

Что такое установленная мощность

Установленной мощностью называется суммарная номинальная электрическая мощность всех однотипных электрических машин, установленных например на каком-нибудь объекте.

Под установленной мощностью может пониматься как генерируемая, так и потребляемая мощность, применительно к генерирующим или потребляющим предприятиям и организациям, а также к целым географическим регионам или просто к отдельным отраслям. За номинал может быть принята номинальная активная мощность, либо полная мощность.

В частности, в сфере энергетики установленной мощностью электроустановки также называют максимальную активную мощность, с которой электроустановка в состоянии работать на протяжении длительного времени и при этом не перегружаясь, в соответствии с технической документацией на нее.



При проектировании электроустановок определяют расчетную полную мощность каждого из потребителей, то есть мощность, потребляемую различными нагрузками. Данный этап является необходимым при проектировании низковольтной установки. Это позволяет согласовать потребление, определяемое договором на поставку электроэнергии для конкретного объекта, а также определить номинальную мощность трансформатора высокого/низкого напряжения с учетом требуемой нагрузки. Определяются уровни токовых нагрузок для распределительных устройств.

Данная статья призвана помочь читателю сориентироваться, обратить его внимание на связь полной мощности и активной мощности, на возможности улучшения параметров питания при помощи КРМ, на различные варианты организации освещения, а также указать способы расчетов установленной мощности. Коснемся здесь и темы пусковых токов.

Так, номинальная мощность P_n , указанная на шильдике двигателя, обозначает механическую мощность на валу, полная же мощность P_a отличается от этого значения, поскольку связана с КПД и с коэффициентом мощности конкретного устройства.

$$P_a = P_n / (\eta \cdot \cos \varphi)$$

Для определения полного тока I_a трехфазного асинхронного двигателя, используют следующую формулу:

$$I_a = P_n / (3U \cdot \cos \varphi)$$

Здесь: I_a — полный ток в амперах; P_n — номинальная мощность в киловаттах; P_a — полная мощность в кило-вольт-амперах; U — напряжение между фазами трехфазного двигателя; η — КПД, то есть отношение выходной механической мощности к входной мощности; $\cos\phi$ — отношение активной входной мощности к полной мощности.

Пиковые значения сверхпереходных токов могут быть крайне высокими, обычно в 12-15 раз выше среднеквадратичного номинала I_{mn} , а иногда и до 25 раз.

Контакты, автоматические выключатели и термореле обязательно выбираются с учетом высоких значений пусковых токов.

Защита не должна срабатывать внезапно при пуске из-за сверхтока, но в результате переходных процессов достигаются предельные режимы для распределительных устройств, из-за этого они могут выйти из строя, или прослужат недолго. Чтобы избежать подобных неприятностей, номинальные параметры распределительных устройств подбирают несколько более высокими. Сегодня на рынке можно встретить двигатели с высоким КПД, но пусковые токи так или иначе остаются значительными. Для снижения пусковых токов применяют пускатели с соединением треугольником, устройства плавного пуска, а также [регулируемые приводы](#). Так пусковой ток может быть уменьшен вдвое, скажем, вместо 8 ампер 4 ампера.



Довольно часто, с целью экономии электроэнергии, подаваемый на асинхронный двигатель ток снижают при помощи конденсаторов, путем [компенсации реактивной мощности КРМ](#). Выходная мощность сохраняется, а нагрузка на распределительные устройства снижается. Коэффициент мощности двигателя ($\cos\phi$) повышается благодаря КРМ.

Полная входная мощность снижается, снижается и входной ток, напряжение остается неизменным. Для двигателей, длительно работающих при пониженной нагрузке, компенсация реактивной мощности особенно актуальна.

Ток, подаваемый на двигатель, оснащенный установкой КРМ, рассчитывается по формуле:

$$I = I_a \cdot (\cos \phi / \cos \phi')$$

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности до компенсации; $\cos \varphi'$ - коэффициент мощности после компенсации; I_a - исходный ток; I – ток после компенсации.

Для резистивных нагрузок, нагревательных приборов, ламп накаливания, ток рассчитывается следующим образом:

для трехфазной цепи:

$$I_a = P_n / (\sqrt{3}U)$$

Для однофазной цепи:

$$I_a = P_n / U$$

U – напряжение между зажимами прибора.

Применение инертных газов в лампах накаливания дает более направленный свет, повышается светоотдача, срок службы возрастает. В момент включения ток кратковременно превышает номинальный.

У люминесцентных ламп номинальная мощность P_n , указанная на колбе, не включает в себя мощность, которая рассеивается балластом. Ток следует рассчитывать по следующей формуле:

$$I_a = (P_n + P_{\text{балласта}}) / (U \cdot \cos \varphi)$$

U – напряжение подаваемое на лампу вместе с балластом (дросселем).

Когда на балластном дросселе не указана рассеиваемая мощность, то примерно ее можно считать как 25% от номинала. Значение $\cos \varphi$, без конденсатора КРМ, принимают равным примерно 0,6; с конденсатором — 0,86; для ламп с электронным балластом — 0,96.

Компактные люминесцентные лампы, очень популярные в последние годы, весьма экономичны, их можно встретить в общественных помещениях, в барах, в коридорах, в цехах. Они заменяют собой лампы накаливания. Также как и у люминесцентных ламп, здесь важно учесть коэффициент мощности. Балласт у них электронный, поэтому $\cos \varphi$ приблизительно 0,96.

Для газоразрядных ламп, в которых работает электрический разряд в газе или паре металлического соединения, характерно значительное время розжига, в это время ток превышает номинальный приблизительно двукратно, но точное значение пускового тока зависит от мощности лампы и от производителя. Важно помнить, что газоразрядные лампы чувствительны к напряжению питания, и если оно упадет ниже 70%, лампа может погаснуть, а после остывания потребуются более минуты для розжига. Лучшая светоотдача у натриевых ламп.

Надеемся, что эта краткая статья поможет вам сориентироваться при расчете установленной мощности, вы обратите внимание на значения коэффициентов мощности ваших приборов и агрегатов, задумаетесь о КРМ, и подберете оборудование оптимальное для ваших целей, при этом максимально эффективное и экономичное.

Подборка похожих статей:

- [Коэффициент мощности асинхронного двигателя - от чего зависит и как изменяется](#)
- [Развитие ветроэнергетики в мире](#)
- [Электрические нагрузки](#)
- [Коэффициенты для расчета электрических нагрузок](#)
- [Определение расчетных нагрузок промышленных предприятий и сельских районов](#)
- [Метод упорядоченных диаграмм](#)
- [Как определить расчетную мощность осветительных установок, коэффициент спроса](#)