

ВЫБОР ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ (ОПН) ДЛЯ МОЛНИЕЗАЩИТЫ В TN-S, TN-C-S СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Бершадский И. А., доц., д.т.н.; Шестаков А.С., студент

(ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, Украина)

В данной статье будут рассмотрены системы типа TN – S, TN – C – S (рисунок 1). Особенности таких систем являются: для TN –S – глухозаземленная нейтраль и подвод заземления к потребителю от источника электропитания, для TN – C – S – глухозаземленная нейтраль и линия совмещенной нейтрали с землей, которые разделяются около электрощита.

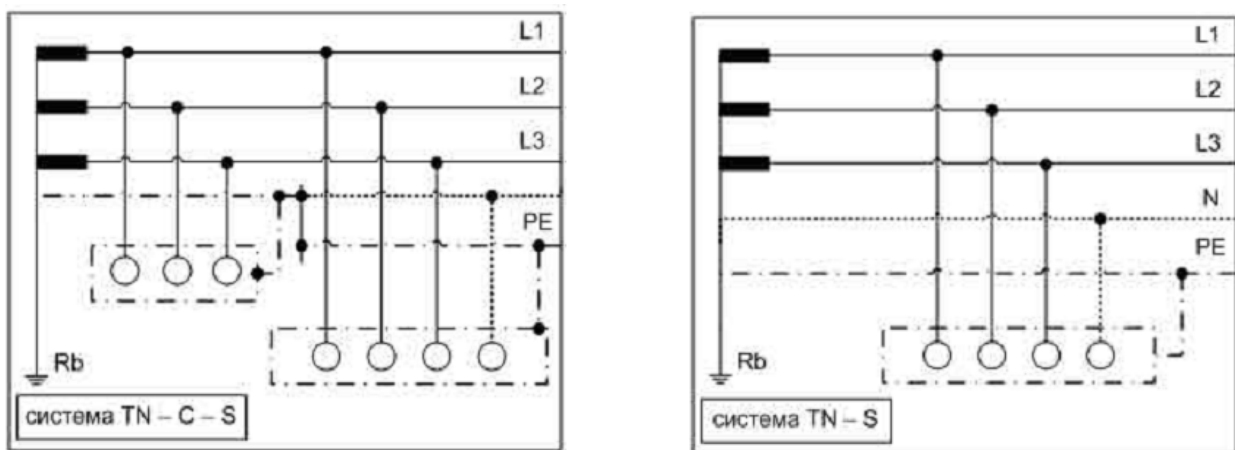


Рисунок 1 – Системы электропитания типа TN – S, TN – C – S

Схема устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) в рассматриваемом случае имеет варисторы установленные между «фазами и нейтралью» а также между «нейтралью и заземлением», так как мы применяем систему электропитания здания TN – S, TN – C – S (рисунок 2).

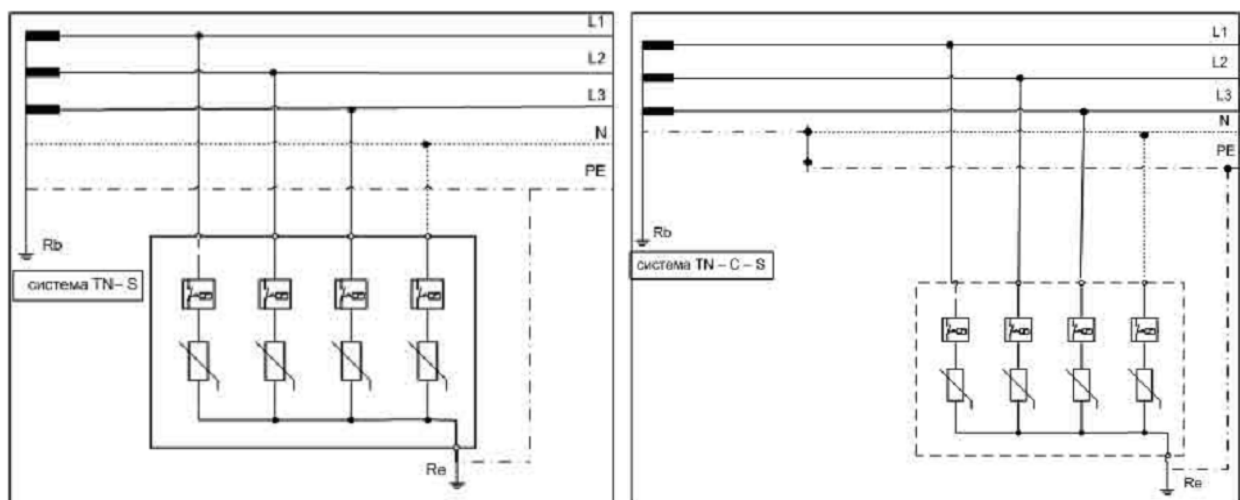


Рисунок 2 –Схема подключения ограничителей перенапряжения (ОПН) для систем TN – S и TN – C – S

На рисунке 3 показано два способа подводки электропитания к зданию:

- кабельная – подземная линия ;
- воздушная линия электропитания.

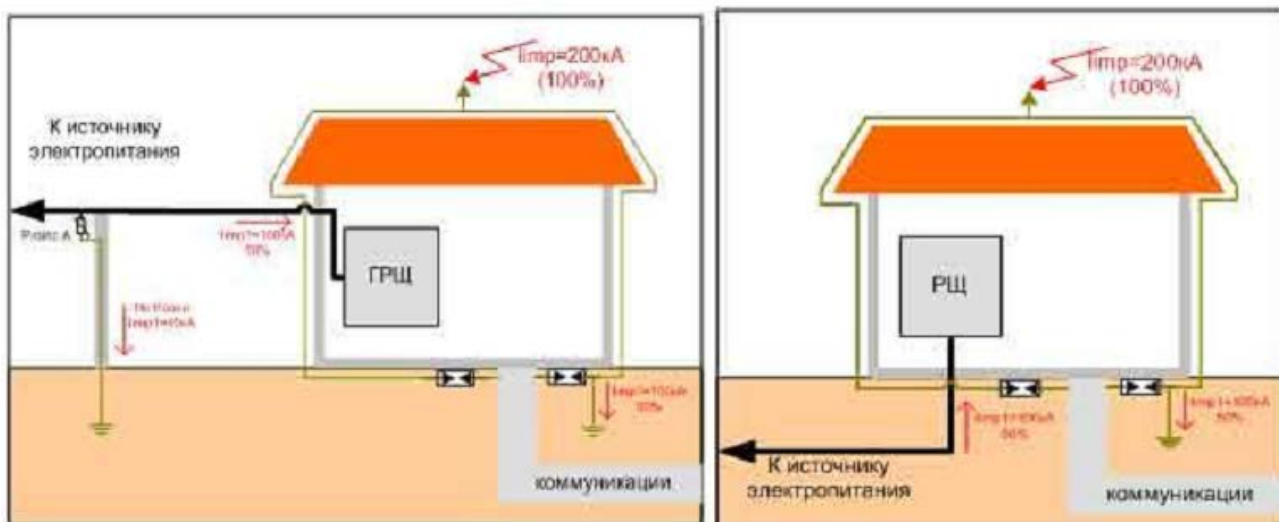


Рисунок 3 – Различные виды подвода электропитания к зданию

В том случае, если здание имеет воздушную подводку электропитания, требуется применение дополнительных элементов ОПН (на базе варисторов) устанавливаемые на опорах. В качестве примера можно привести модули защиты Protec A или Protec AQ производства фирмы «Искра Защита» (рисунок 4).



Рисунок 4 – Protec A или Protec AQ производства фирмы «Искра Защита»

Модули защиты Protec A отличаются от Protec AQ наличием индикатора срабатывания. Фирмой «Искра Защита» производится три варианта для монтажа данных модулей на провод электросети (рисунок 5).



Рисунок 5 – Три вида монтажных клемм для Protec A или Protec AQ

За номинальное рабочее напряжение сети принимаем стандартное - 380/220 В. Исходя из этого параметра задается номинальное напряжение срабатывания модулей ОПН, $U_c=275\text{В}$.

Для упрощения расчета импульсных токов и выбора соответствующих им модулей ОПН, любое здание принимается как электрически не связанное с другими. Как показано на Рисунке 7 50% значения тока от импульсных перенапряжений ($I_{\text{imp1}}=100\text{ кА}$) принимает система заземления здания.

В соответствии со стандартами МЭК все неэлектрические коммуникации здания (водоснабжения, газа, канализации) должны быть соединены с системой заземления с помощью устройств выравнивания потенциала. Модули защиты Prospark и EPZ100 производства фирмы «Искра Защита» (Рисунок 6) представляют собой разрядник, служащий для выравнивания потенциалов между металлическими частями здания, системами коммуникаций и заземления. Модуль защиты EPZ100 имеет влагозащищенный корпус для установки в земле.



Рисунок 6 – Модули защиты Prospark и EPZ100 производства фирмы «Искра Защита»

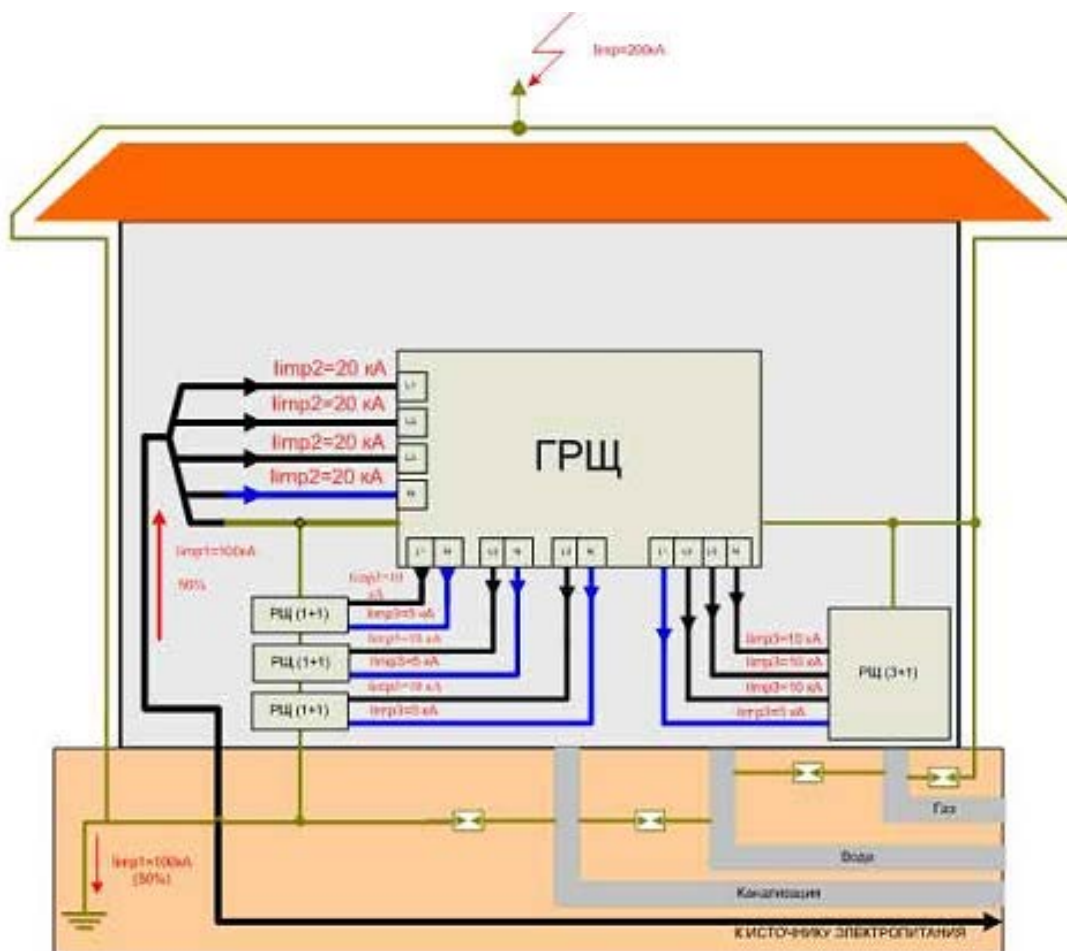


Рисунок 7 – Распространение импульсных токов при прямом попадании молнии в здание, имеющее из коммуникаций только электропитание

Оставшиеся 50% значения токов от импульсных перенапряжений ($I_{imp1}=100\text{kA}$) распределяются между проводами электрических коммуникаций здания (электропитание, телефон, Интернет и т.д.). В данной статье мы рассматриваем частный случай, когда распределение токов происходит только между проводами системы электропитания здания. Соответственно, I_{imp} на каждый провод кабеля будет составлять $I_{imp2}=20\text{kA}$. На Рисунке 7 показано, каким образом распределяются импульсные токи в электросети здания, не имеющего электрической связи с другими объектами.

Выбирая модули ОПН для ГРЩ нужно помнить, что эти модули должны соответствовать I классу оборудования защиты. В предыдущем пункте мы выяснили, что I_{imp2} действующий на модули ОПН составляет 20кА. Это позволяет нам предложить два варианта модулей ОПН:

Вариант №1. Система ограничителей перенапряжения может состоять из отдельных модулей. Элементы Protес BS 25 на базе варисторов ставятся между «фазой» и «нейтралью» и между «землей» и «нулем» (Рисунок 8).

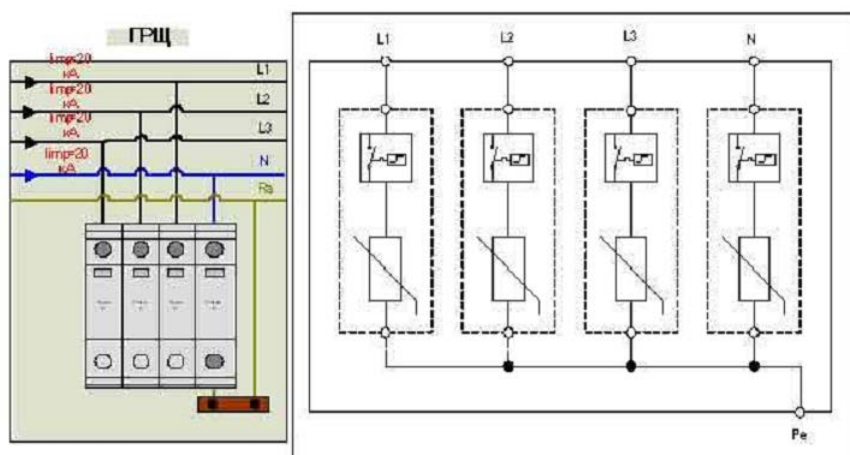


Рисунок 8 – Схема подключения и принципиальная схема ОПН (4+0) ГРЩ, вариант №1

Вариант №2. Система ограничителей перенапряжения состоит из модуля Probloc BS 100 (4+0) «Искра Защита» со схемой соединения аналогичной варианту №1» (Рисунок 9).

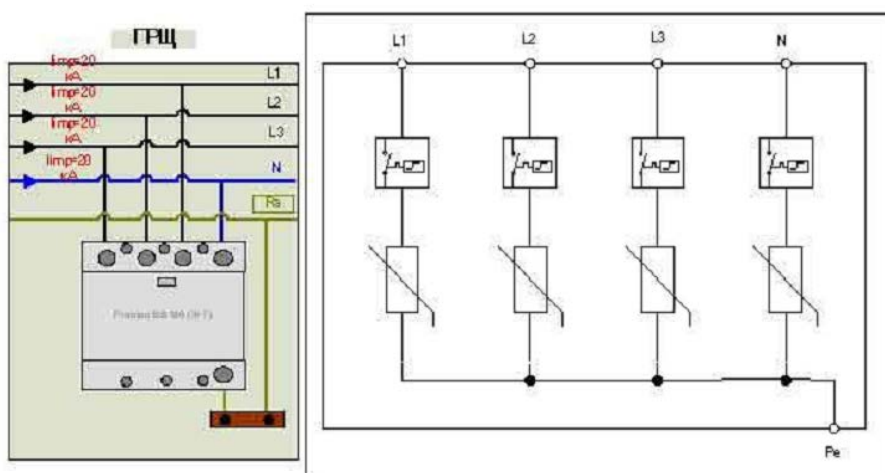


Рисунок 9 – Схема подключения и принципиальная схема ОПН (4+0) ГРЩ, вариант №2

Перечень ссылок

1. «Я электрик!» Электронный электротехнический журнал / Выпуск №11. URL : www.electrolibrary.info
2. Инструкция по эксплуатации ограничителей перенапряжения (ОПН) [Электронный ресурс]. URL : www.ruscable.ru/doc/documentation/instruction-13.html