

Современные системы электроснабжения и учета электроэнергии многоквартирных жилых домов

1. Электроснабжение многоквартирных жилых домов

1.1 Современные требования нормативных документов к электроснабжению многоквартирных жилых домов. Категории надежности электроснабжения. Качество электроэнергии. Некоторые вопросы электробезопасности.

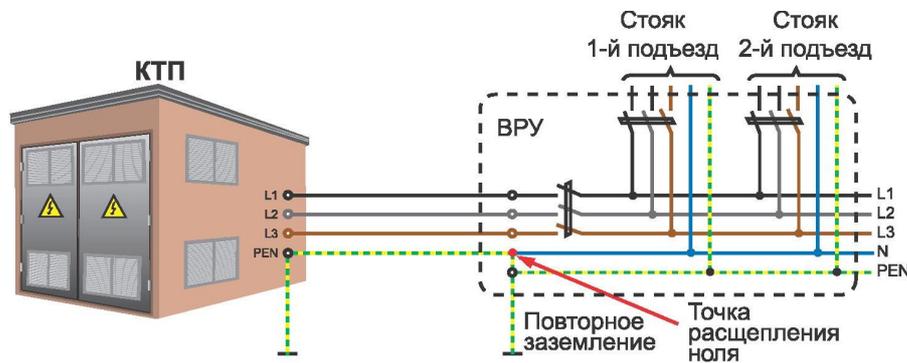
Законодательная база, регулирующая электроснабжение многоквартирных жилых домов (МКЖД), постоянно меняется и достаточно обширна. Рассмотрим некоторые из этих документов.

Розничный рынок электрической энергией регулируется Федеральным законом от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике" [2]. Правила предоставления коммунальных услуг по электроснабжению в многоквартирных жилых домах установлены Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2011 г. N 354 [3]. Согласно Приложению 1 к этим Правилам, допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной услуги от нормированных ГОСТ 32144-2013 [1], условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность.

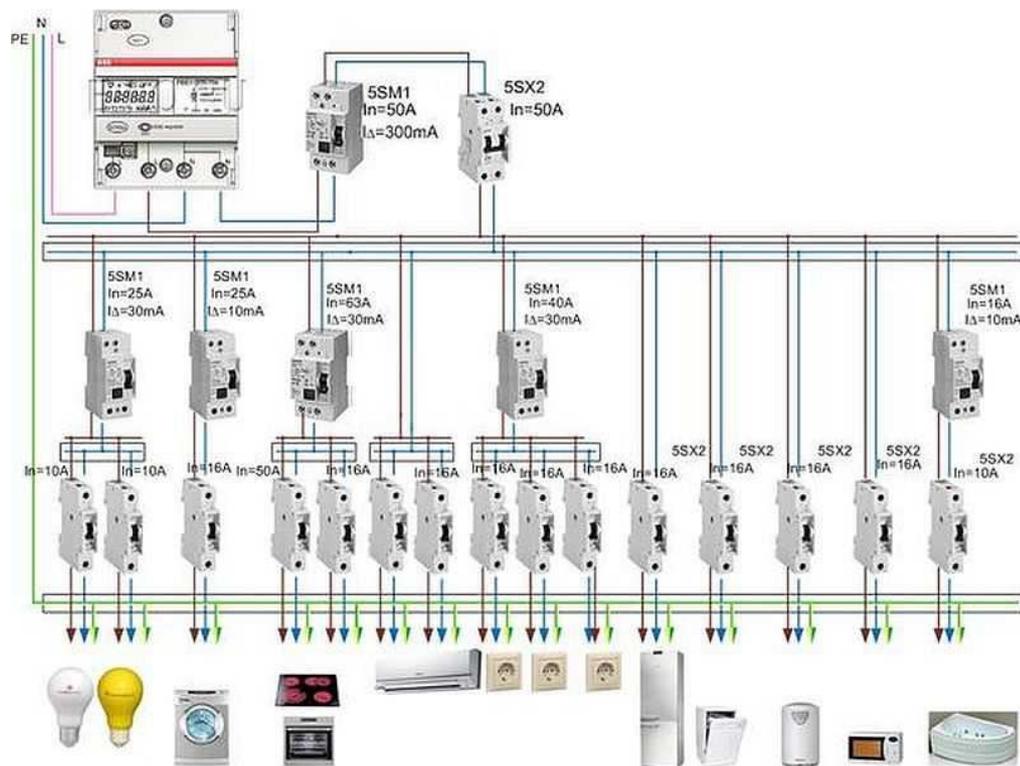
Так, например: допустимая продолжительность перерыва электроснабжения МКЖД, запитанного согласно [5], [6] по 2 категории надежности электроснабжения (при наличии двух независимых взаимно резервирующих источников питания), составляет 2 часа, а для домов, запитанных по 3 категории (при наличии 1 источника питания) - 24 часа. За каждый час превышения этой нормы, размер платы за коммунальную услугу за расчетный период снижается на 0,15 процента размера платы, определенного за такой расчетный период в соответствии с приложением N 2 к [3], с учетом положений раздела IX [3].

Как правило [5], [6], электроснабжение жилых зданий осуществляется через главный распределительный щит (ГРЩ) или вводно-распределительное устройство (ВРУ). При этом питание всех потребителей осуществляется от сети напряжением 220/380 В с глухозаземленной нейтралью (система TN-C-S). В состав ГРЩ входят автомат защиты и устройства управления, позволяющие отдельно отключать потребители электропитания. В ГРЩ производится распределение напряжения электропитания по групповым потребителям (освещение лестничных площадок, подвалов, чердаков, лифтовое оборудование, пожарная и аварийная сигнализации, жилые помещения и прочее).

Электроснабжение жилых помещений (квартир) осуществляется по стоякам, через УЗО. В свою очередь к питающим стоякам подключаются этажные распределительные щитки, образующие сеть электропитания по квартирам.



В состав этажных электрощитков, как правило, входят электросчетчики, автоматические выключатели и УЗО. Автоматические выключатели сгруппированы по каждой цепи электропитания (освещение, розетки, электроплита, стиральная машина и т. д.). Для равномерной нагрузки на распределительную сеть цепи питания разных квартир подключаются к разным фазным проводникам.



1.2. Влияние современных электропотребителей на качество электроснабжения.

В связи с быстрым ростом применения в быту устройств использующих в своей схеме полупроводниковые элементы (нелинейные нагрузки), которые часто генерируют в сеть гармоники, появилось достаточно большое количество возмущений в электросетях.

Эти возмущения приводят к нежелательным последствиям: электрическим потерям электроэнергии, перегреву в электрических сетях, а то и сбоям оборудования. Поэтому, необходимо предусматривать меры, для уменьшения влияния этих возмущений: использовать оборудование с фильтрами гармоник, применять технические решения на этапе проектирования электрических сетей многоквартирного жилого дома.

Примеры нелинейных нагрузок:

- преобразователи частоты для асинхронных двигателей или двигателей постоянного тока, используемые в инженерном оборудовании зданий;
- источники бесперебойного питания;
- офисное оборудование (компьютеры, фотокопировальные машины, факсимильные аппараты и др.);
- бытовые электроприборы (телевизоры, микроволновые печи, люминесцентные лампы).

В зданиях, имеющих долю нелинейной нагрузки свыше 25%, сразу могут проявиться отдельные проблемы, такие как перегрев и разрушение нулевых рабочих проводников стояков и кабельных линий. Одним из возможных и недорогих способов устранения этих последствий, является увеличение сечений нулевых проводников по сравнению с расчетными.

2. Учет электроэнергии в многоквартирных жилых домах

Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности...» [7], принятый 23 ноября 2009 г., обязывает собственника устанавливать счётчики на услуги ресурсоснабжающих компаний. При этом, учет потребления электроэнергии собственниками жилых помещений возможен как по одному, так и по нескольким тарифам по зонам суток.

2.1. Одно- и многотарифная системы учета электроэнергии.

Многотарифная система учета электроэнергии подразумевает то, что сутки разбиваются на временные интервалы – тарифные периоды. В каждой тарифном периоде электроэнергия для конечного потребителя имеет различную стоимость. В часы максимальной загрузки энергосистемы стоимость 1 кВтч максимальная, при минимальной загрузке – соответственно минимальная. Этой экономической мерой стимулируется потребление пользователем электроэнергии в часы минимальных нагрузок для обеспечения более равномерной загрузки энергосистемы в течение всего времени суток.

Приказом УРТ Воронежской области от 21 декабря 2015 года № 63/1 [8] установлены тарифы для разных зон суток для населения:

№ п/п	Показатель (группы потребителей с разбивкой по ставкам и дифференциацией по зонам суток)	Единица измерения	с 01.01.2016 г. по 30.06.2016 г.	с 01.07.2016 г. по 31.12.2016 г.
			Цена (тариф)	Цена (тариф)
1	Население проживающее в городских населенных пунктах в домах, оборудованных газовыми плитами (тарифы указываются с учетом НДС).			
1.1	Одноставочный тариф	руб./кВтч	3,23	3,40
1.2	Одноставочный тариф, дифференцированный по двум зонам суток			
	Дневная зона (пиковая и полупиковая)	руб./кВтч	3,71	3,91
	Ночная зона	руб./кВтч	2,10	2,21
1.3	Одноставочный тариф, дифференцированный по трем зонам суток			
	Пиковая зона	руб./кВтч	4,20	4,42
	Полупиковая зона	руб./кВтч	3,23	3,40
	Ночная зона	руб./кВтч	2,10	2,21
2	Население, проживающее в городских населенных пунктах в домах, оборудованных стационарными электроплитами (тарифы указываются с учетом НДС).			
2.1	Одноставочный тариф	руб./кВтч	2,26	2,38
2.2	Одноставочный тариф, дифференцированный по двум зонам суток			
	Дневная зона (пиковая и полупиковая)	руб./кВтч	2,60	2,74
	Ночная зона	руб./кВтч	1,47	1,55
2.3	Одноставочный тариф, дифференцированный по трем зонам суток			
	Пиковая зона	руб./кВтч	2,94	3,09
	Полупиковая зона	руб./кВтч	2,26	2,38
	Ночная зона	руб./кВтч	1,47	1,55

Интервалы тарифных зон суток утверждены Приказом ФСТ России от от 26 ноября 2013 г. № 1473-э [9]:

УЧЕТ ПО ДВУМ ЗОНАМ (двухтарифный учет электроэнергии-день ночь).

"День" (пиковая зона) с 7-00 до 23-00 часов

"Ночь" (ночная зона) с 23-00 до 7-00 часов

УЧЕТ ПО ТРЕМ ЗОНАМ (трехтарифный учет электроэнергии)

Зоны суток "Пиковая" (пиковая зона) - с 7-00 до 10-00 и с 17-00 до 21-00 часов

Зоны суток "Полупик" (полупиковая зона) - с 10-00 до 17-00, с 21-00 до 23-00 часов

Зоны суток "Ночь" (ночная зона) - с 23-00 до 7-00 часов

2.2. Целесообразность применения системы учета, дифференцированной по времени суток. Пример расчета потребления электроэнергии по двум схемам учета.

Чтобы узнать есть ли смысл переходить на многотарифный учет нужно построить месячный график потребления, фиксируя показания электрического счетчика в 7:00 и в 23:00 для двухтарифного учета электроэнергии и в 7:00, 10:00, 17:00, 21:00 и 23:00 - для трехтарифного. На основании этих данных можно рассчитать потребление по всем зонам и выяснить целесообразность перехода на многотарифный учет.

Возможно воспользоваться менее трудоемким способом. Например:

Средний счет за электроэнергию составляет 800 руб/месяц при цене одноставочного тарифа 3,23 руб/кВтч, что соответствует среднему потреблению $800/3,23=248$ кВтч/мес. Чтобы определить затраты для случая двухтарифного учета предположим, что половина потребления – дневное, половина – ночное. В этом случае затраты составят:

$$124 \cdot 3,71 + 124 \cdot 2,10 = 720,44 \text{ рублей,}$$

а экономия:

$$800 - 720,44 = 79 \text{ рублей } 56 \text{ копеек.}$$

Такова «награда» за ночные бдения у гладильной доски, перед зеркалом с феном и другими домашними занятиями с энергоемкими электроприборами.

2.3. Приборы учета электроэнергии. Основные типы. Назначение.

Сегодня производители выпускают огромное количество модификаций счетчиков. Главное их отличие – по назначению: для однофазной или трехфазной сети. Первые используются в стандартных линейных сетях с напряжением в 220 вольт, а вторые – в трехфазных с напряжением 380 вольт.

Кроме номинального напряжения счетчики, согласно ГОСТ 31818.11-2012 [10], имеют также другие важные технические характеристики:

- *базовый ток*: значение тока, являющееся исходным для установления требований к счетчику с *непосредственным* включением.
- *номинальный ток*: значение тока, являющееся исходным для установления требований к счетчику, работающему *от трансформатора*.
- *максимальный ток*: наибольшее значение тока, при котором счетчик *удовлетворяет требованиям точности*, установленным в стандарте.
- *номинальная частота*: значение частоты, являющееся исходным при установлении требований к счетчику.
- *класс точности*: число, равное пределу основной допускаемой погрешности, выраженной в форме относительной погрешности в процентах.

Класс точности электросчетчика должен быть [11] не хуже 2,0 (для населения, и приравненных к ним категорий, например, таких как ГСК). В многоквартирных домах, которые присоединены к объектам электросетевого хозяйства после 2012 года, подлежат установке коллективные (общедомовые) приборы учета класса точности 1,0 и выше. Для коммерческих целей (предприятие, магазин, автосервис и т.д.), требования в части законодательства жестче, электросчетчик нужен с классом точности не хуже 1,0.

Выпускают электросчетчики с классом точности 0,2S, 0,5S, 1,0 и 2,0.

В данный момент в розничных сетях, таких как компании «АВС-электро», огромный ассортимент приборов электрического учета как одно-, так и многотарифных от ведущих производителей: Энергомера, Инкотекс, Тайпит, Legrand, Schneider Electric и других, типы которых утверждены федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию и метрологии и внесены в государственный реестр средств измерений.



Источники информации

1. ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
2. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике".
3. Постановление Правительства РФ от 6 мая 2011 г. N 354 "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов".
4. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании".
5. Правила устройства электроустановок ПУЭ 6, 7 изд. (утв. Минэнерго СССР, Минэнерго России).
6. СП 31-110-2003. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.
7. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
8. Приказ Управления по государственному регулированию тарифов Воронежской области от 21 декабря 2015 года № 63/1 «Об установлении цен (тарифов) на электрическую энергию для населения и приравненных к нему категориям потребителей по Воронежской области на 2016 год».
9. Приказ ФСТ России от 26.11.2013 N 1473-э "Об утверждении интервалов тарифных зон суток для населения и приравненных к нему категорий потребителей".
10. ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.
11. Постановление Правительства РФ от 4 мая 2012 г. N 442 "О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии".
12. Примеры схем электроснабжения жилых зданий. <http://www.ielectro.ru/news42574/index.html>
13. Заземление в многоквартирном доме. <http://delo-elektrika.ru/electro/zazemlenie-v-mnogoehtazhnom-dome.html>
14. Схема подключения узо и автоматов в квартирном распределительном щитке. <http://pandia.ru/text/78/374/1795.php>
15. Выбираем счетчик электроэнергии. http://www.avselectro.ru/article/vjbiraem_schetchik_elektroenergii.html