

УТВЕРЖДАЮ

(должность, организация)

(подпись, инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**ЖИЛОЙ КВАРТАЛ СО ВСТРОЕННО-ПРИСТРОЕННЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ,
ТП-1**

г. Екатеринбург, ул. Центральная, д. 37

РАСЧЁТ ЗАЯВЛЯЕМОЙ (МАКСИМАЛЬНОЙ) МОЩНОСТИ

для присоединения энергопринимающих устройств к электрическим сетям

Пояснительная записка

ЭН-20261001-SAMPLE

Дата документа: 01.10.2026

Заказчик: ООО «Пример»

Заявка № ОБРАЗЕЦ от 01.10.2026

2026 г.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Нормативная документация.....	3
3. Термины и определения.....	3
4. Исходные данные.....	4
5. Методика расчёта.....	4
6. Расчёт электрических нагрузок.....	5
6.1 Сведение нагрузок на шины ТП.....	5
6.2 Заявляемая (максимальная) мощность объекта.....	6
6.3 Выбор трансформаторов ТП.....	6
7. Результаты расчёта.....	6
7.1 Примечания и принятые допущения.....	7
8. Заключение.....	7
9. Список использованных источников.....	7
Приложение А (справочное) Типовой суточный график электрической нагрузки.....	9

ОБРАЗЕЦ

						ЭН-20261001-SAMPLE		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Соловьёв В. С.			01.10.26	Расчёт заявляемой (максимальной) мощности. Пояснительная записка	Стадия	Лист
Пров.								2
								9
Н.контр.							ИП Соловьёв В. С.	
Утв.								

1. Введение

Настоящая пояснительная записка составлена по результатам выполненного расчёта и содержит сведения об объекте, нормативную базу, применённые термины, методику и результаты расчёта.

Основание для выполнения расчёта: заявка № ОБРАЗЕЦ от 01.10.2026

Наименование объекта: Жилой квартал со встроенно-пристроенными помещениями, ТП-1

Адрес объекта: г. Екатеринбург, ул. Центральная, д. 37

Заявитель (заказчик): ООО «Пример»

Цель расчёта — определение заявляемой (максимальной) мощности группы объектов, питаемых от одной трансформаторной подстанции, сведением их расчётных нагрузок на шины 0,4 кВ, и предварительный выбор числа и мощности трансформаторов — для заявки на технологическое присоединение и получения технических условий.

Перечень нормативных документов, применённых в расчёте, приведён в разделе «Нормативная документация»; применённые термины — в разделе «Термины и определения».

Объект расчёта — «Жилой квартал со встроенно-пристроенными помещениями, ТП-1»: группа из 4 узлов нагрузки, питаемых от общей трансформаторной подстанции 6(10)/0,4 кВ: сводный узел жилой застройки (2 дома); узел «Встроенный продовольственный магазин» (общественное здание); узел «Детский сад на 120 мест» (общественное здание); узел «ИТП жилого дома и насосная» (промышленная нагрузка); кроме того, к шинам ТП присоединена автостоянка открытого типа.

Для достижения цели решены следующие задачи:

- собраны расчётные нагрузки узлов (исходные данные);
- нагрузки узлов сведены на шины 0,4 кВ ТП с учётом несовпадения максимумов по СП 256.1325800.2016;
- определены расчётные активная, реактивная и полная мощности, коэффициент мощности и расчётный ток;
- выбраны число и мощность трансформаторов с проверкой загрузки в нормальном и послеаварийном режимах;
- сформулированы выводы о заявляемой мощности объекта.

2. Нормативная документация

- СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» (с Изм. № 1–9): п. 7.1.10, формула (6) — нагрузка жилого дома; п. 7.2.19, формулы (13), (14) и табл. 7.13 — сведение нагрузок на шины ТП; табл. 6.1 — категории надёжности.

- Правила устройства электроустановок (7-е изд.), гл. 1.2, пп. 1.2.17–1.2.20 — категории электроприёмников по надёжности электроснабжения.

- РД 34.20.185-94 «Инструкция по проектированию городских электрических сетей», пп. 4.1.11, 4.3.12, 4.3.13 — резервирование и допустимая перегрузка трансформаторов.

- ГОСТ 14209-85 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки».

- ГОСТ Р 21.101-2026 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации» — оформление (рамка, основные надписи по формам 5, 6).

3. Термины и определения

В настоящей записке применены следующие термины с соответствующими определениями (приведены дословно по тексту сводов правил):

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист 3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

вводно-распределительные устройства — Электротехническое устройство низкого напряжения, содержащее аппаратуру, обеспечивающую возможность ввода, распределения и учета электроэнергии, а также управления и защиты отходящих распределительных и групповых электрических цепей в жилых и общественных зданиях, которая размещена в виде соответствующих функциональных блоков в одной или нескольких соединенных между собой панелях или в одном шкафу, в зависимости от типа здания [1, п. 3.1.4].

электроприемник — Аппарат, агрегат, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии [1, п. 3.1.676].

независимый источник питания — Источник питания, на котором сохраняется напряжение в послеаварийном режиме в регламентированных пределах при исчезновении его на другом, или других источниках питания [1, п. 3.1.24а].

электроприемники первой категории — Электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения (ПУЭ (7-е изд.), п. 1.2.18).

электроприемники второй категории — Электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей (ПУЭ (7-е изд.), п. 1.2.18).

электроприемники третьей категории — Все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий (ПУЭ (7-е изд.), п. 1.2.18).

4. Исходные данные

Исходными данными служат расчётные нагрузки узлов, определённые для каждого узла отдельно (жилые дома — по [1, п. 7.1.10], общественные здания — по разд. 7.2 СП 256, промышленные узлы — по заданию или расчёту по РТМ 36.18.32.4-92). Нагрузки узлов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчётные нагрузки узлов

№	Наименование узла	Тип нагрузки	Исходные данные	Р _р , кВт	Q _р , квар
1	Жилой дом № 1 (электроплиты), 216 кв. + Жилой дом № 2 (электроплиты), 144 кв. — ф. (6) по общему числу квартир	жилая застройка	360 кв., электроплиты, Р _с 72 кВт	486,7	134,3
2	Встроенный продовольственный магазин	общественное здание	Р _р , Q _р из расчёта узла	96,0	29,0
3	Детский сад на 120 мест	общественное здание	Р _р , Q _р из расчёта узла	58,0	17,0
4	ИТП жилого дома и насосная	промышленная нагрузка	Р _р , Q _р из расчёта узла	45,0	27,0

5. Методика расчёта

Нагрузки узлов сводятся на шины ТП, с плоскостной автостоянкой открытого типа по формуле (1) [1, п. 7.2.19, ф. (13),]

$$P_p = P_{зд.макс} + \sum K_i \cdot P_{зд.i} + P_{ав.ст.отк}, \quad (1)$$

где P_p — расчётная активная нагрузка на шинах кВ ТП, кВт;
 $P_{зд.макс}$ — наибольшая из нагрузок узлов, кВт;

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист 4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

K_i — коэффициент несовпадения максимумов по [1, табл. 7.13] (гаражи, стоянки и тепловые пункты жилого дома — по прим. 2; сочетания, не покрытые таблицей, — в запас);

$P_{зд,i}$ — расчётные нагрузки остальных узлов, кВт;

$P_{ав.ст.отк}$ — нагрузка автостоянки открытого типа, кВт (формула (14) СП 256, $k_{одн} =$)

Несколько жилых домов (секций) сводятся в одну нагрузку по формуле (6) [1, п. 7.1.10] с удельной нагрузкой по общему числу квартир (п. 7.2.19).

Реактивная нагрузка суммируется с теми же коэффициентами K_i по формуле (2):

$$Q_p = Q_{зд, макс} + \sum K_i \cdot Q_{зд,i}, \quad (2)$$

где Q_p — расчётная реактивная нагрузка на шинах кВ ТП, квар;

$Q_{зд, макс}$ — реактивная нагрузка узла с наибольшей активной нагрузкой, квар;

K_i — см. формулу (1);

$Q_{зд,i}$ — реактивные нагрузки остальных узлов, квар.

Полная расчётная мощность, коэффициент мощности и расчётный ток на шинах кВ определяются по формулам (3)–(5):

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}, \quad (3)$$

$$\cos \varphi = \frac{P_p}{S_p}, \quad (4)$$

$$I_p = \frac{S_p}{\sqrt{3} \cdot U_n}, \quad (5)$$

где S_p — полная расчётная мощность, кВ·А;

P_p — см. формулу (1);

Q_p — см. формулу (2);

$\cos \varphi$ — коэффициент мощности;

I_p — расчётный ток, А;

$U_n =$ кВ — номинальное напряжение шин ТП.

Коэффициенты загрузки трансформаторов в нормальном и послеаварийном (отказ одного) режимах определяются по формулам (6), (7) [3, п. 4.3.13]:

$$K_3 = \frac{S_p}{N \cdot S_{ном}}, \quad (6)$$

$$K_{3,ав} = \frac{S_p}{(N - 1) \cdot S_{ном}} \leq 1,4, \quad (7)$$

где K_3 — коэффициент загрузки трансформаторов в нормальном режиме;

S_p — см. формулу (3);

N — число трансформаторов, шт.;

$S_{ном}$ — номинальная мощность трансформатора, кВ·А;

$K_{3,ав}$ — коэффициент загрузки в послеаварийном режиме (отказ одного трансформатора).

6. Расчёт электрических нагрузок

6.1 Сведение нагрузок на шины ТП

Наибольшая нагрузка ($P_{зд, макс}$): Жилой дом № 1 (электроплиты), кв. + Жилой дом № 2 (электроплиты), кв.. Сведение по формулам (1), (2) приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Сведение нагрузок на шины ТП

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

Наименование узла	K_i	Основание K_i	$K_i \cdot P_p$, кВт	$K_i \cdot Q_p$, квар
Жилой дом № 1 (электроплиты), кв. + Жилой дом № 2 (электроплиты), кв. (наибольшая)		наибольшая нагрузка ($K_i =$		
Встроенный продовольственный магазин		табл. 7.13 СП 256		
Детский сад на мест		табл. 7.13 СП 256		
ИТП жилого дома и насосная		прим. 2 к табл. 7.13 СП		
Автостоянка открытого типа (форм.		кодн = (п. 7.2.19)		—
Итого на шинах ТП	—	форм. (13), (14)		

6.2 Заявляемая (максимальная) мощность объекта

Подстановка в формулы (1)–(5):

$$\begin{aligned}
 P_p &= \text{кВт}; \\
 Q_p &= \text{квар}; \\
 S_p &= \text{кВ} \cdot \text{А}; \\
 \cos \varphi &= / = \\
 I_p &= / \cdot = \text{А}.
 \end{aligned}$$

6.3 Выбор трансформаторов ТП

Число трансформаторов принято по категории надёжности [1, табл. 6.1]: для I и II категории — два взаимно резервирующих, для III — один. Мощность — наименьший номинал ряда, при котором по формуле (6) трансформаторы в нормальном режиме не перегружены, а по формуле (7) при отказе одного оставшиеся несут всю нагрузку с перегрузкой не более Это в запас: РД 34.20.185-94 (п. 4.3.13.1) по методике ГОСТ 14209-85 допускает аварийную перегрузку до для резервируемых сетей кВ, но её проверка требует суточного графика нагрузки и температуры охлаждающей среды.

Таблица 3 – Выбор трансформаторов ТП

Показатель	Значение	Основание
Категория надёжности электроснабжения	II	[1, табл. 6.1]: Жилой дом № 1 (электроплиты), кв. — «жилые дома с электроплитами (кроме квартирных домов)» квартир)
Полная расчётная нагрузка S_p , кВ·А		форм. (3), подразд.
Число и мощность трансформаторов	$\times$ кВ·А	ряд ГОСТ, наименьший проходящий
K_z в нормальном режиме		$S_p /$
K_z в послеаварийном режиме (отказ одного)		$\leq$ — выполняется
Потери в трансформаторах $\Delta P_t / \Delta Q_t$	кВт / квар	укрупнённо % / % S_p
Нагрузка на стороне кВ $S_{p.вн}$	кВ·А	$P_p + \Delta P_t, Q_p + \Delta Q_t$

7. Результаты расчёта

Сводные результаты расчёта приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Сводные результаты расчёта

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист 6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Показатель	Значение
Заявляемая (максимальная) мощность P_p , кВт	
Реактивная расчётная мощность Q_p , квар	
Полная расчётная мощность S_p , кВт·А	
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	
Расчётный ток на шинах кВт Ир, А	
Категория надёжности электроснабжения	II
Трансформаторы ТП, шт. × кВт·А	×
Кз в нормальном режиме	
Кз в послеаварийном режиме	

7.1 Примечания и принятые допущения

- «Жилой дом № 1 (электроплиты), кв.», «Жилой дом № 2 (электроплиты), кв.» сведены в одну нагрузку по ф. (6) [1, п. 7.2.19]: удельная нагрузка — по общему числу квартир $P_p =$ кВт против кВт при сложении домов по отдельности. P_c силовых ЭП просуммирован (Ко по общему числу однотипных лифтов и насосов дал бы меньшее значение — принято в запас)

- Категория надёжности II — [1, табл. 6.1]: Жилой дом № 1 (электроплиты), кв. — «жилые дома с электроплитами (кроме домов)» квартир

- Потери в трансформаторах взяты укрупнённо ($\Delta P_t \approx$ %, $\Delta Q_t \approx$ % полной мощности) — справочное допущение, не норма; для рабочего проекта задать паспорт серии.

- Электроприёмники I категории жилого дома (противопожарные устройства, лифты, аварийное освещение, ИТП — [1, табл. 6.1]) питаются от двух независимых источников через АВР на ВРУ.

- Расчётный ток I_p определён при номинальном напряжении сети $U_n =$ кВ; при ином напряжении присоединения значение уточняется отдельно.

Расчёт выполнен до разработки проектной документации — для заявки на технологическое присоединение и получения технических условий. При проектировании нагрузки уточняются по заданию технологов и принятым решениям.

8. Заключение

По результатам выполненного расчёта сделаны следующие выводы:

1) Заявляемая (максимальная) мощность объекта на шинах кВт ТП составляет $P_p = 639,1$ кВт ($Q_p =$ квар, $S_p =$ кВт·А, $\cos \varphi =$ Ир = А).

2) Наибольшая нагрузка — Жилой дом № 1 (электроплиты), кв. + Жилой дом № 2 (электроплиты), кв.; учёт несовпадения максимумов по [1, табл. 7.13] снижает расчётную мощность относительно арифметической суммы нагрузок узлов кВт) на %.

3) Для электроснабжения принята ТП с трансформаторами по кВт·А (категория надёжности II); коэффициент загрузки в нормальном режиме в послеаварийном — (условие $\leq$ выполняется).

4) Полученное значение P_p заявляется в сетевую организацию при подаче заявки на технологическое присоединение; при разработке проектной документации нагрузки уточняются.

5) Типовой суточный график нагрузки (приложение А) приведён справочно и для выбора оборудования не применяется.

9. Список использованных источников

1. СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» (с Изменениями № 1–9).

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист 7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. Гл. 1.2 «Электроснабжение и электрические сети».

3. РД 34.20.185-94 «Инструкция по проектированию городских электрических сетей» (с изменениями и дополнениями 1999 г.).

4. ГОСТ 14209-85 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки» (с Изменением № 1).

5. ГОСТ Р 21.101-2026 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».

ОБРАЗЕЦ

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

