

## **ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЗАГУБИТЕ В ЗАХРАНВАЩИ ЛИНИИ НИСКО НАПРЕЖЕНИЕ НА „БАЛКАНКЕРАМИК“ АД**

*Мартина Томчева, Иван Петров*

[mtomcheva@vtu.bg](mailto:mtomcheva@vtu.bg), [ivanpetrov60@abv.bg](mailto:ivanpetrov60@abv.bg)

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”  
гр. София, ул. „Гео Милев” 158  
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

**Ключови думи:** загуби в кабели ниско напрежение, товарови диаграми на потреблението, „Балканкерамик“ АД

**Резюме:** Изследвани са загубите на енергия в мрежи ниско напрежение в „Балканкерамик“ АД. Изследването има за цел да установи нивото на загуби в мрежата и трансформаторната машина. Актуалното състояние на потреблението на енергия в сградите, енергийните характеристики и съответствието им със скалата на класовете на енергопотребление се удостоверяват със сертификат, издаден от акредитирана организация.

Пренасяната електрическа мощност през електрическите мрежи е изходен параметър за оразмеряване на електропроводите, за избора на силовите трансформатори в подстанциите, на защитните, регулиращи и компенсиращи устройства, а също и за оценка на режимните показатели – загуби на мощност и електрическа енергия, отклонения и колебания на напрежението и честотата.

Изследвани са електрическите товари в мрежите при режим на работа на потребителите на електрическа енергия, които се изменят постоянно във времето, поради което не могат да се характеризират с един или няколко показателя. Определени са товаровите графици на електрическите товари ниско напрежение, въз основа на които са определени загубите в кабели ниско напрежение. Дадени са мерки за намаляване на загубите в кабели ниско напрежение.

### **1. Въведение**

„Балканкерамик“ АД се намира на територията на район Нови Искър-София. Фирмата е наследник на Държавен Керамичен Завод – Нови Искър и е собственост на “СИНЕРГОН ХОЛДИНГ” АД.

Оборудван с най-съвременна техника и ползващ най-новите технологии, завода разполага с напълно автоматизирана линия за производство на бетонни керемиди и аксесоари за цялостно комплексно изграждане на покривни системи, както и автоматизирана линия за производство на качествени бетонови изделия.

Актуалността на проблема представлява, че през последните няколко месеца цената на електроенергията се увеличи многократно, съответно и разходите на предприятието „Балканкерамик“ АД се увеличиха в пъти. С нарастване на цените на електроенергията от огромно значение са загубите в кабелите ниско напрежение.

Необходимо е да бъдат определени чрез съставяне на товарови графици на потреблението на енергия.

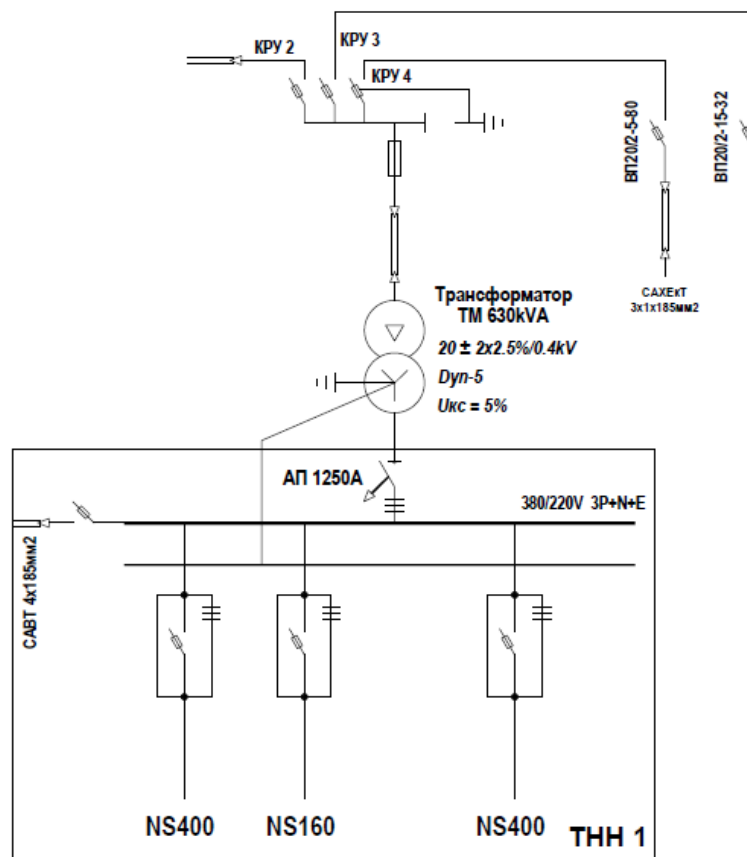
## 2. Обект на изследването

Обект на изследването е „Балканкерамик“ АД. Енергийната система на „Балканкерамик“ се осъществява от Подстанция на Ср.Н. 20 kV и два трафопоста. Има два трансформатора монтирани в двата трафопоста. Единият трансформатор е с мощност 630 kVA, а другият е 400 kVA. В момента трансформатора с мощност 400 kVA е изключен, както и кабелната линия Ср.Н. 20 kV между двата трафопоста. С намаляването на електропотреблението трафопост 2 отпада от енергийната система на „Балканкерамик“ АД. Трафопост 1 захранва Цех за оцветителни керемиди и Цех за производство на бетонни изделия. Инсталираната мощност на Цеха за оцветени бетонови керемиди е 200 kW, а на Цеха за бетонни изделия е 150 kW. Общата мощност е 450 kW. Във схемата е показано схемата на разположение на трафопостовете.

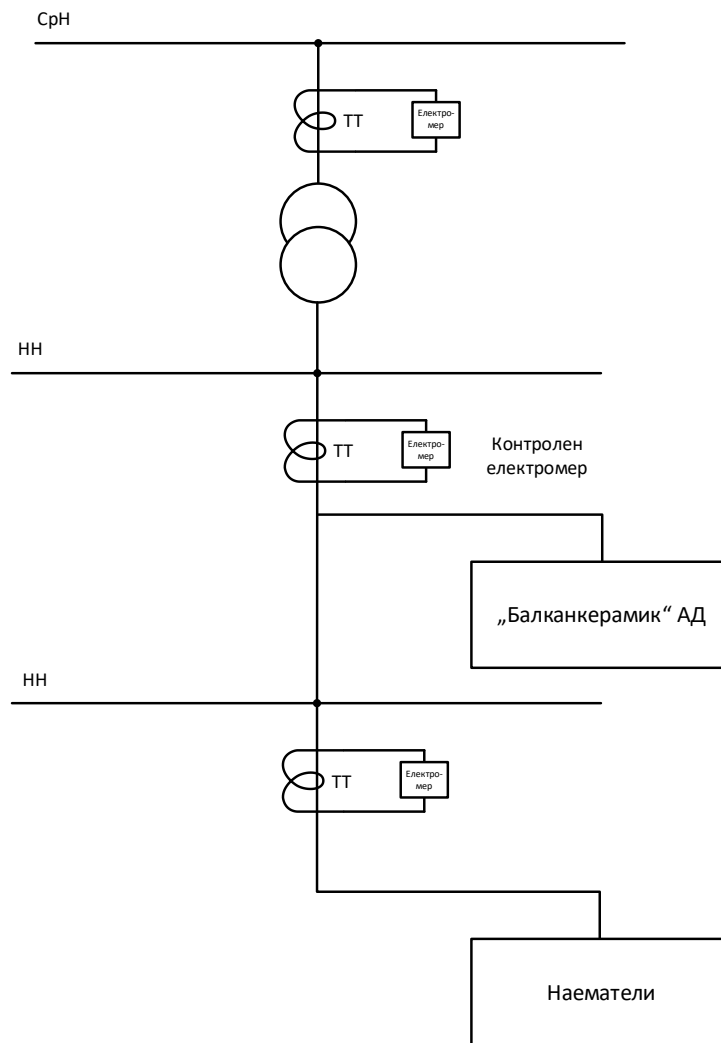
## 3. Опитна постановка

Опитната постановка представлява токови трансформатори 800/5, монтирани на шинната система на трансформатора на страна Н.Н.

На фигурите по долу са показани еднолинейна схема на електрозахранване на трафопост 630 kVA, блокова схема на свързване на токовите трансформатори, уредба Ср.Н тип комплексно разпределително устройство (КРУ).



Фиг. 1. Еднолинейна схема на електрозахранване на трафопост 630 kVA



Фиг. 2. Блокова схема на „Балканкерамик“ АД



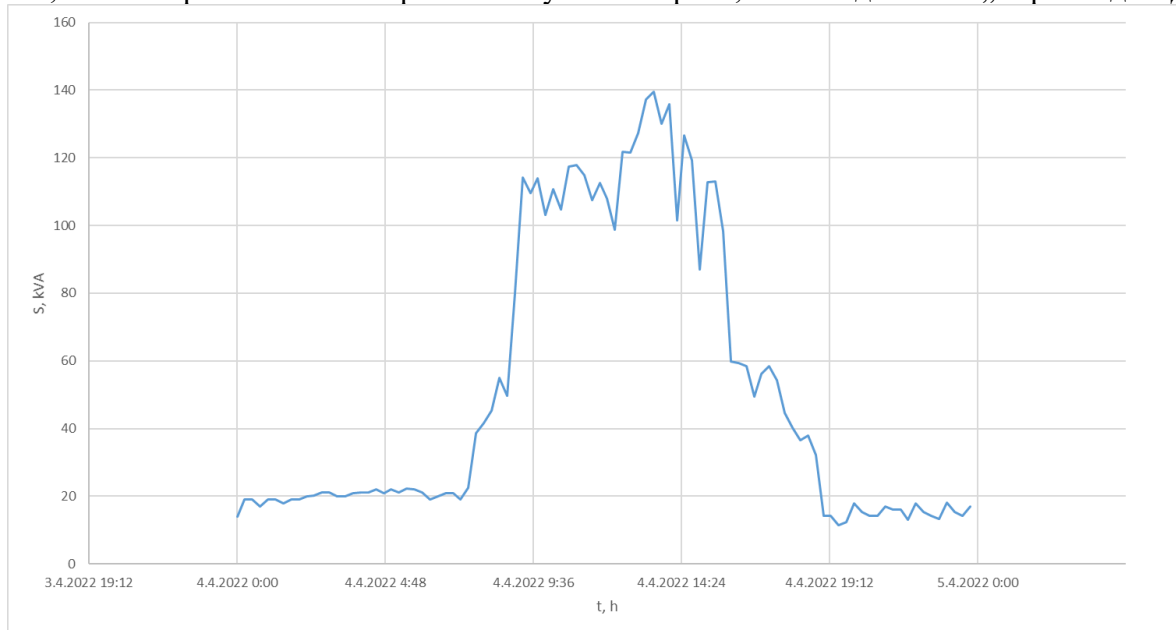
Фиг. 3. Схема на свързване на токови трансформатори 800/5



Фиг. 4. КРУ на „Балканкерамик“ АД

#### 4. Данни от измерването

На фиг. 5. е даден денонощен товаров график за 04.04.2022 г. от 0:00 часа до 23:45 часа, като са правени записи през 15 минутен интервал, снет по данни на „Еврохолд“ АД.



Фиг. 5. Денонощен товаров график на „Балканкерамик“ АД

От фиг. 5 се вижда, че предприятието има моментна консумация на електроенергия. Поради тези причини е направено изследване на енергопотреблението на „Балканкерамик“ АД и неговите наематели. Целта е определяне на загубите кабели ниско напрежение.

Снети са данни и са направени товарови диаграми, дневни и тримесечни, за периода от 01.05. до 31.07.2022 г. От данните се вижда, че най-голямото натоварването на енергопотребителите има през юли месец, което е свързано с дейността на фирмата.

Поради тази причина са анализирани измерванията на енергопотреблението на „Балканкерамик“ АД за периода 01.07.2022 г. до 31.07.2022 г.

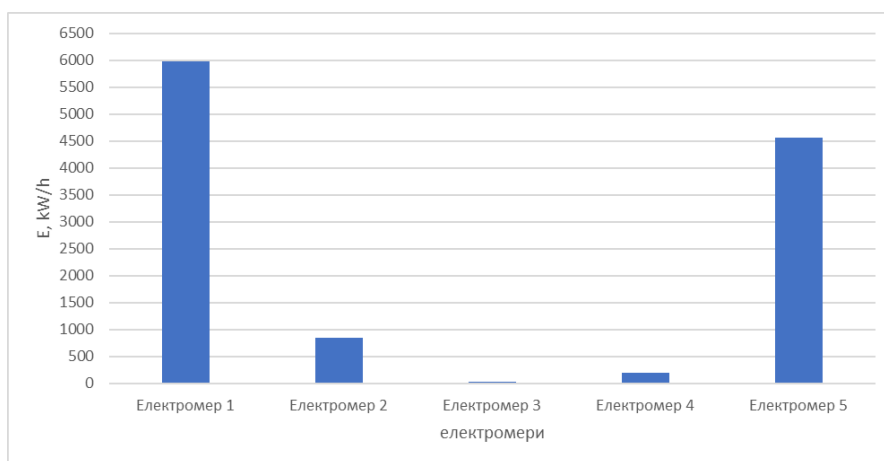
В таблица 1 са дадени електромерите на „Балканкерамик“ АД за конкретния месец. В таблица 2 са дадени електромерите на наемателите в „Балканкерамик“ АД за конкретния месец. В таблица 1 са дадени показанията и на контролния електромер, поставен за измерване на ниската страна на трансформатора.

Таблица 1. Данни от електропотреблението на потребителите на „Балканкерамик“ АД

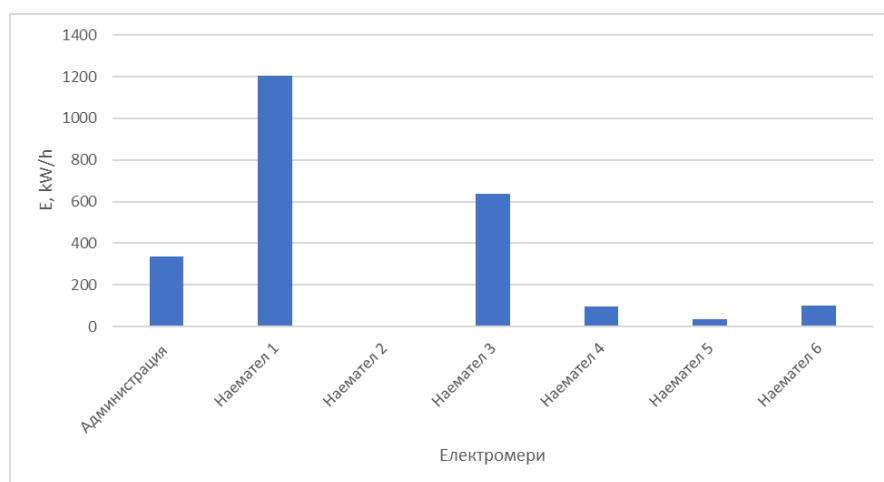
Електромер	Консумирана енергия [kW/h]
<i>Контролен</i>	<i>15808</i>
Електромер 1	5978,06
Електромер 2	839,1
Електромер 3	27,5
Електромер 4	190,60
Електромер 5	4564,44
<b>Общо консумирана енергия</b>	<b>11599,7</b>

Таблица 2. Данни от електропотреблението на наематели и администрация

Електромер	Консумирана енергия [kW/h]
Администрация	335,62
Наемател 1	1206
Наемател 2	3,7
Наемател 3	636
Наемател 4	96,4
Наемател 5	34,82
Наемател 6	102,559
<b>Общо наематели и администрация</b>	<b>2415,1</b>



Фиг. 6. Показания на електромерите на „Балканкерамик“ АД



Фиг. 7. Показания на електромери на наематели и администрация

Разликата между отчетените показания на контролния електромер и „Балканкерамик“ АД е 4208,3 kW/h. След като са отчетени администрацията и нейните наематели разликата е 1793,2 kW/h, което представляват загубите в кабел ниско напрежение. Тези загуби представляват около 2,4 kW на ден, което е 2,3 %.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След предоставените данни от местното Електроразпределително предприятие (ЕРП) и направените изчисления се вижда, че загубите са в норми.

Поради прекалено дългите линии на 20 kV и старото луминесцентно осветление по халетата и администрацията, има наличие на капацитивен товар. Благодарение на този товар имаме подобрене на  $\cos \phi$ , който е със средна стойност 0,6, а в противен случай може да достигне и до 0,5.

Предложения за намаляване на загубите са: да се изследват подробно видовете ел. енергия на страна Н.Н след трансформатора, да се монтира контролен четиреквадрантен електромер, с който да се отчитат капацитивни и индуктивни товари, да се изгради мониторингова система за ел. енергия и да се подобри възможността за направа на енергетичен анализ, да се монтира L/C група тип ККУ за компенсиране на реактивната енергия и за подобряване на  $\cos \phi$ .

## ЛИТЕРАТУРА

[1] Бакалов З., Х. Богданов, Г. Димитров, А. Христова. Електрически мрежи и системи. ВТУ „Тодор Каблешков”, София, 2008 г.

[2] Нормативни документи на ЕРП.

[3] <https://balkanceramic.bg/>

## RESEARCH OF LOSSES IN LOW VOLTAGE POWER SUPPLY LINES OF „BALKANKERAMIK“ AD

**Martina Tomcheva, Ivan Petrov**

*Todor Kableshkov University of Transport  
Sofia, 158 Geo Milev Str.  
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

**Key words:** *losses in low-voltage cables, load diagrams of consumption, „Balkankeramik“ JSC*

**Abstract:** *The energy losses in low voltage networks in "Balkankeramik" JSC were investigated. The study aims to establish the level of losses in the network and transformer machinery. The current state of energy consumption in buildings, energy characteristics and their compliance with the scale of energy consumption classes are certified by a certificate issued by an accredited organization.*

*The electric power transmitted through the electric networks is an output parameter for the sizing of the power lines, for the selection of the power transformers in the substations, of the protective, regulating and compensating devices, and also for the evaluation of the mode indicators - power and electric energy losses, deviations and fluctuations of voltage and frequency.*

*The electrical loads in the networks during the mode of operation of the consumers of electric energy, which change constantly over time, were studied, which is why they cannot be characterized by one or several indicators. The load schedules of low-voltage electrical loads have been determined, based on which the losses in low-voltage cables have been determined. Measures are given to reduce losses in low voltage cables.*