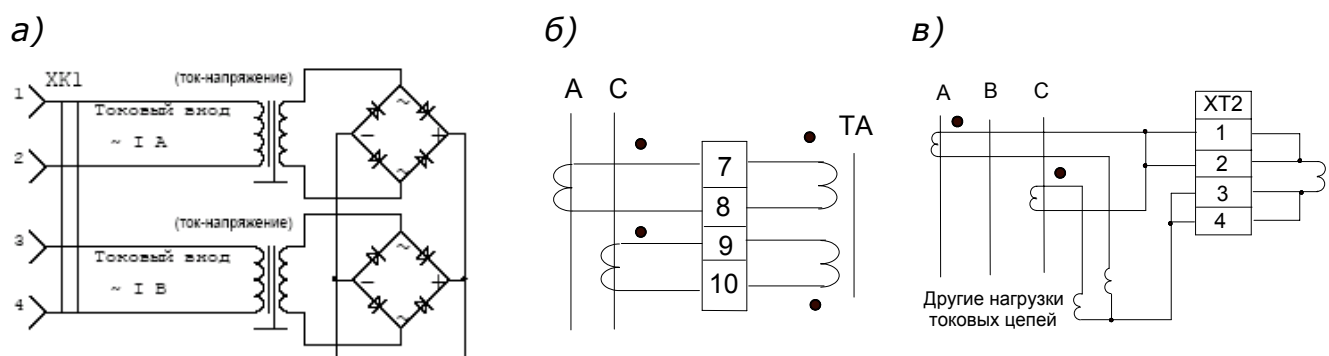


Рис. 42 Токовые входы блоков питания:
двухтрансформаторный (а) и однострансформаторный
с двумя (б) и одной (в) обмотками

Для обеспечения надежной работы комбинированных блоков питания с одним входным трансформатором «ток-напряжение» рекомендует-

ся включать токовые входы на разность токов фаз А и С [Ч-1], что обеспечивает работу блока питания при всех видах коротких замыканий. На рис. 42, б, в одноименные зажимы токовых цепей обозначены точкой.

В однотономных комбинированных блоках питания поступающая от трансформаторов тока мощность суммируется на стороне переменного тока в двух (рис. 42, б) или одной (рис. 42, в) первичных обмотках.

Вне зависимости от количества трансформаторов «ток-напряжение», показанных на рис. 42, каждый из них должен быть рассчитан на передачу всей выходной мощности блока¹, передаваемой по каналу тока.

Для снижения нагрузки на трансформаторы тока защищаемого присоединения при нормальном режиме работы в комбинированных блоках питания некоторых типов предусмотрено блокирование каналов тока при наличии напряжения на соответствующих входах блока. Блокирование каналов тока возможно как на стороне выпрямленного напряжения (рис. , 28, а), так и на стороне первичной обмотки (рис. 43, б)

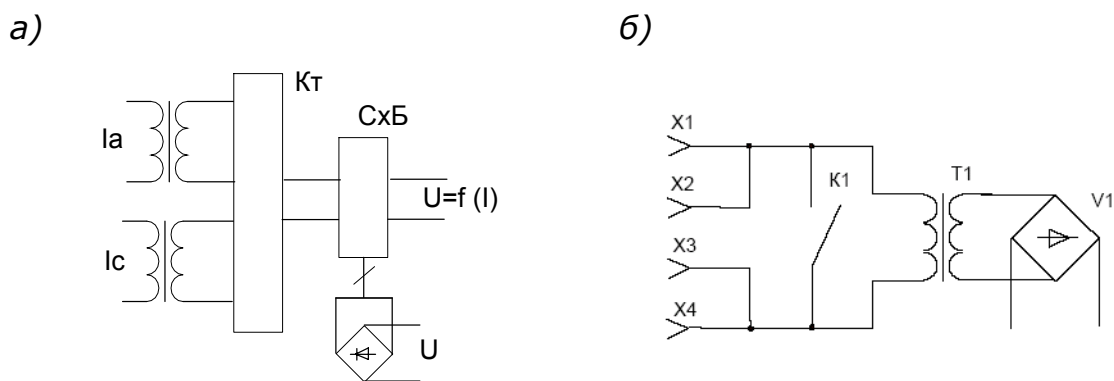


Рис. 43 Блокирование каналов тока на вторичной (а) и первичной (б) сторонах трансформатора «ток-напряжение»

Необходимо отметить, что включение токовых цепей комбинированных блоков питания всегда приводит к изменению сопротивления нагрузки во вторичных обмотках трансформаторов тока и может оказать влияние на работу устройств релейной защиты, получающих токовый сигнал от этих же трансформаторов тока².

Определить фактическую нагрузку трансформатора тока можно с помощью прибора ПИНТ, выпускаемого ООО «НПО Марс-Энерго» [П-4]. Прибор выполнен в виде отдельного блока (рис. 30) и представляет собой двухпредельный трансформатор тока (пределы измерения 0,5 А и 5 А).

Зажимы «Nт», «0,5 А» и «5 А» предназначены для подключения измерительного трансформатора тока (рис. 30). Нагрузка этого трансформатора Z (в нашем случае это токовый вход комбинированного блока питания) присоединяется к зажимам «Нагр.» и «Nн». К соединителю «ТОК»

¹ Без учёта потерь.

² О влиянии сопротивления в цепи трансформаторов тока защищаемого присоединения на правильность работы релейной защиты рассказано в статье [Б-1] и в материалах дискуссии [Т-2].



Рис. 44. Прибор ПИНТ

подключается специальный кабель «Ток-Т». К зажимам «N» и «Ut» подключают прибор ЭМ-3.3Т.

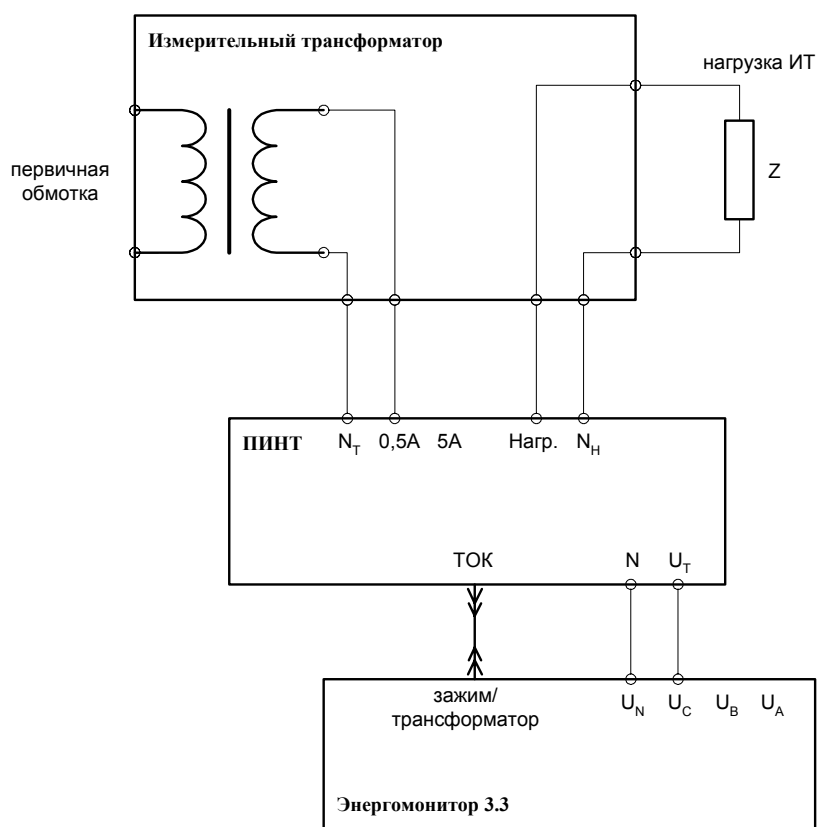


Рис. 45 Схема измерения параметров нагрузки трансформатора тока

После выбора предела измерения (0,5 или 5А) выбирают для прибора ЭМ-3.3Т режим «Мощность», после чего на дисплее прибора отображаются результаты измерения:

- полной, активной и реактивной мощности;
- коэффициента мощности;
- напряжения и тока вторичной обмотки измерительного трансформатора тока.

Характеристики токовых входов комбинированных блоков питания приведены в табл. 1.

Таблица 1 Характеристики токовых входов комбинированных блоков питания

Характеристика	«Орион» ³	КБП-301	БПК-3(4)	БПК-001	БПК-40-01
- количество входов	2	2	2	2	2
- количество трансформаторов	2	2	1	2	2
- рабочий диапазон токов, А	от 6,0 до 150,0 ⁴	от 2,5 до 15,0	от 5,0 до 15,0	от 2,5 до 12, 5	От 5,0 до 150,0
- длительный ток, А	10,0	15,0	15,0	нет данных	нет данных
- термическая стойкость, А, в течение:					
- 10 с	нет данных	40	40	нет данных	нет данных
- 2 с	100	150	150	нет данных	нет данных
- 1 с	150	250	250	нет данных	нет данных
- блокирование каналов тока	нет	U вх>150 В	U вх>0,5 U ном	нет	нет
- работа каналов тока		U вх<120 В	U вх<0,5 U ном		
Класс контактных зажимов	не указан	не указан	не указан	не указан	не указан
Подключение проводников	2x2,5 мм ²	1x2,5 мм ²	2x2,5 мм ²	2x2 мм ²	нет данных

³ «Орион-БПМ-2» и «Орион-БПК-2».

⁴ При токе 6А выходная мощность – 20 Вт.

Продолжение табл. 1. Характеристики входов комбинированных блоков питания

Характеристика	БПНТ	БПНТ-1 ⁵	БПНТ-2	ИПК
- количество входов	2	2	2	2
- количество трансформаторов	2	2	2	2
- рабочий диапазон токов, А	от 4 до 200	от 4 (8) до 150 (300)	от 8 до 150	нет данных
- длительный ток, А	5,0	5,0 (10)	5,0	5,0
- термическая стойкость, А, в течение:				7,5 ⁶
- 10 с	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
- 2 с	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
- 1 с	200	150 (300)	150	200
- блокирование каналов тока	Блокирование каналов тока есть.			1, 36 Уном вых
- работа каналов тока	Напряжение блокирования не указано			<1,36 Уном вых
Класс контактных зажимов	Класс 2 по ГОСТ 10434-82			нет данных
Подключение проводников	2 x 1,5 мм ² или 1 x 2,5 мм ²			нет данных

⁵ В скобках приведены значения токов при параллельном включении обмоток трансформатора

⁶ В течение 1 часа