

CALIBRATION PROCEDURE ON DIGITAL TESTERS FOR MEASUREMENT AND CONTROL OF CHARACTERISTIC ON ELECTRICAL INSTALLATION

Kiril Banev¹⁾, Galina Pesheva²⁾, Momchil Lazarov³⁾, Biser Borisov⁴⁾, Vasil Vasilev⁵⁾

- 1) "NPP Kozloduy", department "Metrological assurance", khaney@npp.bg
- 2) "NPP Kozloduy", department "Metrological assurance", gpeshewa@npp.bg
- 3) "NPP Kozloduy", department "Metrological assurance", mglazarov@npp.bg
- 4) "NPP Kozloduy", department "Metrological assurance", biboriso@npp.bg
- 5) "UNITECH CONTROL" Ltd., v.vassilev@unitech-bg.com

Abstract: The article represents a procedure for calibration of Electrical Test Equipment Calibrator Transille 3200. This procedure is developed by the department "Metrological assurance" in NPP Kozloduy in cooperation with Unitech Control Ltd. The procedure treats the "LOOP" and "RCD" modes of the calibrator.

Calibrated values of the loop impedance (low resistance) Zs(RsH) are applied in the "LOOP" mode. A RCD (Residual Current Device) with calibrated values of the tripping time and the tripping current is applied in the "RCD" mode.

This procedure was developed in order to ensure traceability of the measurement results in NPP Kozloduy in the area of loop resistance – the phase-live to earth loop and the phase-live to phase-neutral loop, low value resistance, earth resistance, RCD (Residual Current Device) current and trip time and high value resistance measurements. The basic elements of the procedure are described in the paper. These elements determine the conditions, the instruments and method for the calibration. They also aim at the estimation and presentation of the results.

Key words: loop resistance, installation tester, RCD current and trip time, calibrator, traceability

ЕНЕРГИЕН МЕНИДЖМЕНТ И АПАРАТУРА ЗА ОБСЛЕДВАНЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Доц., д-р инж. Георги Милушев¹⁾, Маг. инж. Юлия Заркова²⁾

- 1) ТУ-София, Катедра Електроизмервателна техника, 1797, София, бул. Кл. Охридски №8, gm@tu-sofia.bg, www.tu-sofia.bg
- 2) Пирекс БС ЕООД, 1784 София, ж.к. "Младост 1" бл. 54А, jzarikova@pirex.bg, www.pirex.bg

Резюме: Този документ дава насоки и третира един основен метод за обследване на енергийна ефективност. Описва и разглежда използването на измервателни апарати за провеждане на енергиен одит и измервания параметри. Основни характеристики на уредите и начини за употребата им.

Ключови думи: енергия, консумация на електроенергия, одит, оценка, измерване на енергията

1. Електро-енергиен одит

Енергийният одит е важен елемент при оценката на енергийната ефективност на сградите.

Според дефиницията на А. Труман в „Наръчник на енергийния одит“ Енергийният одит служи да се идентифицират всички енергийни потоци за да се даде оценка по отношение на качествено за използваната енергия, в зависимост от дискретните функции, по подобие на месечното приключване счетоводните сметки. [1]

Одитът представлява важен инструмент при управлението на енергията. Извършва се в три основни стъпки:

- Събиране на информация;
- Анализ на информацията и;
- Изготвяне на доклад.

Съществен елемент при управлението на енергията се оказва определянето на енергийните потоци и типа на консуматорите.

2. Управление на енергията

Управлението на енергията се извършва в 5 основни стъпки:

- 2.1. Организационни въпроси: включително назначаване на отговорник и мениджър по управлението на енергия.
- 2.2. Мотивация на персонала, който включва канали за комуникация и достъп до информацията.
- 2.3. Системи за мониторинг и отчет на данните: събиране на информацията и анализират на данните.
- 2.4. Информираност и обучение на персонала: влияние на енергийната ефективност при вземането на решения.
- 2.5. Инвестиции: Ангажираност по отношение на нови инвестиции, свързани с енергийната

ефективност. [2]

За получаване на сравнително точна представа за консумираната електро енергия се провежда обстойно обследване на обекта, като за целта се прави:

- Подробно заснемане на енергийните потребители и обектите, подробни измервания, прецизни енергийни изчисления и анализи и определяне на потенциала за намаляване на разходите за енергия с точност $\pm 5\%$;
- Изготвя се списък от мерки за намаляване на разходите за енергия с подробна техническо-икономическа и екологична оценка.

Детайлното обследване включва изпълнението на следните основни етапи и дейности:

- подготовителен етап, който обхваща:
 - а) оглед на обекта;
 - б) събиране и обработка на първична информация за функционирането на обекта и разходите за енергия за предходен период от време;
 - установяване на енергийните характеристики на обекта, определени като критични за потреблението на електроенергия се осъществява чрез:

- а) анализ на съществуващото състояние и енергопотреблението;
- б) съставяне на основните енергийни баланси, определяне на базовата линия на енергопотребление;
- в) събиране на подробна информация за процесите на системите за преобразуване на енергията чрез отгеди и измервания;
- г) обработване и детайлизиран анализ на данните от измерванията и документацията;
- д) анализ на действащата система за управление на енергопотреблението;

е) определяне на енергийните характеристики на обекта и потенциалните възможности за тяхното подобряване;

➤ разработване на енергоспестяващи мерки;

а) разработване на мерки за намаляване на енергийните разходи;

б) изготвяне на стойностна оценка на мерките по окупени показатели, определяне на годишния размер на енергоспестяването, поддръжане на мерките по показател „възстановяване на инвестицията“ или друг специфичен показател;

в) избор на варианти от мерки и подробно остойностяване на вариантите;

г) определяне на годишния размер на енергоспестяването за всеки вариант с отчитане на взаимното влияние на отделните мерки;

д) технико-икономически и екологичен анализ на вариантите решения по показател: „нетна сегашна стойност“, „срок на изплащане“, „вътрешна норма на възвръщаемост“ и „индекс на нетната сегашна стойност“, годишно количество намалени вредни емисии;

е) предложение на план за въвеждане на избраните мерки в експлоатация;

ж) разработване на показатели и процедура за мониторинг на ефекта от въвеждане на мерките в експлоатация [3].

3. Средства за измерване

За провеждане на измерванията могат да се използват както средства и апарати за измерване, които са монтирани на мястото на изследвания обект, така и преносими уреди и средства за измерване. Първият тип са инсталации с изградени системи за наблюдение и контрол. Подходът е системен. Вторите се характеризират с липса на системи за постоянно следене и наблюдение на параметрите на инсталацията и този подход се нарича оперативен. [6]

Средствата за измерване задължително подлежат на проверка и контрол. Изправността на уредите се доказва с протокол за калибриране. При обследването за провеждането на измерванията се използват анализатори на мощност. Те дават възможност за измерване на широка гама от електрически параметри като: напрежение, ел. ток, активна мощност, реактивна мощност, пълна мощност, фактор на мощността. При измерванията и анализа от получените данни следва да се имат предвид и точността и

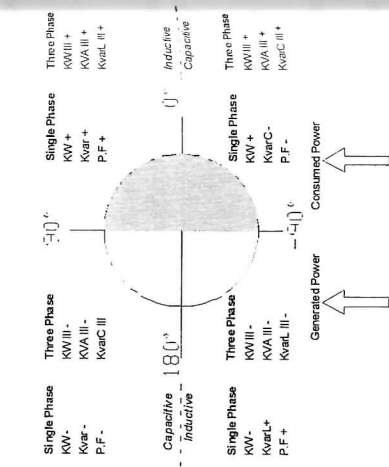
собствената консумация на уредите. Уредите, които се монтират в проблемните области биха могли да разполагат с дисплей за директно отчитане на данните и/или интерфейс за предаването им и събирането им в обща база данци. Те имат разменни, които са съпоставими с тези на еднофазен автоматичен предпазител, за монофазни вериги и заемат място от порядъка на 18mm. Използват се за отчитане консумацията на отделни потребители и са предназначени за различна мощност и различен обхват по номинален ток. [4]

За правилното прочитане и анализ на получената информация е необходимо предварително да се направи класификация на отделните консуматори. Разделят се на няколко групи и измерванията се извършват за всеки тип:

- Климатична инсталация;
- Осветителна инсталация;
- Асинхронни двигатели, с променлива скорост
- Компютърно оборудване

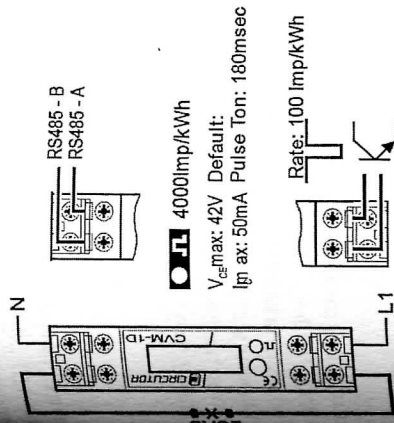
Всеки от тези консуматори се характеризира със специфичен тип товар от резистивен, индуктивен или капацитивен характер.

Конвенция на означенията е представена на фиг.1



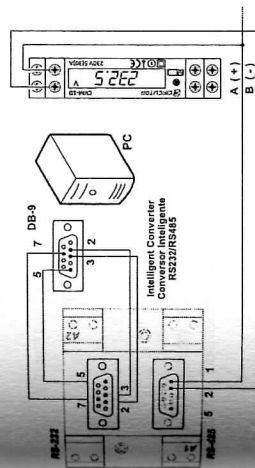
Фиг. 1

Примерна схема на свързване на монофазна система е показана на фиг.2:



Фиг. 2

При разпределена система се използва следната схема на свързване през интелигентен конвертор RS422-RS485, показана на фиг.3:



Фиг. 3

Събирането, записът и обработката на данни може да се изпълнява от компютърна станция посредством използването на специализирано приложение. Връзката с него се осъществява през медия конвертор RS485 към Ethernet, който може да се монтира, както от страната на измервателната апаратура, така и в близост до работната станция. Начинът на предаването на данните се определя от конкретния случай и допустимите разстояния на използвания протокол. Те биват за стационарен монтаж, за DIN шина или преносими. Средствата за измерване се отличават с бързина и леснота на монтажа, което предполага минимално време за прекъсване на електрозахранване.

4. Анализ на данните и мерки за отстраняване и предотвратяване на по-голяма консумация на електроенергия

От анализа на данните от измерванията могат да се направят изводи за необходимия резерв при оразмеряването на инсталацията; да се изберат подходи за намаляване на загубите, чрез активни и пасивни компенсации на реактивните товари и коригиращи филтри, което води до редуциране на сметките за консумирана енергия; да се намалят девиациите на напрежението, съкращаващи живота на електроапаратурата; да се избягват прекъсвания в електрозахранването, водещи до нежелани престои и т.н. Типови мерки за управление на качеството на електрозахранването са: подмяна на оборудване, промени в електроинсталацията, монтиране на допълнителни устройства, въвеждане на допълнителни заземителни контури и др.

Стойностите на измерваното напрежение са важен показател за качеството на доставяната и потребявана електрическа енергия, наличието на прекъсвания, пропадаания и надвишавания на електрозахранването и други показатели, които следва да бъдат фиксирани в договорите между доставчик и потребител. Отклоненията от качествените параметри следва да бъде свързано с финансови санкции за виновната страна.

5. Заключение

Условието, при които се отчитат данните от измерванията са важен фактор за обективността на получените данни. Периодичното отчитане и анализирание на данните води до по-голяма точност на получените резултати и по-адекватни мерки за повишаване на енергийната ефективност. Спазването на препоръките е важен детайл за постигането на реални икономии от потреблението на електроенергия.

6. Литература

- [1] Al.Thumann, William J. Younger, Terry Niehus, Handbook of Energy audits, Eighth Edition, 2009
- [2] Pieter-Jan Stockmans, Power Quality and Utilisation Guide, Energy management: self assessment
- [3] Наредба РД-16-294 от 1 април 2008 г. за

обследване за енергийна ефективност.

[4] <http://www.circuitor.com/empresa.aspx>

[5] Милушев Г., „Обхват на метрологичното осигуряване при апаратурата за електроенергийна ефективност“. Сборник с доклади от Национален Симпозиум с Международно участие „Метрология и Метрологично Осигуряване 2010“ (Созопол, 13-17 Септември 2010), ТУ - София, България 2010, с.123-127.

[6] Милушев Г., Цветков П., Гуров Н., Василев В., „Подходи при контрола на качеството на електрическата енергия, Созопол“, Сборник с доклади от Национален Симпозиум

Данни за авторите

Георги Сашов Милушев, Доц. Д-р Инж., Технически Университет София, Катедра Измервателна техника, Факултет Автоматика
Юлия Йорданова Заркова, докторант, Технически Университет София, Катедра Измервателна техника, Факултет Автоматика

ENERGY MANAGEMENT AND USED FACILITIES FOR ELECTRICAL ENERGY EFFICIENCY AUDIT

Georgi Milushev ¹⁾, Julia Zarkova ²⁾

¹⁾ Technical University – Sofia, Automatics Faculty, Department of Electrical Measurements
1797 Sofia, 8 Kliment Ohridski Blvd, gm@tu-sofia.bg, www.tu-sofia.bg

²⁾ Lirex BS Ltd., Bulgaria, 1784 Sofia, Mladost 1, bl 54A,
e-mail: jzarkova@lirex.bg, <http://www.lirex.bg>

Abstract: This document provides guidelines and treats a primary method for investigating the energy efficiency audit. It describes and discusses the use of instrumentation for conducting energy audits and measured parameters. Main characteristics of the measurement devices and methods for use them.

Key words: Energy, power consumption, audit, assessment, energy management.

СЕКЦИЯ V

ИЗМЕРВАНЕ В СПОРТА, МЕДИЦИНАТА, ЕКОЛОГИЯТА И БИОТЕХНОЛОГИЯТА

SECTION V

MEASUREMENT IN SPORT, MEDICINE, ECOLOGY AND BIOTECHNOLOGY