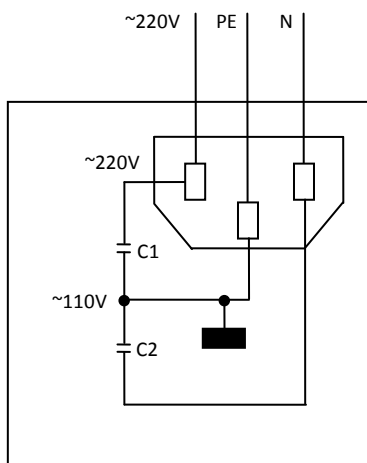


Общие сведения об электробезопасности при эксплуатации ВТ

При эксплуатации ВТ нужно учитывать возможность поражения электрическим током при попадании под воздействие напряжения. Воздействие электромагнитного излучения, воздействие электростатического поля, а также возникновение разности потенциалов между корпусами электроаппаратуры, следствием которой может быть выход из строя интерфейсных цепей и устройств. В устройствах СВТ существуют опасные для жизни напряжения. В первую очередь это касается мониторов на базе электроннолучевых трубок (ЭЛТ). В них используются фокусирующее напряжение и напряжение на отклоняющей системе в пределах от 100 до 1000В. На втором аноде трубки может быть напряжение до 30 кВ. Поэтому при работе с такими устройствами нужно соблюдать все меры предосторожности. В остальных устройствах, как правило используется менее опасное напряжение (12V, 5V, 3.3V). Высокое напряжение при этом присутствует на входе блока питания. Безопасность обслуживающего персонала, а также надежность и долговечность СВТ зависит от правильного подключения к питающей сети. При неправильном подключении (если вывод 3-х полюсной вилки не подключен к нулевому проводнику PE), на проводящем корпусе появляется напряжение порядка 110В. Оно образуется на емкостном делителе напряжения, состоящем из конденсаторов фильтра.



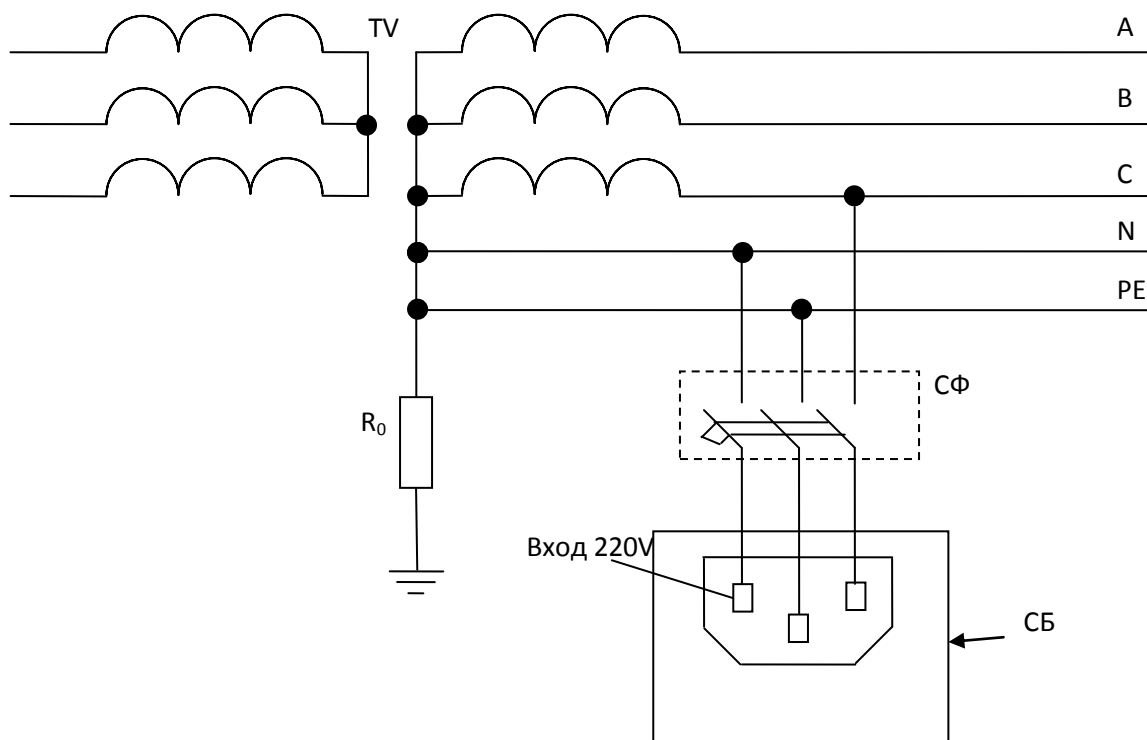
Так как емкость конденсаторов фильтра одинаковая, то напряжение питания 220V делится примерно пополам. При прикосновении человека к проводящему корпусу и к заземленной металлоконструкции (например к отопительной батарее),

человек попадает под напряжение 110V, т.е. через человека будет протекать ток опасный для жизни.

При неправильном подключении питающей сети, между корпусами компьютера и периферийных устройств возникает разность потенциалов, которая может привести к выходу из строя интерфейса сети. Не выровненные потенциалы корпусов устройств являются также источниками помех в интерфейсах.

Зануление в сети TN-S

В странах западной Европы и Азии используется питающая сеть TN-S (трёхфазная пятипроводная). С 2003 года такие сети вводятся в нашей стране. В такой сети для зануления используют нулевой защитный проводник (PE). При этом СВТ подключается следующим образом.



R_0 – Рабочее заземление нейтрали

N – Нулевой рабочий проводник

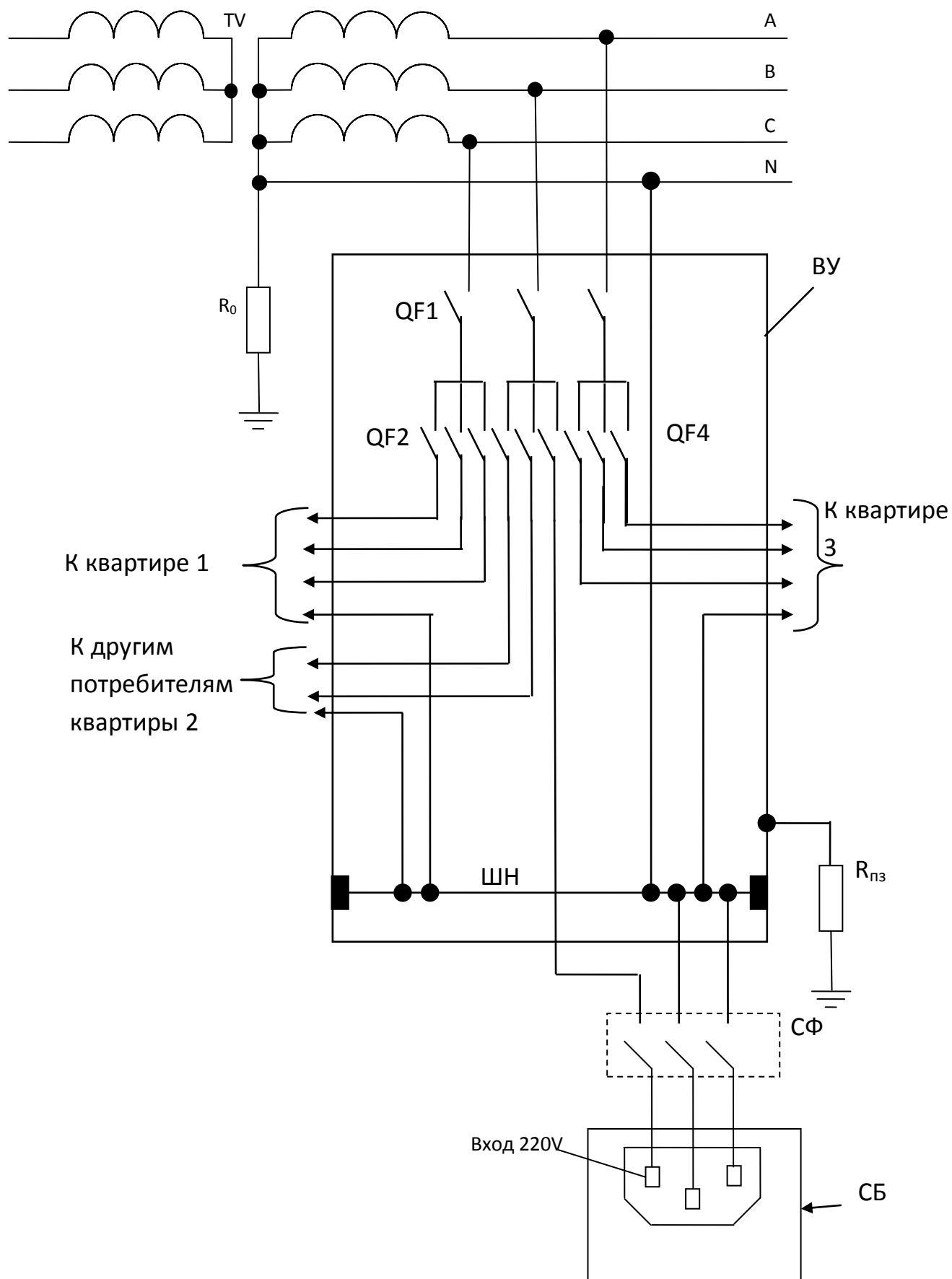
PE - Нулевой защитный проводник

СФ – Сетевой фильтр

СБ – Системный блок

Зануление СВТ при подключении к трёхфазной четырёхпроводной сети

Конструкция электрических сетей, проложенных в нашей стране до 2003 года отсутствует нулевой защитный проводник РЕ. Поэтому зануление корпусов, осуществляется нулевым рабочим проводником N. Недостатком такой системы является то, что при некоторых режимах работы в нулевом рабочем проводнике появляется уравнительный ток (например, если сеть загружена несимметрично) и на нулевом рабочем проводнике возможно наличие напряжения (из-за появления уравнительного тока и из-за значительного переходного сопротивления в контактных соединениях). Для борьбы с этим явлением, достаточно эффективно используют повторное заземление нулевого провода (Rпз)



ВУ - вводное устройство (щиток питания)

$R_{пз}$ – повторное заземление

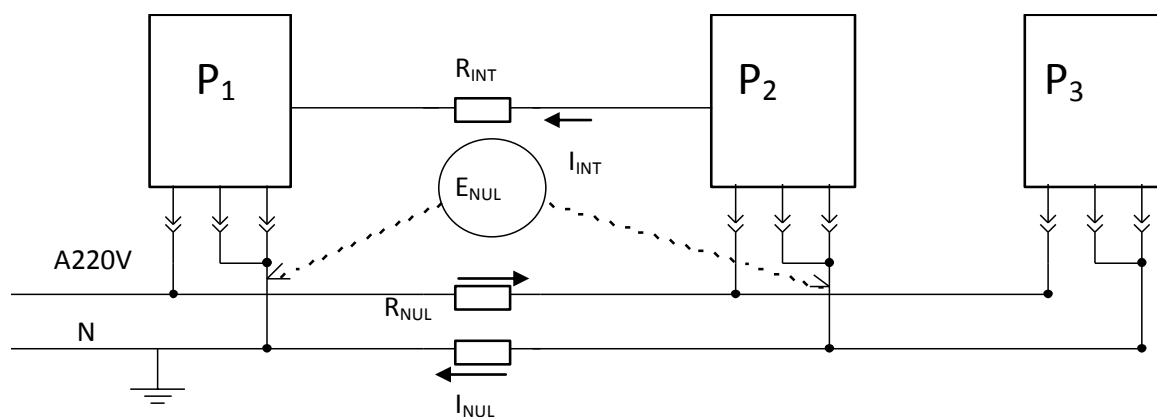
ШН – шина нулевого провода

QF – автоматический выключатель

Согласно ПУЭ корпуса всех вводных щитов в здание, сооружения, квартиры, должны быть заземлены, для эффективной работы защитного заземления необходимо чтобы сопротивление заземляющего устройства не превышало нормативных значений, аналогично к занулению предъявляются требования по сопротивлению петли «фаза - нуль», но достаточно часто эти нормативные требования не соблюдаются и на нулевом рабочем проводе N появляется потенциал, даже при наличии повторного заземления $R_{пз}$, для того чтобы исключить появление потенциала при подключении ПЭВМ в квартире или офисе, от однофазной двух проводной сети, необходимо ее занулить, для этого от вводного щита надо протянуть нулевой провод N в квартиру, офис, который будет выполнять роль нулевого защитного провода РЕ. При эксплуатации ПЭВМ заземляются некоторые типы защитных экранных фильтров и экраны локальных сетей.

Возникновение разности потенциалов при подключении 2х проводным кабелем с 3х полюсными розетками

Часто по незнанию или в целях экономии используется подключение компьютеров и периферийных устройств двухпроводным кабелем с трехполюсными розетками. При этом в качестве заземляющего провода используется нулевой провод питания.



Если в этом случае периферийные устройства достаточно мощные (например лазерные принтеры), или в эту проводку подключены другие мощные потребители, то

по проводам питания протекает достаточно большой ток I_{NUL} , который будет определяться из следующего выражения

$$I_{NUL} = \frac{P2 + P3}{220V}$$

$P2$ и $P3$ - мощность устройств, подключенным к линии питания за компьютером. При прохождении этого тока между компьютером и периферийными устройствами, создается разность потенциалов

$$E_{NUL} = I_{NUL} \cdot R_{NUL}$$

где R_{NUL} - сопротивление нулевого провода и соединительных контактов розеток. При этом через общий провод интерфейса будет протекать ток,

$$I_{INT} = \frac{E_{NUL}}{R_{INT} + R_{NUL}}$$

вызванный наличием разности потенциалов между корпусами аппаратуры.

При нарушении контактов в нулевом проводе через интерфейсный провод, будет протекать весь ток, потребляемый устройствами. При этом интерфейсный провод и сопряженные с ним цепи могут просто выгореть.

ВНИМАНИЕ -----

Настоятельно рекомендуется отключать питание при подключении и отключении интерфейсных кабелей. Небольшая разность потенциалов, которая практически исчезнет при соединении устройств общими проводами интерфейсов, может пробить входные и выходные цепи сигнальных линий, если в момент присоединения разъема контакты общего провода соединятся позже сигнальных. От такой последовательности обычные разъемы не страхуют.

Электропитание и заземление оборудования в сети

В локальных сетях имеется большое количество устройств: (компьютеров, коммуникационного оборудования) соединенных между собой интерфейсными кабелями и значительно разнесенных в пространстве. По правилам ТБ корпус должен заземляться или зануляться; несоблюдение этого правила приводит к появлению на корпусе переменного напряжения около 110 вольт и разности потенциалов между

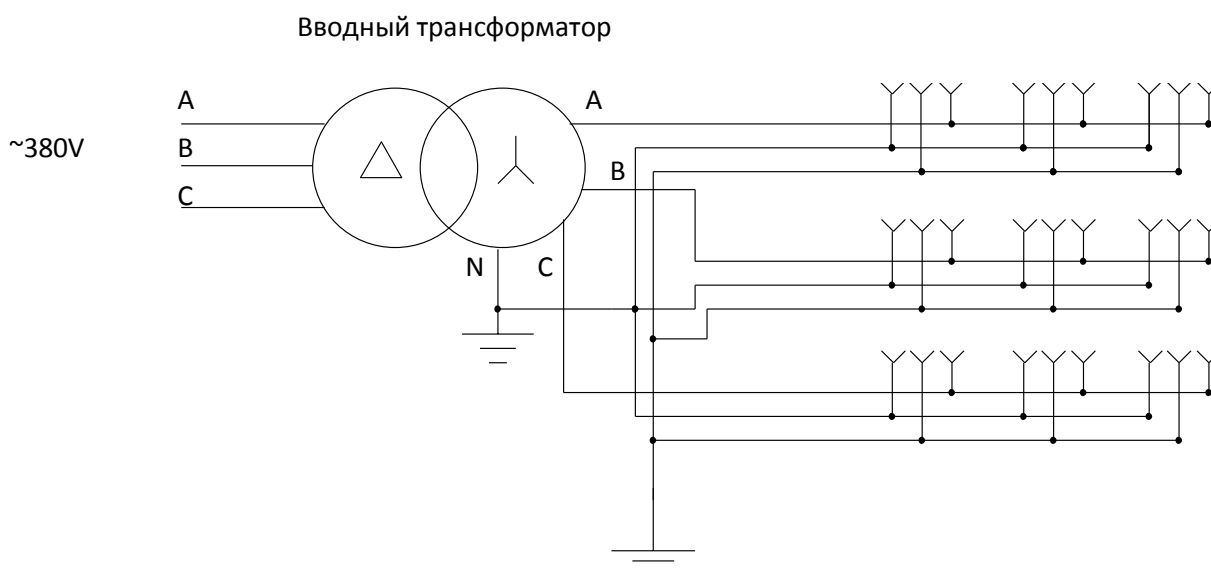
корпусами. Если 2 незаземленных устройства соединяются интерфейсом, то в случае «не контакта» в общем проводе интерфейса может произойти выгорание микросхем адаптеров.

Поэтому оптимальной системой питания оборудования в локальных сетях также будет схема, выполненная 3х проводным кабелем, один из проводов которого используется для защитного заземления.

Все устройства, электрически соединяемые между собой в локальной сети – желательно питать от одной фазы. Если в сети большое количество оборудования и оно потребляет достаточно большую мощность, то для недопущения «перекоса фаз» его равномерно распределяют между фазами.

Входные цепи безтрансформаторных блоков питания компьютеров и другого оборудования обладают ярковыраженной нелинейностью входной цепи. Это приводит к тому, что в нулевом проводе возникает достаточно большой ток, т.е. возникает его перегрузка, что может привести к возникновению помехи или даже перегоранию нулевого провода, т.к. он имеет меньшее сечение, чем фазный и аппаратура защиты (автоматы) в нулевом проводе не устанавливаются, локальной сети для избегания перегрузки нулевого ставится развязывающих 3х фазный трансформатор 380/220 вольт. К этому трансформатору входное напряжение подводится по схеме «треугольника», а выходные обмотки соединяют по схеме «звезда».

Схема разводки питания и заземления локальной сети.



Коаксиальные кабели, соединяющие оборудование в локальных сетях, должны быть заземлены на каждом сегменте.

