

КОНСТАТИВЕН ПРОТОКОЛ

от термографско обследване и анализ на електропотреблението

Документ №	FF-KP-2026-0XX
Статус	РАБОТЕН ОБЕЗЛИЧЕН ОБРАЗЕЦ
Възложител	Юридическо лице [обезличено]
Обект	Производствено-административен обект [обезличено]
Местоположение	Област [обезличено]
Период на обследването	месец 2026 г.
Версия	0.1 - за техническо обсъждане

СТАТУС НА ДОКУМЕНТА: Стойностите и констатациите в този образец са илюстративни. Документът не удостоверява състоянието на реален обект и не е валиден без оригинални измервателни записи, идентификация, утвърждаване и подписи.

Предназначение

Публично представяне на начина, по който Fixfactor документира измерванията, доказателствата, техническата оценка и препоръчаните действия.

1. Контрол на документа

Поле	Съдържание	Контрол
Идентификатор	FF-KP-2026-OXX	Уникален номер
Версия	0.1	Работен образец
Съставил	Инженер [обезличено]	Подпис в оригинала
Технически преглед	Отговорно лице [обезличено]	Подпис в оригинала
Разпространение	Публично обезличено копие	Без лични/договорни данни

2. Основание, цел и обхват

Обследването е възложено във връзка с установено локално загряване, периодични прекъсвания и необходимост от оценка на работния режим на главно разпределително табло. Целта е да бъдат установени измерими отклонения, потенциални рискови точки и необходимост от последващи технически действия.

2.1. Включени дейности

- визуален оглед и идентификация на обследваните точки;
- термографско обследване при работно натоварване;
- едновременно измерване на фазови напрежения, токове, мощност и хармоници;
- съпоставка на термичното поведение на еднотипни връзки;
- класифициране на констатациите по приоритет и определяне на последващи действия.

2.2. Ограничения на обхвата

Не е извършван демонтаж, измерване на преходно съпротивление на връзките или изпитване при изключено напрежение. Резултатите се отнасят единствено за обследваните точки и установения работен режим. Протоколът не замества пълна проверка на електрическата безопасност, когато такава не е включена във възлагането.

Ключово правило: Констатацията описва доказаното от измерването. Причината се посочва като потвърдена само когато е проверена с подходящ допълнителен метод.

3. Идентификация на обекта и условия

Съоръжение	Главно разпределително табло ГРТ-01
Номинално напрежение	400/230 V, 50 Hz
Главен прекъсвач	250 A
Характер на товара	HVAC, електродвигатели и електронни консуматори
Работен режим	Нормална експлоатация; приблизително 65-70% натоварване
Околна температура	28,4 °C
Достъп	Без прекъсване на технологичния процес

4. Методическа и нормативна основа

Преди издаване на оригинален протокол приложимите изисквания се определят според вида на обекта, договорния обхват, схемата на електрозахранване и целта на обследването. Не се допуска общо позоваване на стандарт без конкретно издание и приложима част.

Документ	Приложение в обследването	Статус
FF-MET-IR-01, рев. 0	Вътрешна методика за инфрачервена термография	Работен код
FF-MET-PQ-01, рев. 0	Вътрешна методика за електрически мониторинг	Работен код
Инструкция на производителя	Допустим момент на затягане и работни условия	Проверява се за конкретната апаратура
Приложими стандарти/нормативи	Критерии за оценяване и безопасност	Попълват се преди издаване

4.1. Последователност на обследването

Стъпка	Етап	Контролна цел
01	Идентификация	Определяне на съоръжението, режима и измервателните точки.
02	Стабилизиране	Потвърждение, че товарът е представителен и достатъчно устойчив.
03	Измерване	Термографски и електрически записи с обща времева база.
04	Съпоставка	Сравнение на еднотипни точки и анализ на натоварването.
05	Оценка	Констатации, приоритети, ограничения и препоръчани действия.

5. Измервателно оборудване

Оборудване	Приложение	Вътрешен код	Метрологичен статус
Fluke 1736	Напрежение, ток, мощност, енергия, хармоници	FF-PQ-01	Валидно калибриране*
Testo 865	Термографски записи и температурни полета	FF-IR-01	Функционална проверка / калибриране*
Fluke 279 FC	Контролни електрически и термични измервания	FF-EL-02	Валидно калибриране*

* В оригиналния протокол се вписват пълните серийни номера, номерът на сертификата, датата и срокът на валидност. В публичното копие тези идентификатори могат да бъдат частично маскирани.

5.1. Условия за термографското измерване

Параметър	Работна стойност	Бележка
Емисивност ϵ	0,95	Подготвена референтна повърхност
Отразена привидна температура	28,0 °C	Работна настройка
Разстояние	0,6-1,0 m	Според достъпа
Натоварване	65-70%	Приблизително, спрямо номиналното

6. Измерени резултати

Важно: Данните по-долу са илюстративни и са предназначени да покажат структурата на доклада. Те не са резултат от реално обследване.

6.1. Електрически величини

Показател	L1	L2	L3 / N	Оценка
Фазово напрежение	231,4 V	230,8 V	232,1 V	Стабилен измерен режим
Фазов ток	112 A	146 A	119 A	Неравномерно разпределение
THD на напрежението	1,8%	2,1%	1,9%	Без самостоятелен извод за съответствие
THD на тока	21,4%	28,7%	24,1%	Значимо нелинейно натоварване
Ток в N	-	-	41,8 A	Необходима съпоставка с оразмеряването

6.2. Термографски резултати

Точка	Измерена зона	Tmax	Tref	ΔT	Предварителна оценка
IR-01	Присъединителна точка L2 към QF-03	78,6 °C	43,1 °C	35,5 K	Изразена локална аномалия
IR-02	Присъединителна точка L1 към QF-03	46,2 °C	42,8 °C	3,4 K	Без значима разлика
IR-03	Шина N - изходяща връзка	52,4 °C	39,7 °C	12,7 K	Наблюдение и допълнителна проверка

6.3. Изчислителни показатели

Средният фазов ток е 125,7 А. Максималното относително отклонение от средната стойност е приблизително 16,2%. Показателят служи за техническа съпоставка в рамките на този работен пример и не се използва самостоятелно като нормативен критерий.

Инженерна интерпретация: Едновременното наличие на по-висок ток по L2 и локално загряване в същата фаза изисква разграничаване между влияние на товара и повишено контактно съпротивление. Това разграничаване се извършва след безопасно изключване и допълнителна проверка.

7. Доказателствен материал

За всяка констатация се прилага цифрова снимка и термограма на една и съща точка. Изображенията трябва да съдържат достатъчно контекст за идентификация, без да разкриват ненужни данни за обекта.

ДОКАЗАТЕЛСТВЕН МАТЕРИАЛ
Работен образец - заменете панелите с реални изображения от обследването

ЦИФРОВА СНИМКА

Общ план и точна идентификация на измервателната точка

ТЕРМОГРАМА

Температурна скала, ϵ , Tref, маркер и измервателен диапазон

Забележка: оригиналните изображения се съхраняват с номер на точка, дата и час.

Фигура 1. Работен контейнер за доказателства към констатация K-01

7.1. Задължителни данни към термограмата

Елемент	Какво се записва
Идентификация	Номер на точка, съоръжение, дата и час
Температурни настройки	Емисивност, отразена температура, диапазон и скала
Измервателна геометрия	Разстояние, ъгъл и видимост на зоната
Работен режим	Ток/товар и състояние на съоръжението по време на записа
Съпоставка	Еднотипна референтна точка при сходни условия

7.2. Проследимост на файла

Оригиналният файл се архивира с непроменени метаданни. В протокола се използва копие за визуализация, а името на файла или контролният му идентификатор се посочва в приложението с първичните записи.

8. Констатации и приоритет

Приоритетът определя необходимата скорост за техническа реакция. Той не замества оценка на риска по приложимата процедура на възложителя.

К-01 Локално загряване при QF-03, фаза L2 P1 - ВИСОК

При присъединителната точка на фаза L2 е установена максимална температура 78,6 °C при 43,1 °C на съпоставима връзка. Температурната разлика е $\Delta T = 35,5$ K. Термичният профил е съвместим с повишено контактно съпротивление и/или по-високо локално натоварване, но причината не е потвърдена чрез демонтаж.

Доказателство: Термограма IR-01; ток L2 = 146 A; съпоставка с L1 и L3.

Препоръчано действие: При първа безопасна технологична възможност съоръжението да бъде изключено, обезопасено и проверено от квалифицирано лице. Да се провери състоянието на контактните повърхности и моментът на затягане според документацията на производителя. Не се допуска притягане под напрежение.

К-02 Неравномерно фазово натоварване P2 - СЪЩЕСТВЕН

Фазовите токове са 112 A, 146 A и 119 A. Максималното относително отклонение спрямо средния фазов ток е приблизително 16,2%. Разпределението на товара може да увеличава термичното натоварване на отделни апарати и проводници.

Доказателство: Запис PQ-01; фазови токове и профил на натоварването.

Препоръчано действие: Да се идентифицират еднофазните консуматори и да се оцени възможността за балансиране. След промяната да се извърши контролно измерване при сходен работен режим.

К-03 Хармонично натоварване и ток в неутралния проводник P2 - СЪЩЕСТВЕН

Измерено е хармонично съдържание на тока до 28,7% и ток в неутралния проводник 41,8 A. Стойностите показват наличие на нелинейни товари. Без данни за оразмеряването, допустимия режим и точката на присъединяване не се прави заключение за нормативно несъответствие.

Доказателство: Запис PQ-01; спектър на хармониците; ток в N.

Препоръчано действие: Да се проведе продължителен мониторинг за представителен период и да се съпоставят резултатите с проектните данни, оразмеряването на N и приложимите критерии.

9. Система за приоритизиране

Приоритет	Значение	Препоръчителна реакция
P1 - висок	Отклонение с потенциал за ускорено влошаване или прекъсване	Възможно най-скоро при безопасни условия
P2 - съществен	Необходима е техническа корекция или допълнителен анализ	В рамките на планирана поддръжка
P3 - наблюдение	Не е доказана непосредствена необходимост от намеса	При следващия периодичен контрол
P4 - оптимизация	Възможност за подобряване на надеждност или ефективност	По решение на възложителя

10. План за коригиращи и последващи действия

№	Действие	Приоритет	Отговорност	Потвърждение
1	Безопасно изключване и проверка на връзката при QF-03	P1	Възложител / правоспособно лице	Термографски контрол
2	Проверка на контактните повърхности и затягането по данни на производителя	P1	Правоспособно лице	Протокол от извършената дейност
3	Анализ и балансиране на еднофазните товари	P2	Възложител / проектант	Повторно измерване на токовете
4	Продължителен мониторинг на хармониците и тока в N	P2	Fixfactor / възложител	Доклад от мониторинга
5	Контролно обследване след корекциите	P2	Fixfactor	Сравнителен протокол

Проследяване: В оригиналния документ към всяко действие се добавят срок, отговорно лице, статус и доказателство за изпълнение. След корекцията се запазват резултатите „преди/след“.

11. Обобщено заключение

В рамките на илюстративния пример са показани локална температурна аномалия, неравномерно фазово натоварване и повишено хармонично съдържание на тока. Структурата на протокола изисква всяко заключение да бъде свързано с конкретен измервателен запис, приложим критерий, ограничение и последващо действие.

При реално обследване окончателното заключение се отнася единствено за проверените точки, установения режим и периода на измерване. Не се допуска разширяване на заключението към цялата инсталация, когато тя не е била включена в обхвата.

12. Приложения и първични записи

Приложение	Съдържание	Статус в образца
A1	Цифрови снимки и термограми	Контейнер / заменя се
A2	Експорт от енергийния анализатор	Не е приложен
A3	Таблица с първични измерени стойности	Илюстративен извлек
A4	Сертификати за калибриране	Реферират се в оригинала
A5	Потвърждение за изпълнени действия	Попълва се при последващ контрол

13. Правила за обезличаване на публичното копие

- заличават се име, ЕИК, лого, точен адрес, контакти, договорни и финансови данни;
- заличават се имена, подписи, лица, регистрационни номера, служебни баджове и QR кодове;
- маскират се серийни номера на клиентски активи, IP/MAC адреси и специфични планове;
- запазват се техническите характеристики, условията, измерените стойности, методиката, доказателствата и логиката на заключението;
- публичното копие се маркира на всяка страница като обезличено и неофициално.

14. Утвърждаване на оригиналния протокол

Роля	Име	Квалификация/функция	Дата и подпис
Съставил	[в оригинала]	Инженер / технически експерт	[в оригинала]
Проверил	[в оригинала]	Технически отговорно лице	[в оригинала]
Приел за възложителя	[по договор]	Представител на възложителя	[по договор]

АКРЕДИТАЦИОНЕН СТАТУС: Този работен образец не е акредитиран доклад. Знак за акредитация и формулировка „акредитиран протокол“ могат да се използват единствено от акредитиран орган, в рамките на валидния му обхват и съгласно приложимите правила.

15. Контролен списък преди издаване

Проверка	Критерий
☐	Обхватът и ограниченията са потвърдени с възложителя
☐	Уредите, серийните номера и метрологичният статус са проверени
☐	Всички резултати имат единици, условия и измервателна точка
☐	Констатациите са свързани с доказателства и приложим критерий
☐	Причините са разграничени от техническите предположения
☐	Публичното копие е обезличено и маркирано
☐	Оригиналът е прегледан, утвърден и архивиран