

*СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ***В.А. АТРОЩЕНКО¹, Н.А. СИНГАЕВСКИЙ², Р.А. ДЬЯЧЕНКО¹, Н.Д. ЧИГЛИКОВА¹**

¹ Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2
² Филиал «ЭлектрогазПроект» ДОО «Электрогаз» ОАО «Газпром»
350051, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Раипилевская, 248

В статье рассматриваются вопросы качества электроснабжения для компьютерных систем. Приводятся конкретные предложения необходимости научных разработок для решения задачи обеспечения функционирования сложными системами управления на базе компьютерных технологий.

Ключевые слова: электроснабжение, компьютерные системы, обработка информации.

В настоящее время во всем мире интенсивно развиваются компьютерные системы связи обработки информации и принятия управленческих решений, автоматические системы управления технологическими процессами, целыми производственными комплексами и т.п.

На таких энергопотребляющих объектах, как центры телекоммуникации и связи, банки, бизнес центры, диспетчерские пункты транспортных узлов и т.п., мощность электроприёмников применяющих компьютерные технологии составляет до 70 %. Назовем такие объекты: «объектами управления» - ОУ. Для них цена сбоев в электроснабжении чрезвычайно высока и, поэтому, электроснабжение должно быть не просто первой категории, как это указано в ПУЭ, а абсолютно соответствовать требованиям к качеству электроэнергии, которое необходимо таким потребителям.

Для того чтобы это обеспечить, не достаточно иметь два независимых ввода, необходимых для потребителей первой категории. Требуется еще целый ряд дополнительных мер, таких как:

1. Создание аварийно-резервной электростанции (дизельной или газотурбинной) на полную мощность потребителей.
2. Выделение ответственных потребителей в особые группы и подключение их к системе электроснабжения объекта через, так называемые, установки гарантированного питания (УГП).

3. Обеспечение бесперебойности функционирования самих УГЦ, за счет специальных аккумуляторных батарей, емкость которых выбирается исходя из времени пуска и приема нагрузки аварийно-резервного источника.

Все эти меры для ОУ реализуются, как правило, в виде специальной подсистемы автономного электроснабжения всего объекта или подсистем гарантированного бесперебойного электропитания отдельных групп потребителей с требуемыми гарантированными показателями качества и бесперебойности электроснабжения.

При этом проблема качества и бесперебойности электроснабжения, а также анализ технических средств и методов их решения в настоящее время приобретает большое значение.

Дальнейшее развитие и усложнение крупных энергетических систем (ЭС) и межсистемных связей, а также усложнение, с точки зрения воздействия на ЭС самих потребителей, (мощные частотно-регулируемые электрические приводы, электромагниты, электролизные установки, СВЧ-приборы и т.п.), повлекло за собой возникновение проблемы электромагнитной совместимости, нелинейных искажений и импульсных помех. Последние обстоятельства, а также появление таких потребителей как ОУ, поставили вопрос о качестве электрической энергии в энергетических системах в ряд наиболее важных.

Интенсивное применение во всех отраслях промышленности, транспорта, бизнеса и других направлениях человеческой деятельности информационных технологий, вычислительной техники и электронных средств еще более обострили эту проблему.

В свою очередь информационные технологии стали влиять на функционирование систем электроснабжения (автоматический контроль и управление резервными и аварийными источниками, автоматизированный контроль и учёт параметров электроэнергии и др.).

В настоящее время нерешенность проблемы качества электрической энергии в энергетических системах, от которых получают электрическую энергию ОУ, привела к формированию целого рынка аппаратуры и устройств,

обеспечивающих требуемое качество электропитания аппаратуры ОУ. Эти устройства достаточно сложны и по стоимости соизмеримы с аппаратурой ОУ, электропитание которой они обеспечивают.

Следует отметить, что в технических требованиях по электропитанию систем компьютерных технологий (СКТ) отсутствуют некоторые показатели качества электроэнергии, имеющие место в нормативных документах на сеть, а именно:

- несинусоидальность;
- коэффициент небаланса напряжений;
- коэффициент амплитудной модуляции;
- переходные отклонения частоты;
- отклонение напряжения постоянного тока;
- и т.д.

Как правило, технические условия на СКТ не регламентируют влияние СКТ на источники электроэнергии, в то время как это влияние во многом определяет показатели качества электроэнергии от источников и существенно влияет на выбор их мощности. Особенно это имеет место при питании СКТ от системы автономного электроснабжения (САЭ) с источником энергии ограниченной мощности.

Особенно остро эта проблема проявляется при использовании в СКТ встроенных источников электропитания, с бестрансформаторным входом. Такие встроенные источники питания создают специфические искажения синусоидальности кривой напряжения, т.к. регулируют потребление тока «ключевым методом». При этом понятие и термины нелинейной нагрузки и использование ГОСТовских показателей качества электрической энергии, таких как: «несинусоидальность», «доза фликера», «импульса напряжения», «коэффициента искажения синусоидальности» - является, в этом случае, затруднительным.

Практически кривая тока таких нагрузок совершенно не похожа на синусоиду. Кривые тока различных преобразователей электрической энергии

начинают напоминать более или менее привычно искажённую синусоиду при пониженных напряжениях и больших токах нагрузки.

В цепях с такими нагрузками протекают высокочастотные составляющие тока. Это важно учитывать, например, при выборе измерительных трансформаторов тока или конденсаторов сетевых фильтров.

Очень часто возникает ситуация, когда вводимые новые СКТ по своим требованиям к электропитанию не совпадают с показателями качества электроэнергии существующей на объекте СЭС. В этом случае может даже встать вопрос о возможности применения данных СКТ при имеющихся параметрах качества электропитания СЭС.

Параметры качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ обеспечиваются далеко не всегда, особенно в насыщенных мощным промышленным оборудованием районах (заводы, промышленные объекты и т.д.), а также в старых районах городов, не обеспеченных мощным энергоснабжением, в соответствии с быстрорастущим энергопотреблением новых городских объектов. Совсем плохо дело обстоит в загородных районах и в сельской местности.

Статистика свидетельствует, что по причинам, связанным со сбоями в электросетях, в 75% случаев происходит потеря информации и в 65% выходит из строя электронное оборудование. По некоторым оценкам ущерб от сбоя только компьютеров в США составляет только около 4,5 млрд. долларов в год. По данным американского журнала *PC Week* (см. диаграмму на рис. 1) в большинстве случаев причиной потери информации являются проблемы с электропитанием. Есть еще одна специфическая особенность электронных устройств СКТ, как потребителей электрической энергии. При групповом сосредоточении таких потребителей в аппаратных залах и размещении аппаратных залов на некотором расстоянии друг от друга (например, на разных этажах) без принятия специальных мер может возникнуть большое падение напряжения на нейтральном проводе питающего кабеля, соединяющего групповые щиты электропитания аппаратных залов. Если при этом

электронные устройства СКТ соединены в локальную сеть, то это падение напряжение окажется фактически приложенным между сетевыми платами электронных устройств, расположенных в разных аппаратных залах, что может привести к сбоям в передаче информации или даже к выходу из строя отдельных узлов электронных устройств.

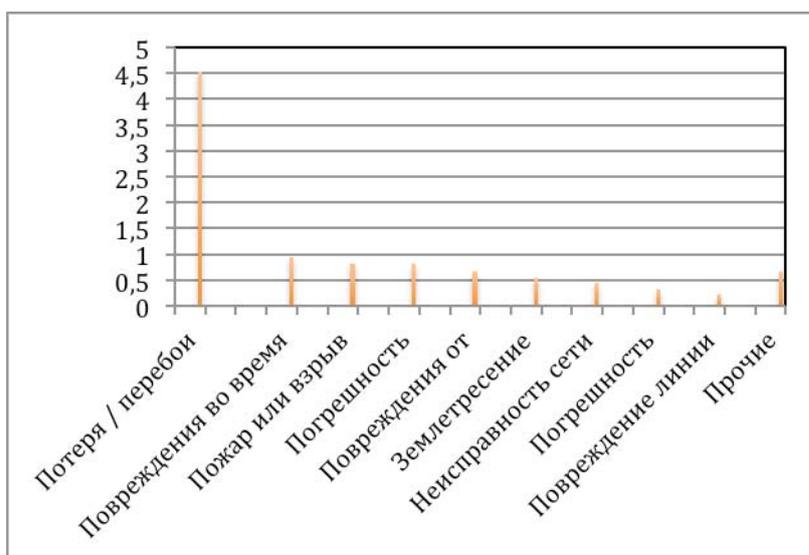


Рис.1. Диаграмма по данным американского журнала *PC Week*

Существует несколько методов решения этой проблемы среди которых наиболее распространенными являются: применение разделительных трансформаторов, для питания 1-но фазной и 3-х фазной нагрузки переменного тока, применение 3-х фазных (6-ти, 12-ти и много импульсных) схем выпрямителей для питания нагрузки постоянного тока, увеличение сечения нейтрального провода и применение 5-ти проводных систем соответствующих современным европейским стандартам.

При вероятности длительных перерывов в электроснабжении объектов управления от энергосистемы предусматривается электроснабжение объектов от автономных источников энергии соответствующей мощности (как правило от дизельных электростанций - ДЭС). В этом случае система электроснабжения объекта строится как многоуровневая, в которой система автономного

электроснабжения (САЭ) с дизельной электростанции является подсистемой внешней (государственной) системы электроснабжения.

Таким образом радикальным средством решения проблемы бесперебойности и качества электропитания ответственных потребителей СКТ является объединение всей специальной аппаратуры электропитания СКТ в отдельную подсистему (систему бесперебойного питания) и обеспечение требуемых показателей качества и бесперебойности путем применения установок гарантированного питания для централизованного, индивидуального или комбинированного электропитания ответственных потребителей СКТ.

SYSTEM OF COMPUTER TECHNOLOGY AND ITS POWER SUPPLY

**V.A. ATROSHCHENKO¹, N.A. SINGAYEVSKY², R.A. DYACHENKO¹,
N.D. CHIGLIKOVA¹**

¹Kuban State Technological University,

2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072

²Branch "ElektrogazProekt" DOAO "Elektrogaz" OAO "Gazprom"

248, Rashpilevskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350051

This article discusses the quality of power supply for computer systems. We present concrete proposals necessary scientific research for solving the operation complex control systems on the basis of computer technology.

Keywords: power supply, computer systems, information processing