

АНАЛИЗ НА ЕЛЕКТРОСНАБДИТЕЛНАТА СИСТЕМА НА ЗАВОД ЗА ЦВЕТНИ МЕТАЛИ „СОФИЯ МЕД“ И ЦЕЛЕСЪОБРАЗНОСТТА ОТ ПОДОБРЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА Й ЕФЕКТИВНОСТ

Борис Васов, Георги Павлов

vassov.boris@gmail.com, g_pavlov61@abv.bg

**ВТУ „Тодор Каблешков“
ул. „Гео Милев“ 158, София 1574
БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** електроснабдителна система, енергийна ефективност, компенсирание на реактивна мощност, изправители, честотни преобразуватели, пеци*

***Резюме:** В изследвания промишлен обект се наблюдава висока консумация на реактивна енергия. Голяма част от електрооборудването включва: трансформатори, пеци с честотни преобразуватели, изправители, постояннотокови и асинхронни двигатели, инвертори. Поради спецификата на технологичните процеси на производството през голяма част от продължителността на работните цикли технологичните трансформатори са слабо натоварени или работят на празен ход. Съществуват редица условия, водещи до натоварване на електроразпределителната мрежа на завода с реактивни токове и до създаването на хармоници. Получават се хармонични изкривявания на напрежението и тока. Това способства за влошаване качеството на електроенергията. Разходът на електроенергия също е завишен.*

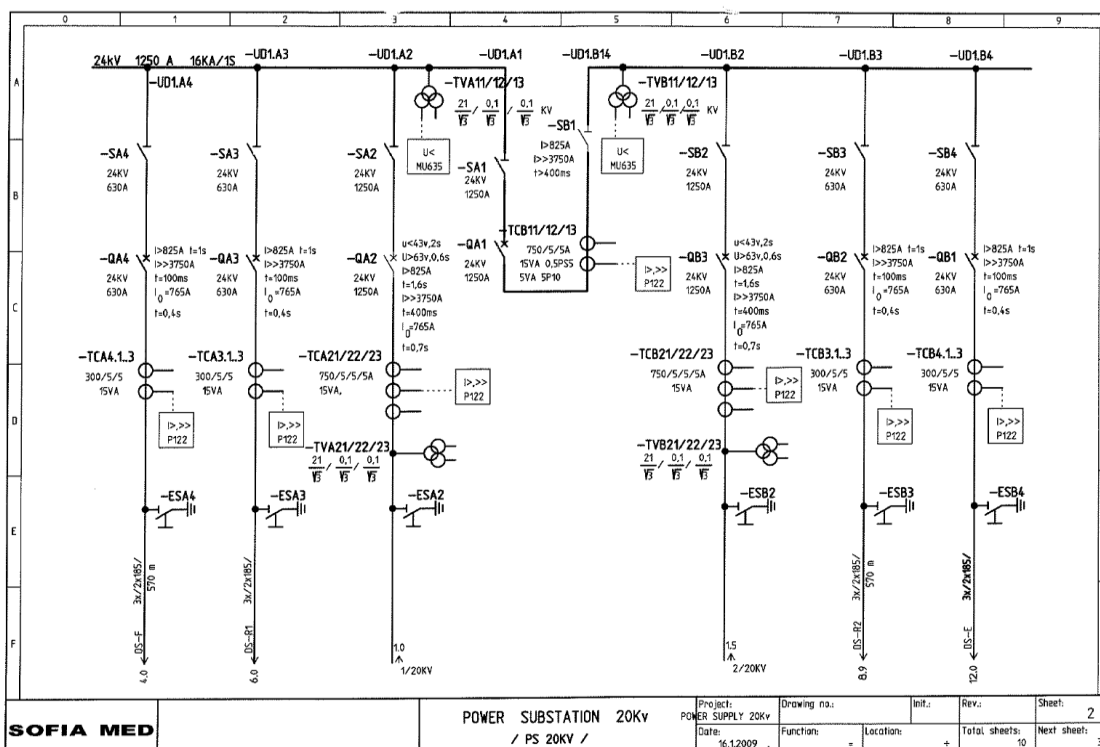
Непрекъснато повишаващото се търсене на пазара на продукти от мед и медни сплави налага увеличаване на производителността на завода. Това е свързано с инсталиране на нови производствени мощности и подмяна на стари и неефективни такива, което от своя страна ще наложи разширяването на електроразпределителната мрежа на завода.

В доклада е изложена информация за предприятието за цветни метали „София Мед“. Разгледани са електроснабдителната и електроразпределителната мрежа. Коментирана е необходимостта от разширяване на електроразпределителната мрежа с цел обезпечаване електрозахранването на новото оборудване и нуждата от подобряване на енергийната ефективност посредством изграждане на локални устройства за компенсация на реактивна енергия.

1. Въведение

„София Мед“ АД е завод за цветни метали, разположен на територията на София, България. Той е част от „Елвал Халкор“ - Гърция, който е част от холдинга „Виохалко“.

Предприятието има площ от 250,000 m² и има три производства: леярно (ЛП), валцово (ВП), тръбопрофилно (ТПП). Произвежда пресовани и валцовани продукти от мед и медни сплави с различно приложение в промишлеността.



Фиг. 2 Еднолинейна схема на ЗРУ

Обичайният режим на работа на подстанцията е захранване от единия трансформатор и включен секционен прекъсвач.

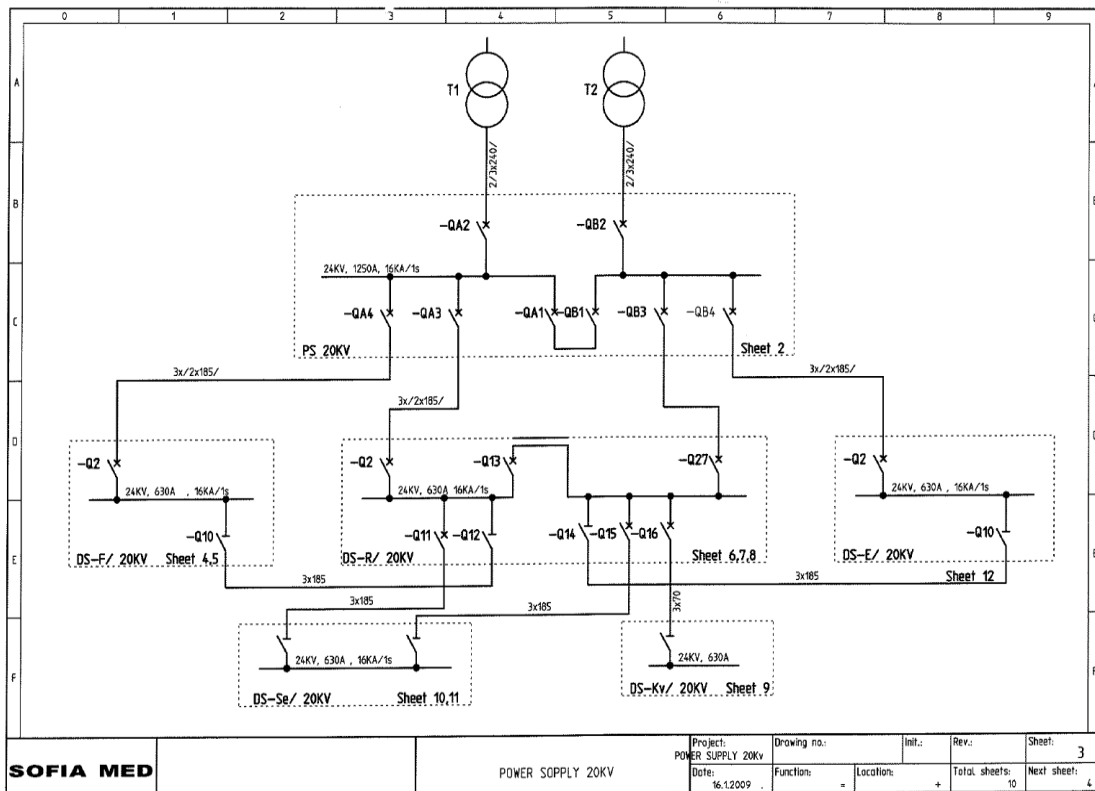
На фиг. 3 е показана принципна схема на електроразпределителната система [1]. На нея могат да бъдат видени възможните начини на захранване на всяка от уредбите. В производствените цехове има изградени пет комплектни разпределителни уредби: 1 КРУ, 2 КРУ, 3 КРУ, 4 КРУ, КРУ „Кварто“.

Всяка КРУ захранва двунамотъчни и тринунамотъчни технологични трансформатори 20/НН и трансформатори 20/0,4 kV.

Голяма част от консуматорите са: трансформатори, пещи с честотни преобразуватели, изправители, постояннотокови и асинхронни двигатели, инвертори.

Консуматорите, които влияят най-негативно на фактора на мощността, и работата на които води до замърсяване с хармоници, са пещите с изправители. Те ще бъдат изследвани и анализирани поотделно, след което ще стане възможно да се проектира подходяща уредба за компенсация. Негативно влияние оказва и големият брой трансформатори, които са слабо натоварени. Причините за това са различни. През изминал период някои от тях са захранвали няколко на брой машини, които в следствие са станали ненужни и са демонтирани. Тези трансформатори трябва да бъдат заменени от такива с по-малка мощност. Други такива трансформатори са тези на пещите. Когато пещите работят, техните трансформатори са натоварени номинално. По технологични причини обаче, когато пещите не работят, те не трябва да бъдат изключвани, а се оставят в режим на поддръжка, през който трансформаторите им са натоварени на около 30%. Има и трансформатори, които не се изключват през дълъг период от време, когато някоя от машините не работи, а няма технологична причина, поради която те трябва да остане включени. За тях предстои да бъдат направени

системи за дистанционно управление на прекъсвачите, като така операторите сами ще могат да ги управляват.



Фиг. 3 Принципна схема на електроразпределителната система

В завода има стара помпена станция, която служи за функционирането на хидравличната система на мощна хоризонтална преса в ТПП. Тя се задвижва от осем синхронни двигателя, работещи с напрежение 6 kV. Също така има и помпено-компресорна станция, необходима за циркулацията на охлаждащата вода на оборудването. Помпите и компресорите се задвижват от много на брой асинхронни двигатели, захранени от трансформатор 6/0,4 kV. Двигателите на тези станции се захранват от трансформатор 20/6 kV с мощност 3150 kVA. Този трансформатор е присъединен към първоначалната електроразпределителна система на завода. Тя е 6 kV, като в миналото е захранвана от ТЕЦ „София-Изток“ посредством десет въвода. Понастоящем е останал само един въвод, който е включен под напрежение и служи за резервиране на трансформатора 20/6 kV. Предстои да бъде монтиран втори такъв трансформатор, с което ще се постигне пълна независимост от ТЕЦ „София-Изток“.

Към този момент общият брой на трансформаторите в „София Мед“ АД е 46 броя, от които 17 са маслени, а 29 – сухи. Компанията е в процес на обновяване на оборудването. Част от старото оборудване ще бъде премахнато, както и принадлежащите към него трансформатори. През следващите пет години ще бъдат направени инвестиции в ново оборудване. Съществуващата 4 КРУ ще бъде разширена. Ще бъде изградена нова малка КРУ „Сундвик“, която ще захранва нов валцов стан.

3. Заключение

Клиентите с търговско измерване на страна високо напрежение и с инсталирана мощност над 30 kW, когато са в режим на потребление на активна енергия, заплащат надбавка върху стойността на активната електрическа енергия в зависимост от използваната реактивна електрическа енергия за всеки петнадесетминутен интервал, при който факторът на мощността е по-малък от 0,9 [2].

Има необходимост електроснабдителната система на предприятието да бъде анализирана. За тази цел предстои да бъдат проведени измервания на енергетичните показатели на електроснабдителната система на завода, за да може да бъдат направени необходимите анализи, на базата на които ще бъдат изградени локални уредби за компенсация на фактора на мощността за оборудването, където това е необходимо. Към момента такава система работи. Тя е позиционирана в ЗРУ. Мощността ѝ е 2000 kVAr. Понастоящем тя не може да се справи с компенсацията, $\cos \varphi \approx 0,80$. Поради тази причина предприятието търпи финансови санкции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Техническа документация за електрозахранването на „София Мед“
- [2] Наредба №1 от 14 март 2017 г. за регулиране на цените на електрическата енергия

ANALYSIS OF THE ELECTRICAL POWER SUPPLY SYSTEM IN „SOFIA MED“ COPPER ALLOY FACTORY AND THE EXPEDIENCY OF ITS ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT

Boris Vassov, Georgi Pavlov

vassov.boris@gmail.com, g_pavlov61@abv.bg

**„Todor Kableshkov“ University of transport
„Geo Milev“ str. 158, Sofia 1574
BULGARIA**

Key words: power supply system, energy efficiency, reactive power compensation, rectifiers, inverters, frequency inverters, furnaces

Abstract: In the investigated industrial site, there is a high consumption of reactive energy. A big part of the electrical equipment includes: transformers, furnaces with frequency inverters, rectifiers, DC motors, AC asynchronous motors, inverters. Due to the specific production processes in the factory, in the majority of the working cycles duration, the transformers are on low load or no load condition. There are a number of reasons leading to reactive currents and harmonics generation in the electrical distribution system resulting in current and voltage harmonic distortion. Therefore the quality of electrical energy is getting worse and the electrical energy consumption is rising.

As the copper and copper alloys market demand is increasing all the time, the factory productivity must be increased too. New machines must be installed and some of the old ineffective machines have to be replaced with new ones. Ultimately, this would require the expansion of the existing electrical distribution circuit.

The report offers information about „Sofia Med“ factory and its electrical system. It also discusses the need for expansion of the electrical distribution system, in order to ensure electrical supply for the new equipment, as well as the necessity for improvement of the energy efficiency by means of local reactive power compensators.