

Российская Федерация
ООО «КТС-сервис»

ОКП 61 9900

Резисторы догрузочные РДН
Руководство по эксплуатации
КТСС.342850.001РЭ

Новосибирск
2008 г

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на резисторы догрузочные для трансформаторов напряжения (ТН) типа РДН (далее - резисторы).

Дополнительно к настоящему руководству по эксплуатации следует использовать указания, изложенные в МИ 3023-2006 «НОРМАЛИЗАЦИЯ НАГРУЗКИ ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ».

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЗИСТОРОВ

1.1. Назначение резисторов

1.1.1. Резисторы предназначены для приведения в соответствие с нормативными значениями нагрузки на вторичные обмотки измерительных трансформаторов напряжения, применяемых для измерения напряжения и учета электрической энергии.

1.1.2. Область применения резисторов – измерительные комплексы учета электрической энергии, в том числе в составе АИИС КУЭ.

1.2. Характеристики

1.2.1. Номинальная потребляемая мощность $P_{1\text{ном}}$, В·А одного резистивного элемента, номинальное сопротивление $R_{1\text{ном}}$, Ом одного резистивного элемента и номинальная потребляемая мощность резистора $P_{\text{ном}}$, В·А должна соответствовать одному из значений, приведённых в таблице 1.

Таблица 1.

	$U_{\text{ном}}$, В	$R_{1\text{ном}}$, Ом	$P_{1\text{ном}}$, В·А	Количество резистивных элементов в резисторе, шт	$P_{\text{ном}}$, В·А
2РДН-100В-5 В·А	100	2000	5,0	2	10,0
2РДН-100В-10 В·А	100	1000	10,0	2	20,0
2РДН-100В-13 В·А	100	750	13,3	2	26,7
2РДН-100В-21 В·А	100	470	21,3	2	42,6
2РДН-100В-27 В·А	100	375	26,7	2	53,3
2РДН-100В-30 В·А	100	330	30,3	2	60,6
РДН-100В-5 В·А	100	2000	5,0	1	5,0
РДН-100В-10 В·А	100	1000	10,0	1	10,0
РДН-100В-13 В·А	100	750	13,3	1	13,3
РДН-100В-21 В·А	100	470	21,3	1	21,3
РДН-100В-27 В·А	100	375	26,7	1	26,7
РДН-100В-30 В·А	100	330	30,3	1	30,3
РДН-100В-50 В·А	100	200	50,0	1	50,0
РДН-100В-60 В·А	100	165	60,6	1	60,6
РДН-100В-67 В·А	100	150	66,7	1	66,7
РДН-100В-91 В·А	100	110	90,9	1	90,9
РДН-100В-100 В·А	100	100	100,0	1	100,0
3РДН-57,7В-3 В·А	57,7	1000	3,3	3	9,9
3РДН-57,7В-5 В·А	57,7	620	5,37	3	16,1
3РДН-57,7В-9 В·А	57,7	375	8,9	3	26,7
3РДН-57,7В-10 В·А	57,7	330	10,1	3	30,3
3РДН-57,7В-17 В·А	57,7	200	16,6	3	49,8
3РДН-57,7В-20 В·А	57,7	165	20,2	3	60,6
3РДН-57,7В-22 В·А	57,7	150	22,2	3	66,6
3РДН-57,7В-33 В·А	57,7	100	33,3	3	99,9
РДН-57,7В-3 В·А	57,7	1000	3,3	1	3,3

РДН-57,7В-5 В·А	57,7	620	5,37	1	5,37
РДН-57,7В-9 В·А	57,7	375	8,9	1	8,9
РДН-57,7В-10 В·А	57,7	330	10,1	1	10,1
РДН-57,7В-17 В·А	57,7	200	16,6	1	16,6
РДН-57,7В-20 В·А	57,7	165	20,2	1	20,2
РДН-57,7В-22 В·А	57,7	150	22,2	1	22,2
РДН-57,7В-33 В·А	57,7	100	33,3	1	33,3
РДН-57,7В-41 В·А	57,7	82	40,6	1	40,6
РДН-57,7В-50 В·А	57,7	66	50,4	1	50,4
РДН-57,7В-74 В·А	57,7	45	74,0	1	74,0
РДН-57,7В-83 В·А	57,7	40	83,2	1	83,2
РДН-57,7В-95 В·А	57,7	35	95,1	1	95,1
РДН-57,7В-100 В·А	57,7	33,3	99,9	1	99,9
РДН-57,7В-110 В·А	57,7	30	111,0	1	111,0
РДН-57,7В-133 В·А	57,7	25	133,2	1	133,2

1.2.2. Отклонение потребляемой мощности одного резистивного элемента от номинального значения не более $\pm 10\%$ при номинальном напряжении.

1.2.3. Температура корпуса резистора в рабочих условиях применения не более 120 °С.

1.2.4. По степени защиты, обеспечиваемой оболочками, резисторы соответствуют группе IP54 по ГОСТ 14254.

1.2.5. Сопротивление между контактом защитного заземления и любой доступной частью корпуса не более 0,1 Ом.

1.2.6. Сопротивление изоляции не менее 2 МОм при влажности 98% при 25⁰С и не менее 20 МОм в нормальных условиях.

1.2.7. Изоляция резистора выдерживает без пробоя и перекрытия воздействие напряжения 1000 В между замкнутыми контактами гибких выводов и корпусом резистора в течение 1 мин.

1.2.8. Габаритные размеры резисторов (без учёта гибких выводов) не более 340x190x120 мм. Длина гибких выводов не менее 1000 мм.

1.2.9. Масса резисторов не более 5 кг.

1.2.10. Средняя наработка на отказ должна быть не менее 10⁵ ч.

1.3. Устройство и работа

1.3.1. Резисторы состоят из корпуса и размещенных в нем резистивных элементов. В зависимости от модификации внутри корпуса резистора может быть размещено от одного до трех резистивных элементов. Схема соединения резистивных элементов отражается на маркировке. Помимо резистивных элементов корпус резисторов, в зависимости от рассеиваемой мощности, может содержать термопроводящую засыпку, на корпусе могут быть установлены один или два радиатора. Термопроводящая засыпка и радиаторы обеспечивают поддержание температуры резистивных элементов внутри корпуса резистора и температуру наружной поверхности в допустимых пределах.

1.4. Маркировка и пломбирование

1.4.1. Маркировка наносится на корпус резисторов и содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение;
- схему соединения резистивных элементов;
- символ W26 «горячая поверхность» по ГОСТ Р 12.4.026.
- рядом с контактом защитного заземления – символ защитного заземления по ГОСТ 25874.
- знак соответствия в системе ГОСТ Р.

1.4.2. Для предотвращения несанкционированного доступа в корпус резистора на один из крепежных винтов корпуса наносится клеймо ОТК производителя.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1. В комплект поставки входят резисторы в соответствии с заказом и настоящее руководство по эксплуатации: КТСС.342850.001РЭ «Резисторы догрузочные РДН. Руководство по эксплуатации»

Допускается поставка одного экземпляра руководства по эксплуатации на партию резисторов, поставляемых одному заказчику.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Эксплуатационные ограничения

Условия применения резисторов, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию:

- температура окружающей среды от минус 45° С до плюс 40°С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре воздуха 25°С;
- отклонение напряжения от номинального значения не более ±10%.

3.2. Общие указания по монтажу

3.2.1. Резисторы должны монтироваться на плоскую металлическую поверхность.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается монтаж резисторов вблизи (ближе 100 мм) поверхностей из материалов с термостойкостью меньшей 120°С, а также вблизи поверхностей из легковоспламеняющихся материалов. Резисторы следует устанавливать в места, недоступные для случайного прикосновения к корпусу резистора.

3.2.2. Резисторы с суммарной мощностью резистивных элементов более 70 ВА должны монтироваться таким образом, чтобы обеспечивался свободный поток воздуха «снизу вверх». Монтаж таких резисторов в закрытых шкафах не допускается.

ВНИМАНИЕ!!!

Подключение резисторов к автомату защиты от короткого замыкания обязательно. Ток уставки автомата защиты должен быть не менее величины рассчитываемой по формуле:

$$I = \frac{1,5S_{ном}}{U_{ном}}, \text{ А}$$

где $S_{ном}$ – номинальная мощность, рассеиваемая одним резистивным элементом резистора, ВА;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение резистора, В.

Верхний предел тока уставки автомата защиты определяется предельной мощностью трансформатора напряжения.

ВНИМАНИЕ!!!

Подключение резистора к шине заземления через контакт заземления обязательно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для подключения резисторов рекомендуется использовать отдельный от цепей учета автомат защиты.

3.3. Меры безопасности при монтаже

3.3.1. При монтаже резисторов должны быть выполнены требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.3.019-79, ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», «Правилами технической

эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.4. Подготовка резисторов к монтажу

3.4.1. Вскрыть коробку из гофрокартона с резисторами.

3.4.2. Убедиться в том, что отсутствует просыпание термопроводящей засыпки из резистора.

3.4.3. Убедится в целостности изоляции гибких выводов резистора.

ВНИМАНИЕ!!!

Резисторы с просыпающейся термопроводящей засыпкой и с нарушенной изоляцией гибких выводов к эксплуатации не допускаются.

3.5. Монтаж резисторов при использовании отдельного от цепей учета автомата защиты

3.5.1. Закрепить резистор на месте монтажа винтами с использованием винтов М4 (допускается использование самонарезающих винтов).

3.5.2. Подключить контакт заземления к шине защитного заземления.

3.5.3. Подключить гибкие выводы резистора к вторичным цепям трансформатора напряжения.

3.5.4. Резисторы с тремя резистивными элементами включаются к трем фазам вторичной цепи трансформатора напряжения, как показано на рис.А.1 Приложения А.

3.5.5. При использовании резисторов с двумя резистивными элементами необходимо обращать внимание на соблюдение правильности подключения гибких выводов: гибкий вывод, маркированный «в», необходимо подключать к фазе «в» вторичной цепи ТН, как показано на рис.А. 2 Приложения А.

3.5.6. Резисторы с одним резистивным элементом в зависимости от номинального напряжения резистора собираются в звезду или в неполную звезду. Схемы включения резисторов с одним резистивным элементом приведены в приложении А на рис.А. 3 и А. 4.

3.5.7. Включить ТН в работу, включить автомат защиты резистора.

3.6. Монтаж резисторов при использовании общего с цепями учета автомата защиты

3.6.1. Выполнить измерение падения напряжения ($\Delta U_{авт1}$, В) между входом и выходом автоматического выключателя цепей учета с использованием вольтметра, обеспечивающего выполнение измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 0,01 В до 0,250 В с погрешностью не более 5%.

3.6.2. Выполнить операции 3.5.1-3.5.7

3.6.3. Выполнить измерение падения напряжения ($\Delta U_{авт2}$, В) между входом и выходом автоматического выключателя цепей учета с включенным в них резистором.

3.6.4. По паспорту-протоколу измерительного комплекса (комплексов), в котором используется ТН прочесть величину потерь напряжения в линии ТН- счетчик (ΔU_1 , В).

3.6.5. Рассчитать величину потерь напряжения после включения резистора (ΔU_2 , В) по формуле:

$$\Delta U_2 = \Delta U_1 - \Delta U_{авт1} + \Delta U_{авт2}.$$

3.6.6. Рассчитать относительную величину потерь напряжения после подключения резистора по формуле:

$$\delta U_2 = \Delta U_2 / U_{ном},$$

где $U_{ном}$ – номинальное напряжение измерительных элементов счетчика электрической энергии (57,7 В для трехэлементных счетчиков или 100 В для двухэлементных счетчиков).

3.6.7. В случае, если относительная величина потерь напряжения превышает 0,25%, необходимо установить отдельный автомат защиты для резистора или принять другие доступные меры, обеспечивающие снижение величины потерь ниже уровня 0,25%.

3.6.8. В случае, если относительная величина потерь менее 0,25%, необходимо внести значение δU_2 в паспорт-протокол измерительного комплекса (комплексов), в которых используется ТН.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Резисторы транспортируют в групповой упаковке предприятия-изготовителя любым видом транспорта без ограничения расстояния в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

4.2. Климатические условия транспортирования должны соответствовать группе 4 по ГОСТ 15150

5. ХРАНЕНИЕ

5.1. Резисторы допускается хранить на крытых неотапливаемых складах.

5.2. Не допускается хранение резисторов вместе с химическими веществами, вызывающими коррозию металлов.

5.3. Климатические условия хранения резисторов должны соответствовать группе 4 по ГОСТ 15150.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяца со дня поставки резисторов потребителю.

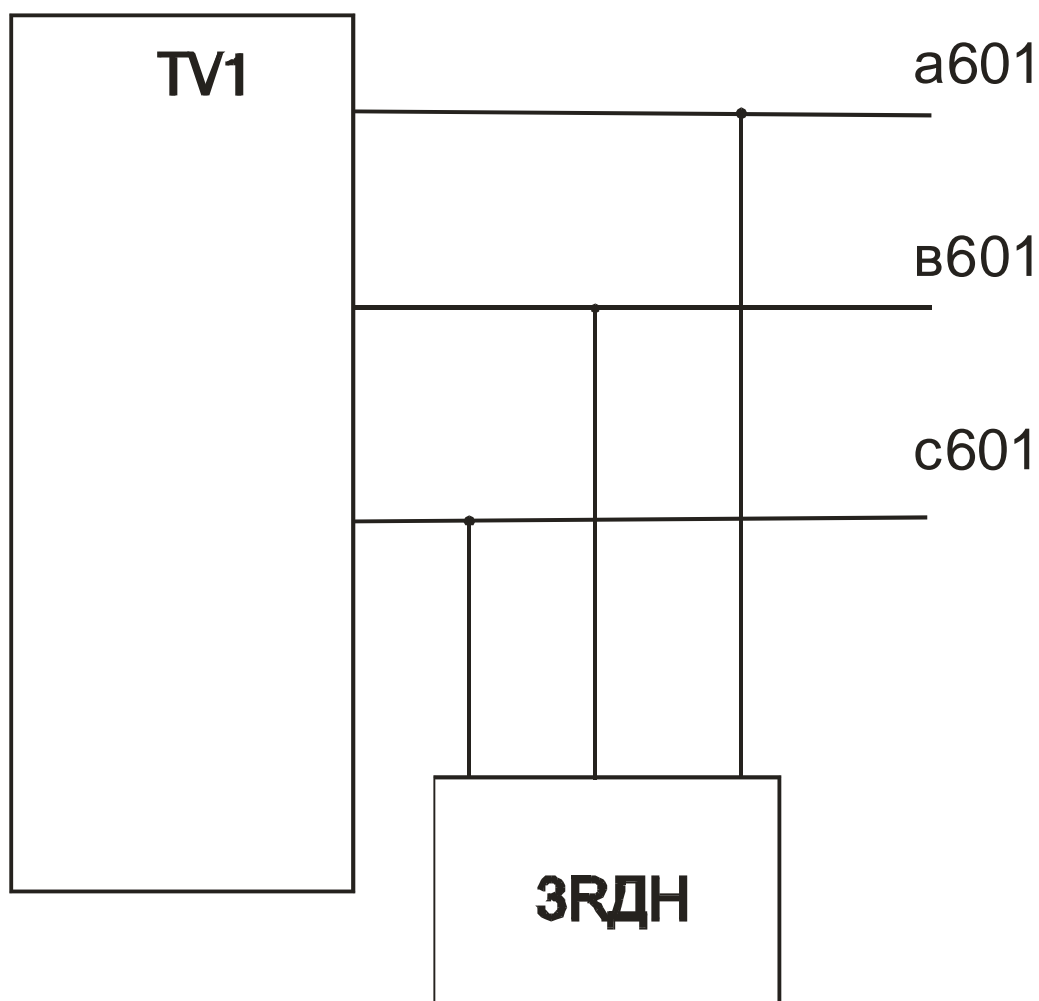


Рисунок А.1 – Схема включения резисторов 3RDH к группе трансформаторов напряжения или к трехфазному трансформатору напряжения TV1.

На рисунке А.1 не отображены автомат защиты и контакт защитного заземления.

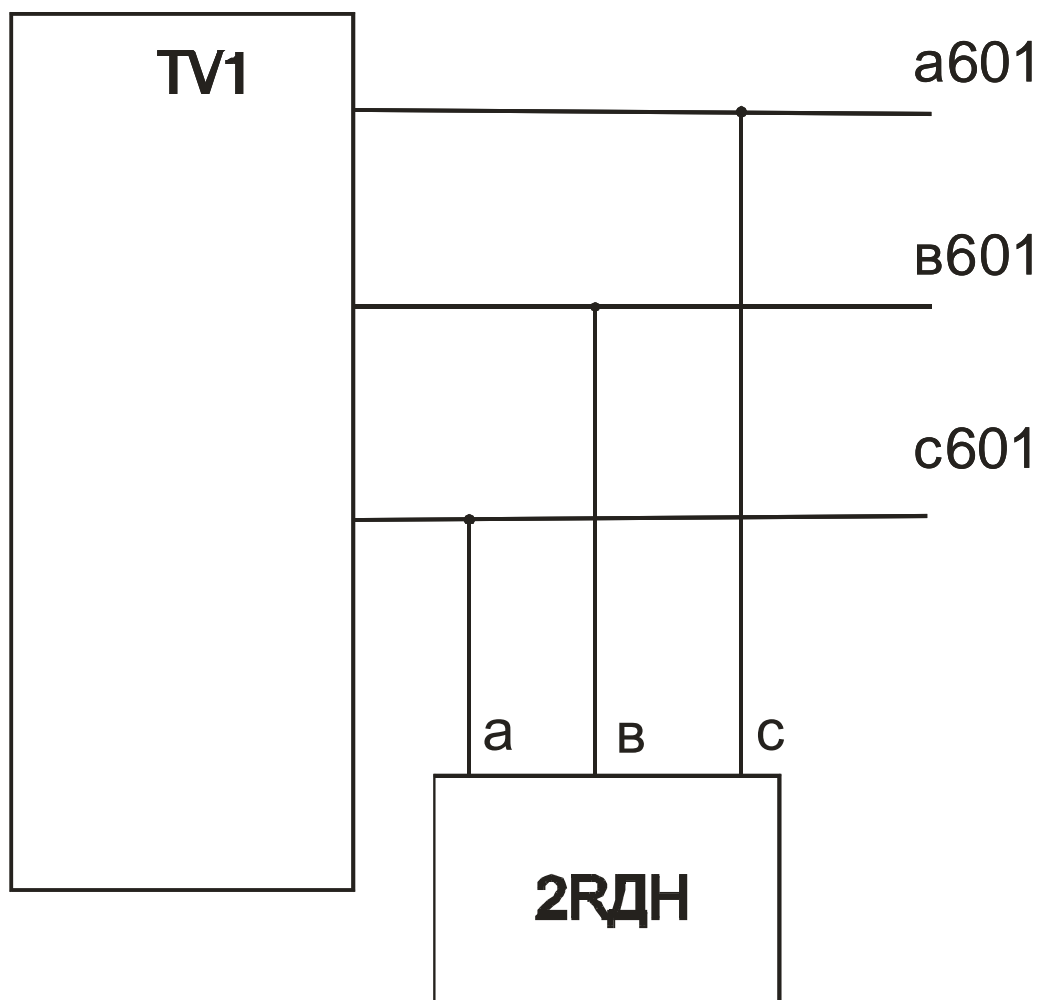


Рисунок А.2 – Схема включения резисторов 2 RДН к группе трансформаторов напряжения или к трехфазному трансформатору напряжения TV1
На рисунке А.2 не отображены автомат защиты и контакт защитного заземления.

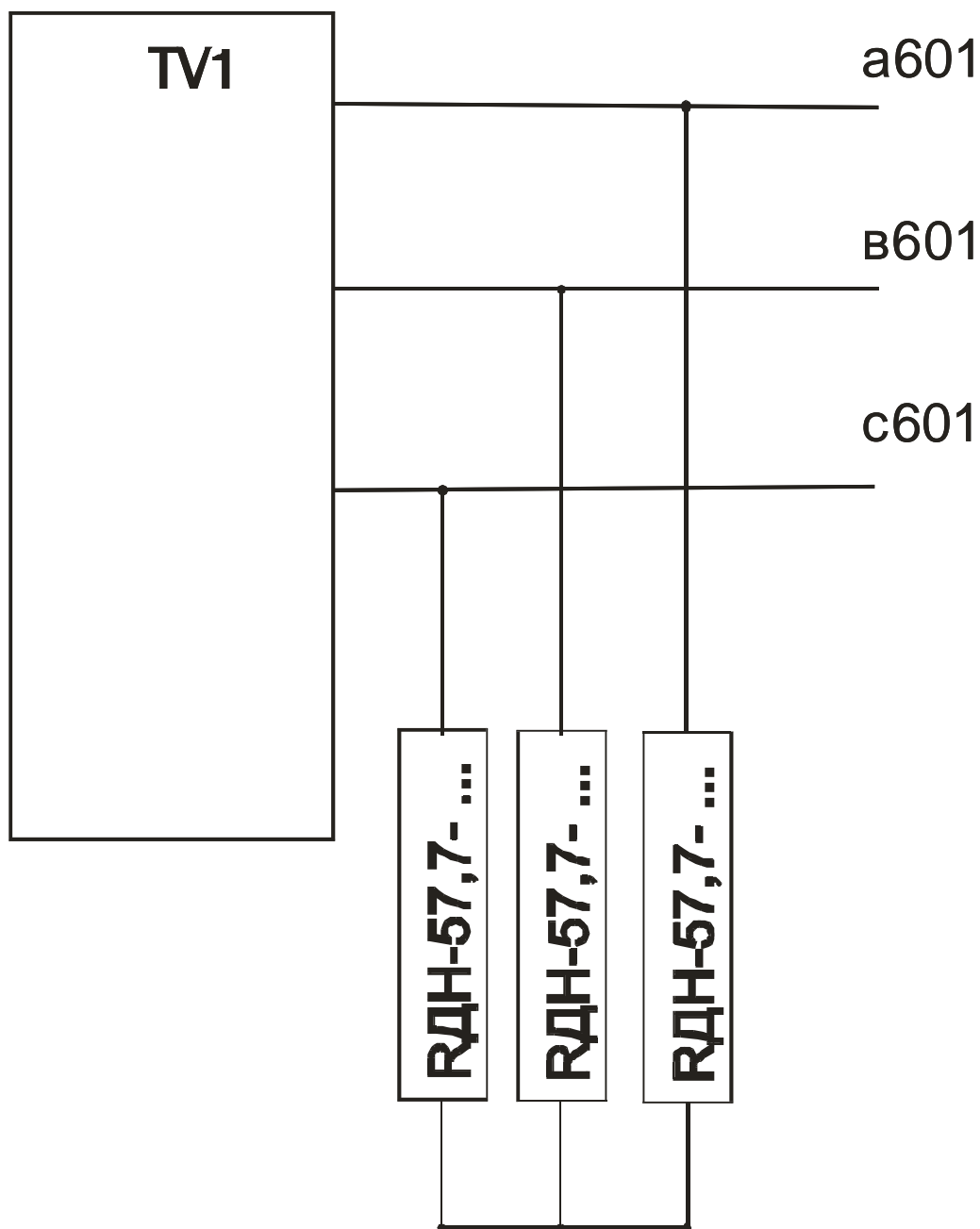


Рисунок А.3 – Схема включения резисторов RДН-57,7-... к группе трансформаторов напряжения или к трехфазному трансформатору напряжения TV1
На рисунке А.3 не отображены автомат защиты и контакт защитного заземления.

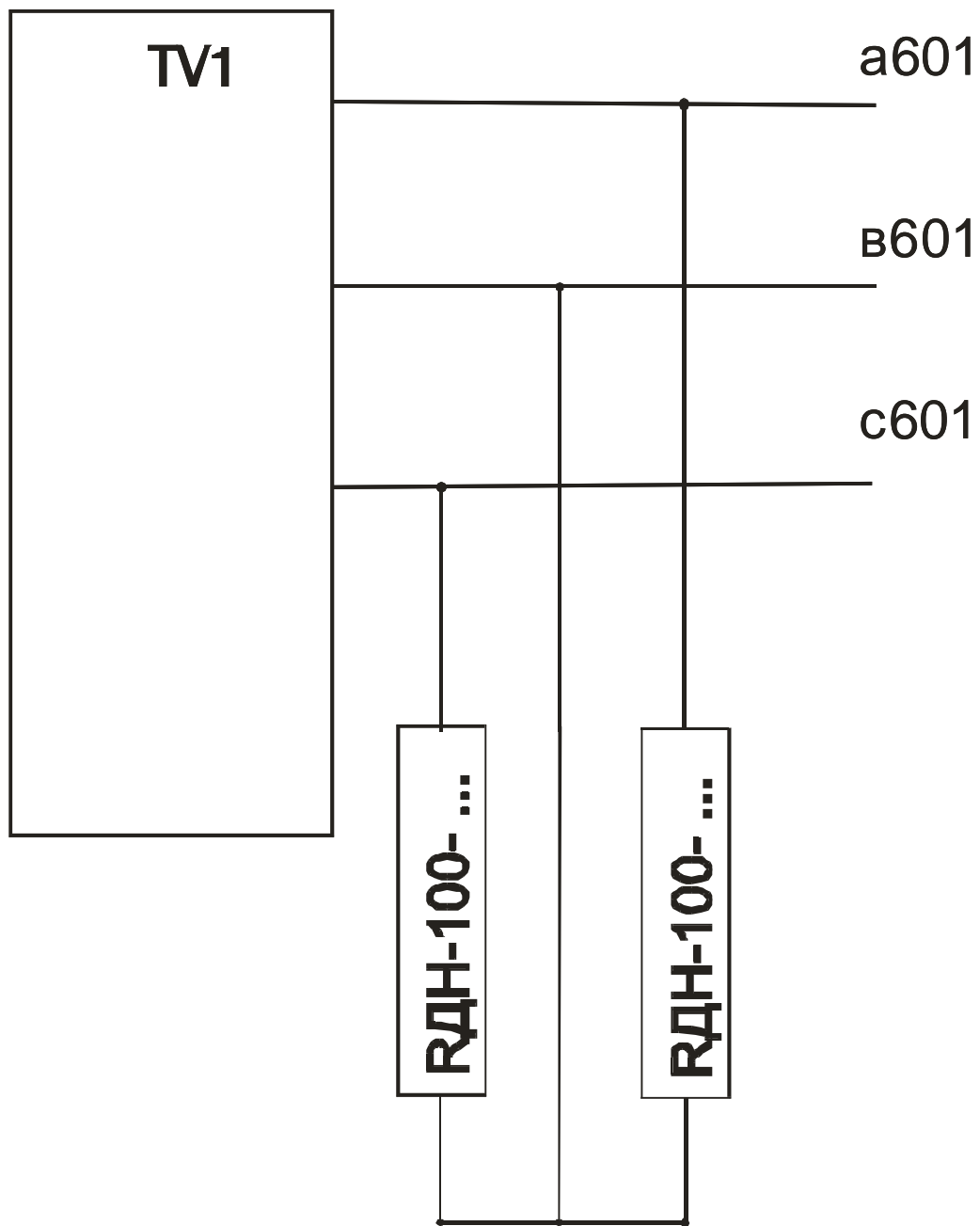


Рисунок А.4 – Схема включения резисторов РДН-100-... к группе трансформаторов напряжения или к трехфазному трансформатору напряжения TV1
На рисунке А.4 не отображены автомат защиты и контакт защитного заземления.