

*Тимофеев Г.В. Защитное аземление и защитное зануление как два конкурирующих фактора обеспечения безопасности в электроустановках напряжением до 1000 В // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №5 (май). – АРТ 390-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 621.316.99**

**Тимофеев Глеб Владиславович**  
студент 4 курса факультет авионики, энергетики и  
инфокоммуникаций  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный  
технический университет»  
г. Уфа, Российская Федерация  
e-mail: [dmitriysergeev1889@yandex.ru](mailto:dmitriysergeev1889@yandex.ru)

**ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТНОЕ ЗАНУЛЕНИЕ  
КАК ДВА КОНКУРИРУЮЩИХ ФАКТОРА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ  
НАПРЯЖЕНИЕМ  
ДО 1000 В**

*Аннотация:* в работе производится сравнение двух способов обеспечения электробезопасности в сетях до 1 кВ – защитного зануления и защитного заземления; приводится их общая характеристика, отмечаются достоинства и недостатки и делается вывод в пользу того или иного способа в качестве защитной меры в электроустановках.

*Ключевые слова:* электроустановка, защитное заземление, защитное зануление, электробезопасность, заземляющий проводник, заземлитель, заземляющая установка.

**Timofeev Gleb Vladislavovich**  
4th year student faculty of Avionics, Energy and  
Infocommunications  
FGBOU VO "Ufa State Aviation Technical University"  
Ufa, Russian Federation  
e-mail: dmitriysergeev1889@yandex.ru

**PROTECTIVE GROUNDING AND PROTECTIVE  
PROTECTION AS TWO COMPETITIVE SAFETY FACTORS IN  
ELECTRICAL INSTALLATIONS WITH A VOLTAGE UP  
TO 1000 V**

*Annotation:* the work compares two methods of ensuring electrical safety in networks up to 1 kV - protective grounding and protective grounding; their general characteristics are given, advantages and disadvantages are noted, and a conclusion is made in favor of one or another method as a protective measure in electrical installations.

*Keywords:* electrical installation, protective grounding, protective zeroing, electrical safety, grounding conductor, grounding conductor, grounding installation.

Не для кого ни секрет, что нахождение в зоне расположения токоведущих частей, оборудования, находящегося под напряжением, не говоря уже о проведении работ в электроустановках высокого или низкого напряжений, сопряжено с большой опасностью, которая может быть связана с негативным воздействием электрического тока, электрической дуги и т.д. Данная опасность может проявиться, например, при случайном прикосновении человека к корпусу электрооборудования или к оголенным проводам, которые находятся

под напряжением. Поэтому важно заранее обеспечить надежную и эффективную защиту от подобных неприятностей.

В настоящее время известны два наиболее действенных способа ограждения человека от опасности поражения электрическим током – защитное заземление и защитное зануление, которые особенно широко применяются в сетях 0,4 кВ (производственные помещения, бытовая проводка и т.д.).

К сожалению, простые обыватели зачастую путают заземление с занулением, и даже по внешнему виду проводки не могут определить, какой тип защиты используется в ней. Хотя на самом деле данные способы имеют кардинальные отличия как по внешним признакам, так и по сути обеспечения электробезопасности. Рассмотрим подробнее, что представляет из себя каждый из способов.

Само слово «заземление» говорит о том, что проводящая часть – корпус электроприбора – присоединяется к земле с помощью так называемых заземляющих проводников и заземлителя, которые в совокупности образуют заземляющую установку. Это необходимо для того, чтобы ток, который возникает при касании человека к части, находящейся под напряжением, «ушел» в землю через заземляющую установку, а не через человека (рисунок 1).

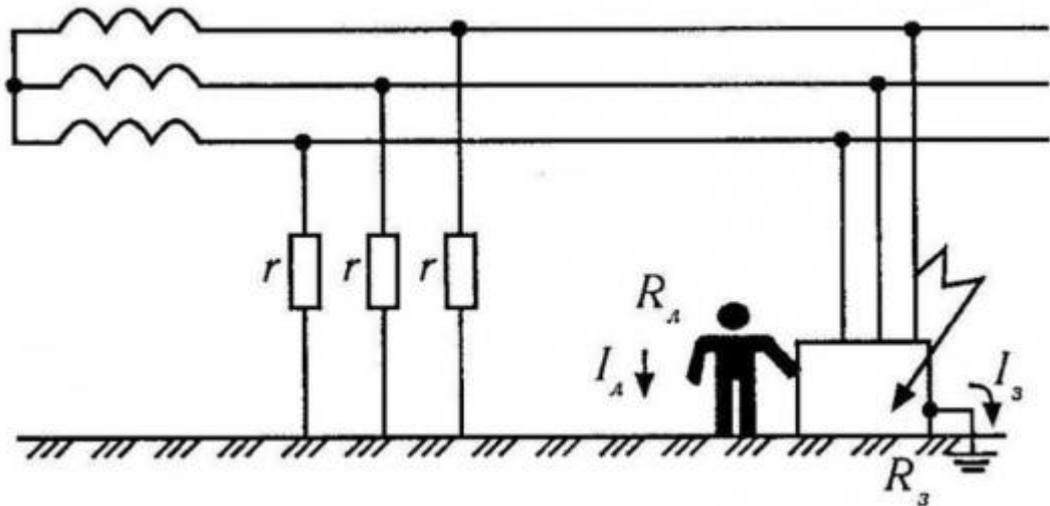


Рисунок 1 – Принципиальная схема защитного заземления

Возникает вопрос: почему ток будет протекать именно по заземляющему устройству? Все дело в сопротивлении последнего: оно очень мало по сравнению с сопротивлением человеческого тела, которое принимается равным 1000 Ом. Сопротивление же заземляющего устройства ограничивается ПУЭ до 4 Ом для сетей до 1 кВ. А поскольку ток всегда распределяется обратно пропорционально сопротивлениям, то подавляющее большинство из суммарного тока будет течь через заземлитель, а оставшая, «безвредная» часть – через человека.

Что же касается защитного зануления, то в данном случае проводящая часть электроустановки также присоединяется к земле, но не напрямую через заземляющую установку, а косвенно – посредством нейтрали  $N$  источника питания, которая связана с землей (рисунок 2).

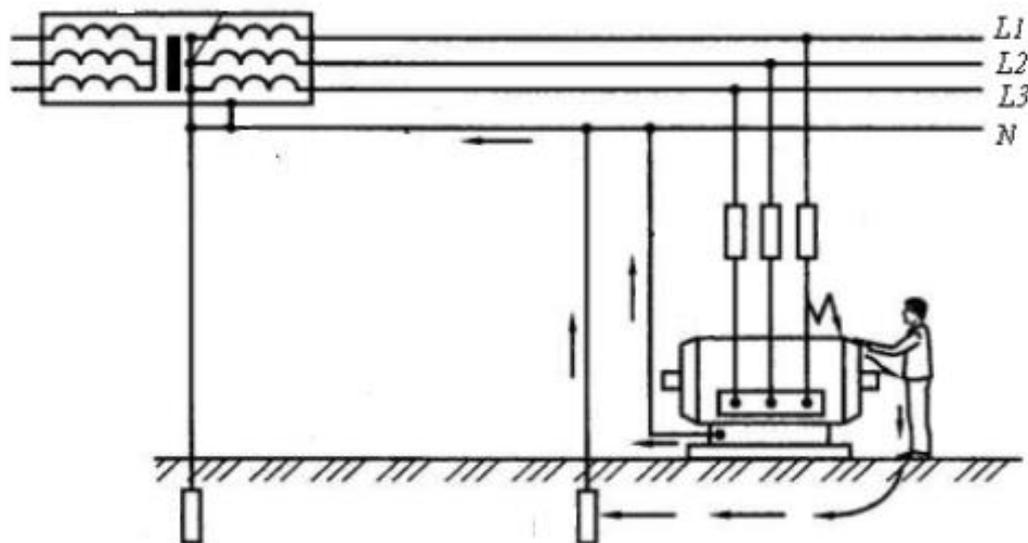


Рисунок 2 – Принципиальная схема защитного зануления

При защитном занулении, как и в предыдущем случае, ток будет протекать по наименьшему сопротивлению – в данном случае по проводнику, соединяющему электроустановку с нулевым проводом, благодаря чему человеку, коснувшемуся ее, не будет причинен существенный вред.

Теперь, после рассмотрения принципа действия рассматриваемых способов, может показаться, что защитное заземление и зануление ничем не отличаются по своей сути. Однако между ними есть существенные отличия, которые важно учитывать при выборе того или иного метода. Среди них отметим следующие:

- при заземлении отключается лишь тот участок цепи, на котором произошло падение напряжения при прикосновении к данной электроустановке, а при занулении – вся цепь, от которой могут питаться и другие электроустановки;

- в первом случае защитное действие достигается достижением равенства потенциалов точки электрооборудования, к которой

прикоснулся человек, и основания, на котором стоит человек; во втором же случае защитный эффект проявляется в искусственном создании однофазного КЗ, токи которого имеют большие величины и достаточны для срабатывания автоматики и отключения цепи;

- организация зануления имеет большие ограничения, так как нулевой провод может разрушиться в любой момент в связи с постоянными нагрузками, а также имеются трудности с монтажом нулевого провода, его присоединением, связанные с особенностями сети;

- из второго пункта следует также, что при защитном занулении обеспечивается автоматическое отключение цепи в связи с возникновением однофазного КЗ, при заземлении такой гарантии нет, поэтому в ряде случаев зануление, как правило, более надежно.

Таким образом, и зануление, и заземление имеют свои особенности, определяющие их преимущества и недостатки. Поэтому однозначного решения по поводу того, какой тип защиты лучше использовать, нет, и, как правило, данный выбор осуществляется исходя из структуры сети, условий местности, характера электроприемников и других факторов.

**Список использованной литературы:**

1. Защитное заземление. Зануление [сайт].  
<https://studfiles.net/preview/4451685/page:4/>
2. В чем разница: зануление и заземление [сайт].  
<https://amperof.ru/bezopasnost/raznitsa-zanulenie-zazemlenie.html>

*Дата поступления в редакцию: 30.04.2019 г.*

*Опубликовано: 06.05.2019 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019*

*© Тимофеев Г.В., 2019*