

Рисунок 13. Фильтры помех на радиочастотах в несбалансированных цепях. Утечка тока помех на радиочастотах с «фазы» переменного тока на «землю» через конденсаторы фильтра.

На рис. 13 показано, как это обычно происходит. Фильтры помех на радиочастотах могут удалить большую часть шумов от источника переменного тока, сбрасывая большую их часть на «землю», которая может быть также чувствительной к шумам: в общем, «из огня да в полымя».

Мнение о том, что источники бесперебойного питания обеспечивают абсолютно «чистое» напряжение, очень часто ошибочно. Только внутренние блоки выходного напряжения с обратной связью обеспечивают чистую синусоидальную форму напряжения. Но такие блоки часто должны иметь значительно большую мощность, чем предполагается вначале, иначе даже они могут создать больше проблем, чем разрешить. Они редко имеют достаточно низкое полное сопротивление на выходе, что способствует генерированию шумовых гармоник в результате действия таких явлений, как переходное потребление тока усилителями мощности. Некоторые из этих аппаратов могут вызвать отказ компьютера, если только они не подключены к отдельным компьютерам без какого либо другого запитанного от них оборудования (читателям, незнакомых с этим вопросом, полезно внимательно изучить рис. 11 и 12).

4.4 Сбалансированное питание

На рис. 14 показано сбалансированное устройство, эквивалентное показанному на рис. 13. Рисунок взят из статьи Мартина Гласбанда¹ (*Martin Glassband*), автора поправки от 1996 года в Национальный электрический кодекс США (разделы с 530-70 по 530-73).

Заземлённый центральный отвод трансформатора переменного тока обеспечивает заземление системы переменного тока и компенсацию токов утечки на землю, тем самым, уничтожая ёмкостную утечку с фильтра помех на радиочастотах, как источника шума.

Давно известно, что подача питания на чувствительную аудиоаппаратуру от сбалансированного источника питания может разрешить много проблем, связанных с шумами и отказами техники. Его суть заключается в использовании трансформатора с центральным отводом, который служит в качестве двух источников питания с противоположной полярностью, каждый с напряжением, составляющим половину от

¹ Glassband, Martin, 'The Origin of Balanced Power', *Sound and Video Contractor*, pp. 54–60 (Sep. 1997)

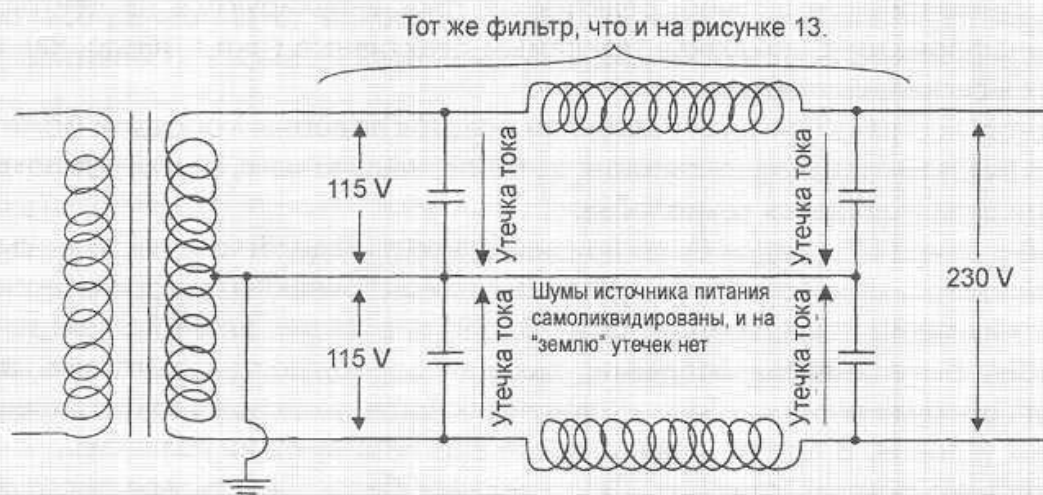


Рисунок 14. Фильтры помех на радиочастотах в сбалансированных цепях. .

общего. Например, питание напряжением 230 В заменяется на питание от трансформатора с центральным заземлённым отводом, с двух половин которого снимается сбалансированное напряжение в 115 В.

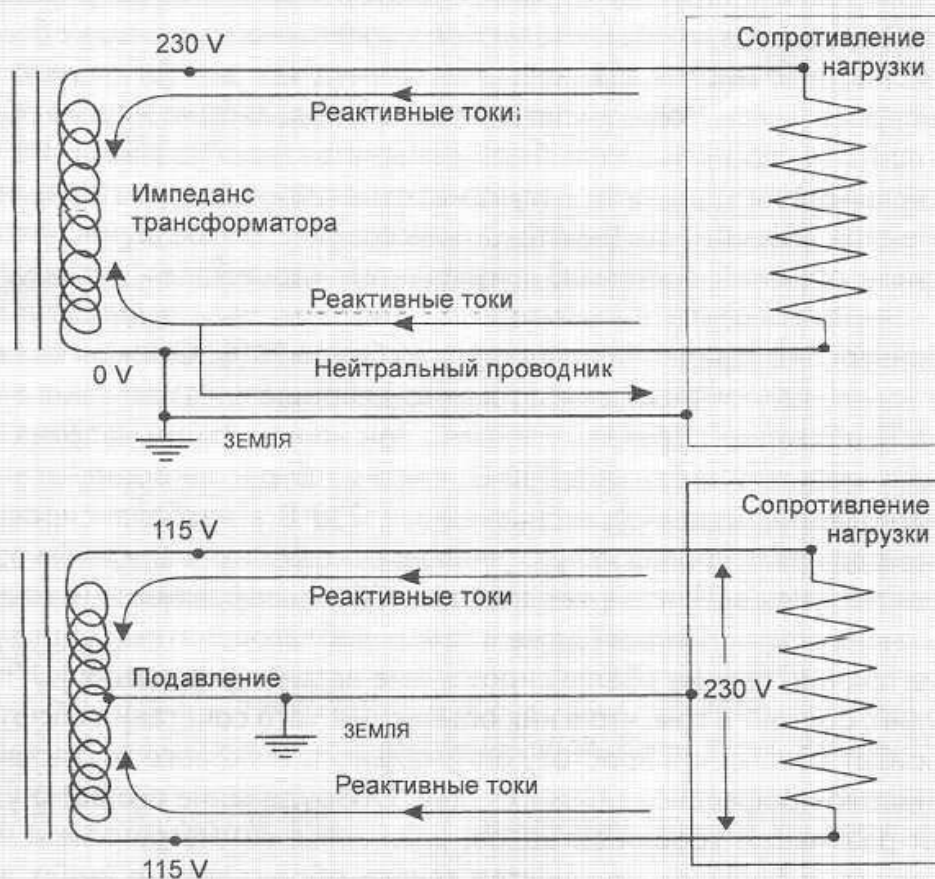


Рисунок 15. Сравнение поведения токов реактивной нагрузки в сбалансированных и несбалансированных системах питания переменного тока.

На рис. 15 показано, как устранить сложную проблему реактивных токов за счет сбалансирования источников питания. Реактивные токи от нелинейных нагрузок присутствуют на заземлении пропорционально импедансу трансформатора переменного

тока. При симметричном питании реактивные токи аннулируются на центральном отводе трансформатора, исключая тем самым реактивные токи в земле, как источнике помех в сигнальных цепях.

В некоторых странах питание настенных розеток подобным образом может быть запрещено местным законодательством, которое, как правило, отстаёт от потребностей быстро развивающейся технологии.

В США в конце 80-х годов было признано, что определённые системы высоких технологий настолько чувствительны, что обычные источники электроснабжения ограничивают их технические возможности. В 1996 г. в Национальный Электрический Кодекс США была внесена поправка, дающая возможность запитывать аудио-, видео- и т.п. оборудование от сбалансированных источников при удовлетворении определённых условий. В других странах после соответствующих разъяснений можно убедить местные органы, отвечающие за технику безопасности при эксплуатации электросетей, в необходимости таких систем. Но поскольку эти правила касаются только систем, устанавливаемых в качестве структурного элемента внутри зданий, возможно использование балансирующего трансформатора, как отдельно стоящего аппарата, запитывающего распределительный щит, к которому подключается оборудование. Но такие вещи нельзя делать без консультации с опытным специалистом, так как применение изолирующих трансформаторов может блокировать работу предохранителей-автоматов, которые являются ключевым элементом в обеспечении техники безопасности во многих зданиях.

Сбалансированные источники питания использовались на многих объектах, и достигаемые при этом преимущества были самыми разнообразными. На студиях, где постоянно испытывали трудности с шумами, отмечали снижение взаимных помех на 15 dB. Благодаря способности уничтожать высокочастотные шумы, что практически недостижимо в обычных системах, сокращается «дрожание» сигнала в цифровых цепях, что позволяет получать значительно более «чистые» аудиосигналы. Отмеченное снижение уровня «дрожания» составляло более 30%. Снижается также эффект ёмкостных помех, которые связаны с тем, что действие электрического поля зависит от величины напряжения. Другими словами, при номинальном напряжении на входе сбалансированной сети питания в 230 В, система будет запитана от напряжения в 115 В (по отношению к земле), в сравнении с 230 В в несбалансированных сетях. Уменьшение в два раза уровня напряжения по отношению к земле тем самым сокращает мощность помех в 2^2 , или в четыре раза. Сбалансированные источники питания могут быть очень эффективными даже в самых неблагоприятных обстоятельствах.

Одна из причин, почему сбалансированные источники питания так подходят для project-студий, состоит в том, что в них обычно нет того сочетания оборудования, которое позволяет обеспечить простоту оптимального звукового согласования, в отличие от полностью профессиональных студий. Оборудование project-студий, как правило, имеет различные уровни сигналов, различные симметричные и несимметричные соединения, а большое количество такого оборудования имеет значительные конструктивные недоработки. Сбалансированные источники питания также очень желательны в связи с тем, что project-студии зачастую размещаются в зданиях, где трудно на практике получить отдельное заземление и питание с низким входным сопротивлением. К тому же эти студии могут располагаться в отдалённых местах — на конце длинного питающего кабеля или на 21-м этаже здания, — где до «качественной земли» трудно добраться.