

ИНОВАЦИИ В СМС-С ЕЛЕКТРОИНЖЕНЕРИНГ

**Стефан
Чобанов**

СМС – С ЕООД
Пирдоп 2070,
България
Св. Св. Кирил и
Методий 5
E-mail:
cmc_c@mail.bg

Менто Ментешев

СМС – С ЕООД
София 1164, България
Криволак №8
E-mail: cmc_c@mail.orbitel.bg

РЕЗЮМЕ

"СМС – С" ЕООД е електроинженерингова фирма, създадена през 1995 година и развива приоритетно дейност в минната и металургичната промишленост. Тя включва експертизи, консултантски услуги, проектиране и изпълнение на електроснабдяване и електрообзавеждане на електрически уредби с напрежение до 35 kV, конструиране и производство на ел. табла, ел. уредби НН и СрН и специализирани апарати за управление и защита.

От 2001 г. е въведена Системата за управление на качеството по стандарта ISO 9001

Иновациите са приоритет в дейността. Със собствени изследвания, при активно участие на университетски преподаватели, са създадени и внедрени нови технически и технологични решения, предложени от фирмата или изискани от наши клиенти от страната и чужбина. Те са в областта на ефективното използване на електрическата енергия, модернизацията на електрообзавеждането на руднични акумулаторни локомотиви, електро-безопасността, електрическите апарати, електроснабдяването и електрообзавеждане.

"СМС - С" ЕООД е създадена през 1995 година, и изпълнява пълен инженеринг в областта на електроснабдяването и електрообзавеждането на промишлени, обществени и битови обекти. Акцент в дейността са минната и металургичната промишленост.

В обхвата на основните дейности на фирмата са включени проучване, проектиране, конструиране, изработване, монтаж, настройка, сервиз, ремонт и реконструкция на кабелни и въздушни електропроводи, разпределителни устройства и подстанции, мълниезащитни и заземителни инсталации, електросилово обзавеждане, вътрешни електрически инсталации, подземно-транспортни съоръжения, автоматично управление на технологични агрегати и процеси.

Дружеството е сертифицирано по ISO 9001-94. В състава му е структуриран Орган за контрол "СМС-С контрол" от вида "С", сертифициран от Българската Служба за Акредитация.

Приоритет в цялостната дейност на дружеството е приложението на най-съвременни електрически апарати, съоръжения и технологии, както и създаване на оригинални собствени разработки за решаване на възникнали практически проблеми.

В областта на иновациите дружеството работи в сътрудничество с университетски преподаватели и специалисти. Най-силни са връзките с Минно-геоложки

университет "Св. Иван Рилски" и преди всичко с катедри "Електрификация на минното производство" и "Електротехника" Осъществени са и контакти с Техническият университет, катедра "Електрически апарати"

Заслужава предварително да отбележим, че всички описани иновационни технически и технологични решения са осъществени и са приложени в практиката, много добре приети от нашите клиенти.

Модернизация на комплектни разпределителни устройства(КРУ) СрН.

Фирмата ни е една от първите в страната (1995 г.), която разработи и осъществи технология за модернизация на морално и физически остарели КРУ, чрез замяна на електромеханичните защиты с многофункционални микро-процесорни защиты и на маломаслените прекъсвачи с елегазови и вакуумни (Фиг.1). Така осъществената модернизация е с функционални възможности и надеждност, съответстващи на нови КРУ, но с 2-2,5 пъти по-ниска цена. (Наван-Челопеч).



Фигура 1

Електрически табла и Разпределителни устройства НН.

Проектират се и се изпълняват електрически табла и разпределителни устройства с общо и специално предназначение, прилагайки съвременна елементна база и технологии, включително и системата "ПРИЗМА" на "Schneider Electric"

Мълниезащитни инсталации с активни мълниоприемници.

Проектирани са и са изпълнени мълниезащитни инсталации с активни мълниеприемници (Фиг.2). Защитаваната площ е десетки пъти по-голяма от тази защитена с прътови мълниеприемници с острие, при значително по-голяма надеждност (Юмикор мед, Бензиностанции, Газостанции, Обществени сгради в София, Копривщица, Търговище).



Фигура 2

Интегрирани подвижни електрически уредби.

Разработена е интегрирана подвижна електрическа уредба (Фиг.3), която предсавлява контейнер, стоманена конструкция (а), в който са обединени: комутационна и защитна апаратура за 6 kV (б), за ниско напрежение 0,4 kV (в) и система за автоматично управление и контрол (г). Това оригинално техническо и технологично решение е приложено за електрообзавеждането на вентилатора в Шахта "Север" на рудник "Челопеч".



а



б



в



г

Фигура 3

Модернизация на електрообзавеждането на руднични акумулаторни електролокомотиви.

СМС-С обединява усилията на специалисти от МГУ "Св. Иван Рилски", Технически университет, "Енергия" АД и ВРЗ "Цар Калоян" в модернизацията на рудничните акумулаторни електролокомотиви, която обхваща:

- Замяна на алкалните тягови акумулаторни батерии с киселинни (оловни) батерии;
- Въвеждане на съвременна технология за зареждането на акумулаторните батерии.
- Приложение на безконтактно управление на постояннотоковото задвижване в електролокомотивите.

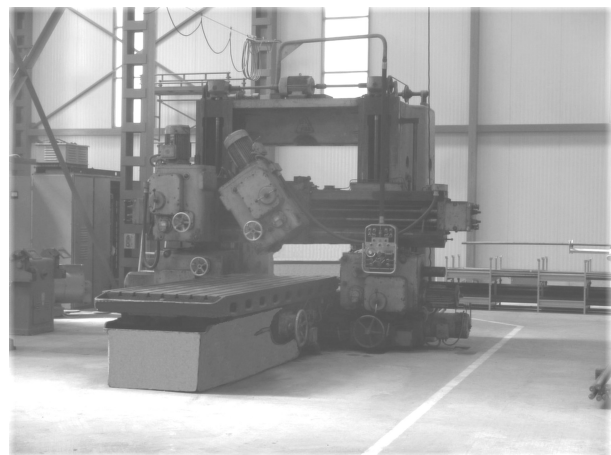
Тази комбинация дава възможност да се осъществи цялостната модернизация на електролокомотива на цената само на алкалните батерии, при значително по-висока енергийна ефективност, удобство при експлоатация и облекчена взривозащита.

Съществен принос в реализацията на тази идея имат производителите на оловни-тягови батерии – "Енергия АД" гр. Търговище; на зарядните устройства - ВРЗ "Цар Калоян" гр. Разград. Изцяло идеята е осъществена в рудник "Мламолowo"(Бобов дол), а частично в "Марбас" и Тунела на Елаците мед.

От 2000 г. с активното съдействие на НПП "Енергия", гр. Донецк започна масово внедряване във въглищните рудници на Украйна.

Модернизация на електроробзавеждането на металообработваещи машини.

Осъществена е модернизация на електрообзавеждането на металообработващи машини, която обхваща замяна на електромашинните Г-Д групи със статични управляеми апарати и на всички комутационни и контролиращи апарати със съвременни конструкции, характеризиращи се със по-малки габарити, по-висока точност и надеждност и с по-добри експлоатационни качества.



Фигура 4

Прекъсвач-разединител 12 000А.

Съвместно с ЕТ “Металпласт” е конструиран, произведен и въведен в експлоатация прекъсвач-разединител за постоянен ток, предназначен за шунтиране на електролизни вани, със следните основни характеристики:

- Напрежение 100V
- Номинален ток 12 000 А
- Управление-дистанционно, с електромоторно задвижване
- Контактни тела: Ag - Cu.

Прекъсвач-разединителите (Фиг.5) са приложени в електролизния цех на Юмикор мед, Пирдоп.



Фигура 5

Щепселно съединение с висока степен на защита от външни въздействия.

Разработена е конструкция на щепселно съединение с параметри:

- Напрежение 1000V
- Номинален ток 250A
- Брой на полюсите 3+1
- Степен на защита IP54

Приложено е за присъединяване на мощни минни машини в рудник “Челопеч” (БИМАК). Произвежда се самостоятелно или комплектовано с автоматичен прекъсвач (Фиг 6).



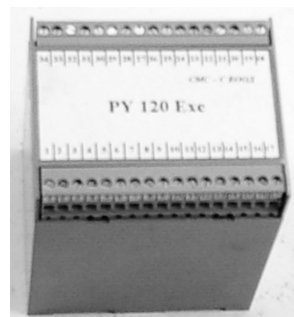
Фигура 6

Устройства за защита от тока на утечки /АЗУ/ в мрежи с напрежение до 220V.

Фирмата произвежда широк спектър от релета за защита от тока на утечки за ИТ системи / с изолирани спрямо земя източник / по собствени разработки, в съответствие с изискванията на БДС 10880-83. Основни параметри:

- Напрежение на мрежата 110; 127; 220V;
- Вид на тока в мрежата - постоянен или променлив
- Собствено време за задействане <100ms

Различни типове на релета за защита от тока на утечка /Фиг. 7/ са приложени успешно в еднофазови багери, насипообразуватели - АЗУ 127 и АЗУ 220 V, в подстанции АЗУ 110, АЗУ 220, в зарядните устройства за тягови батерии (РУ-120 Ex) и др.



Фигура 7

Апарат за контрол на токови утечки КТУ-М.

Апаратът за контрол на токови утечки КТУ-М е със специално предназначение – за шинни системи и електроизни вани. Електрическите уредби за постоянен ток в електроизните цехове се характеризират с малко изолационно съпротивление - 10^{-1} - $10^3\Omega$. Контролът на токовите утечки е свързан преди всичко със ограничаване на загубите на електрическа енергия.

Апаратът е разработен специално за “Юмикор мед” АД-Пирдоп (Фиг. 8), и контролира:

- Тока на утечки, А
- Мощност на утечката, kW
- Енергията, загубена от токовете на утечки, kW/h
- Асиметрията на напрежение спрямо земя, %

Апаратът съдържа PIC процесор, който изчислява и сканира изброените по-горе величини, посредством цифрови индикатори. Светлинна сигнализация, дублирана и дистанционно, индикира три нива на тока на утечка: “нормално”, “повишено” и “недопустимо” и по този начин се провокират действия за ограничаване на загубите.



Фигура 8

Системи за контрол и управление на електропотреблението.

Разработени са и са въведени в експлоатация системи за контрол, измерване управление на електропотреблението. Възможностите на системата внедрена в "Елаците мед" АД през 2000 г. (Фиг. 9) са:

- Измерване на активната и реактивната мощност на входа и на изходите;
- Определяне на изразходваната активна енергия в три зони върхова, дневна и нощна;
- Определяне на моментните и средните стойности на $\cos \phi$ в дневната и нощната зона, считано от началото на месеца;
- Определяне на върнатата в мрежата реактивна енергия с възможност за сигнализиране при генерирането ѝ;
- Ежедневни, ежемесечни и годишни справки за косумираната електрическа енергия по тарифни зони. Спровките съдържат и разходите за електрическа енергия, корегирани в зависимост от $\cos \phi$ и с отдадената в мрежата реактивна енергия;
- Възможност за извличане на денонощни, ежемесечни и годишни товари графици по изводи и общо на входа, включително до 3 години назад с възможност за избор на произволни периоди;
- Извеждане на автоматичен печат на ежедневни, ежемесечни (на всяко първо число) данни за потреблението и сумите за заплащане на електрическата енергия;



Фигура 9

Индикация на къси съединения в електролизни вани.

Създаден е индикатор за откриване на къси съединения между анодите и катодите в електролизни вани за получаване на мед.

С оригинално техническо решение са заменени използваните стрелкови уреди, които са силно уязвими в агресивна среда и уреди с цифрова индикация, които предизвикват зрителна умора при продължителна работа. Индикаторът показва наличност на късо съединение чрез монтиран светодиод в горната основа на цилиндъра /тръбата/. Осезателят е разположен в долната, уширена част на измерителя (Фиг. 10). Прилагат се в "Юмикор мед" АД, Пирдоп.

Разработва се система за централизиран контрол на късите съединения, като предпоставка за съкращаване времето на съществуване на к.с. и следователно за подобряване ефективността на електролизния процес.



Фигура 10

Искробезопасни блокове за дистанционно управление на взривозащитени руднични пускатели.

Разработени са и се произвеждат искробезопасни блокове за дистанционно управление на руднични пускатели от типа ПВИ в изпълнение ExdII.

Разработените блокове са абсолютно взаимозаменяеми с оригиналните блокове - БДУ на пускателите, но са конструирани и изработени със съвременна електронна елементна база в интегрално изпълнение.

Блоковете са сертифицирани за искробезопасност.

INNOVATIONS IN CMC-C ELECTROENGINEERING

Stephan Chobanov

CMC – C Ltd
Pirdop 2070, Bulgaria
St.St. Kiril I Methodi St. 5
E-mail: cmc_c@mail.bg

Mento Menteshv

CMC – C Ltd
Sofia 1164, Bulgaria
8 Krivolak St.
E-mail: cmc_c@mail.orbitel.bg

ABSTRACT

CMC-C EOOD is an electrical engineering company established in 1995, which develops activities mainly in the mining and metallurgical industries. These activities involve expert assessments, consultancy services, design and implementation of electricity supply and electrical equipment of electrical systems up to 35 kV, design and manufacturing of switchboards, LV and MV electrical systems and special control and protection devices.

A QUALITY CONTROL SYSTEM WAS INTRODUCED IN 2001 IN COMPLIANCE WITH THE ISO 9001 STANDARD.

INNOVATIONS ARE PRIORITY ACTIVITIES IN THE COMPANY. BY USING ITS OWN INVESTIGATION RESULTS AND WITH THE ACTIVE PARTICIPATION OF UNIVERSITY LECTURERS, THE COMPANY HAS PROPOSED, DEVELOPED AND IMPLEMENTED NEW ENGINEERING AND TECHNOLOGICAL DESIGNS AT THE REQUEST OF OUR CLIENTS IN THIS COUNTRY AND ABROAD. THESE DESIGNS ARE IN THE FIELD OF EFFICIENT UTILIZATION OF ELECTRIC POWER, UPDATING OF THE ELECTRICAL EQUIPMENT OF MINE BATTERY LOCOMOTIVES, ELECTRICAL SAFETY, ELECTRIC DEVICES, ELECTRICITY SUPPLY AND ELECTRICAL EQUIPMENT.

CMC – C EOOD was established in 1995 and provides full engineering services in the field of electricity supply and electrical equipment of industrial, public and household sites. The activity is mainly focused on the mining and metallurgical industries.

The basic company activities involve research, design, construction, manufacturing, erection, adjustment, maintenance, repair and reconstruction of cable and aerial lines, distribution switchgear and substations, lightning protection and earth wiring systems, electric power equipment, indoor electrical systems, material-handling equipment, automatic control of technological units and processes.

The company has been certified under ISO 9001-94. A type-C Control Section has been set up at CMC-C and certified by the Bulgarian Accreditation Agency.

A priority in the all-round activity of the company is the application of the most modern electrical devices, equipment and technologies as well as the development of original new designs for solving practical problems.

In the field of innovations the company works in collaboration with university lecturers and specialists. Its strongest connections are with the University of Mining and Geology and, primarily, with the Departments of Mining Electrification and Electrical Engineering. Contacts have also been established with the Department of Electrical Devices at the Technical University.

It is worth mentioning in advance that all innovatory engineering and technological designs have been

implemented and introduced in practice and very well accepted by our clients.

Updating of MV switchgear

Our company is one of the first in this country (1995) that developed and implemented a technology for updating obsolete and outdated switchgear by replacing the electromechanical protections with multifunctional microprocessor ones and the oil-minimum breakers with sulfur and vacuum ones (Fig. 1). The updating thus performed offers functional possibilities and reliability corresponding to new switchgear but at 2–2.5 times lower prices (Navan-Chelopech).



Figure 1

Electric switchboards and LV distribution switchgear

General and special purpose switchboards and switchgear are designed and manufactured by using modern components and technologies including the Schneider Electric PRISMA system.

Lightning-discharge protectors with active lightning arresters

Active lightning arresters have been designed and manufactured (Fig. 2). The protected area is tens of times larger than that protected by lightning pointed rods with considerably higher reliability (Umicor Med, petrol stations, gas stations, public buildings in Sofia, Koprivshitsa, Turgovishte).



Figure 2

Integrated moving electrical systems.

An integrated moving electrical system has been designed (Fig.3) which consists of a steel container (a) integrating switch and protection apparatus for 6 kV (b), for low voltage 0.4 kV (c) and an automated management and control system (d). This original engineering design has been applied for the electrical equipment of the Sever Shaft fan at Chelopech Mine.



a



b



c



d

Figure 3

Updating of the electrical equipment of mine battery electric locomotives

CMC-C integrates the efforts of specialists from the University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", the Technical University, Energia AD, Tzar Kaloyan CRP for updating the mine battery locomotives by:

- Replacing the alkaline traction storage batteries with lead-acid ones.
- Introducing modern technology for battery charging.
- Applying static control of the electric locomotive dc drive.

This combination allows for the locomotive to be completely updated at the cost of the alkaline batteries only with considerably higher energy efficiency, convenient operation and facilitated explosion protection.

This concept has been realized by the substantial support of the manufacturers of lead-acid traction batteries – Energia AD in Turgovishte; of battery chargers - Tzar Kaloyan CRP in Razgrad. The concept has been fully implemented at Malamovo Mine (Bobov Dol) and partially at Marbas and the Elatsite Med Tunnel.

Mass implementation in the Ukraine coal mines at Donetsk started in 2000 in active collaboration with NPP Energia.

Updating of the electrical equipment of machine tools

Modernization of the electrical equipment of machine tools has been carried out which involves replacement of the electric machines of Г-Д groups with static controllable rectifiers and all switch and control apparatus with modern designs characterized by smaller overall dimensions, higher precision as well as reliability and performance.

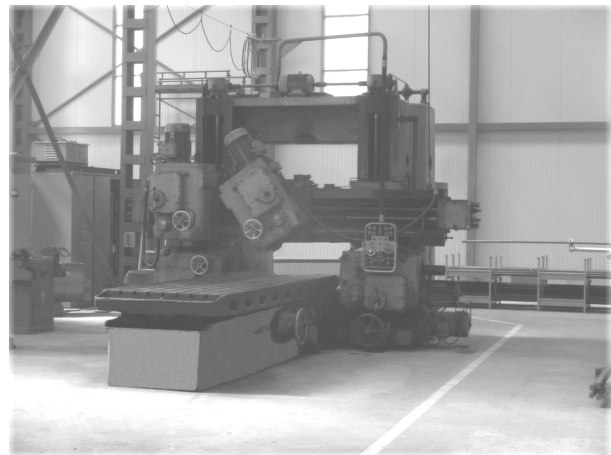


Figure 4

12 000A circuit breaker.

A dc circuit breaker has been designed, manufactured and put into operation in collaboration with ET Metalplast and intended for shunting of electrolysis baths. It has the following characteristics:

- Voltage 100 V
- Rated current 12 000 A
- Remote control, electric motor drive
- Contact bodies: Ag -Cu

The circuit breakers (Fig. 5) have been applied in the electrolysis shop at Umicor Med, Pirdop.



Figure 5

Plug connector with a high level of protection from external actions

A plug connector has been designed with the following parameters:

- Voltage 1000V

- Rated current 250A
- Number of poles 3+1
- Level of protection IP54

It has been applied in connecting powerful mining machines at Chelopech Mine (BIMAK). It is manufactured as an individual item or supplied with an automatic switch (Fig. 6)



Figure 6

Earth leak protection devices (ELPD) in mains of up to 220V

The company manufactures a variety of earth leak protection relays for IT systems (with sources insulated to ground) based on own designs in compliance with BSS 10880-83. Basic parameters:

- Mains voltage 110; 127; 220V;
- Type of mains current – dc/ ac
- Natural actuation time <100ms

Various types of earth leak protection relays (Fig. 7) have been applied successfully in shovels and spreaders – AZU 127 and AZU 220 V, in substations AZU 110, AZU 220 V, in chargers for traction batteries (AZU-120 Ex), etc.

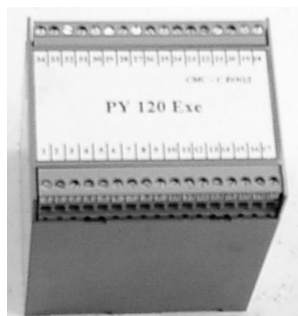


Figure 7

Current leak control device LCD-M

The current leak control device LCD-M is a special-purpose apparatus used for bus systems and electrolysis baths. The dc mains in the electrolysis shops are characterized by low insulation resistance - 10^{-1} - $10^3 \Omega$. The current leak control is related mainly to limiting electric energy losses.

The device has been designed especially for Unicor Med-Pirdop (Fig. 8) and is used to control:

- Leakage current, A

- Leakage power, kW
- Energy lost from leakage currents, kW/h
- Asymmetry of voltage to ground, %

The device contains a PIC processor that computes and scans the quantities listed above by means of digital indicators. The light signalization, doubled by remote control, indicates three levels of leakage current: “normal”, “higher” and “unallowable” thus requiring measures for limiting the losses.



Figure 8

Electricity demand control and management systems

Electricity demand control, measuring and management systems have been developed and put into service. The system implemented at Elatsite Med AD in 2000 (Fig. 9) can perform the following functions:

- Measuring the active and reactive power at the input and outputs;
- Determining the consumed active energy in three zones: peak zone, day zone and night zone;
- Determining the moments of the mean values of $\cos \phi$ in the day and night zones as of the beginning of the month;
- Determining the reactive energy returned to the mains with a possibility to signal its generation;
- Daily, monthly and yearly information about the consumed electric energy by tariff zones. The information contains the electricity costs corrected in relation to $\cos \phi$ and the reactive energy returned to the mains;
- Possibility for extracting daily, monthly and yearly load curves by terminals and generally at the input, including a choice of random periods within up to 3 years back;
- Automatic print-out of daily, monthly (on every first day of the month) data on energy consumption and the amounts paid for electricity;



Figure 9

Indication of short circuits in electrolysis baths

An indicator has been designed for identifying short circuits between the anodes and cathodes in electrolysis baths for recovering copper. The needle instruments, strongly vulnerable in an aggressive environment, as well as digital instruments causing sight fatigue, have been replaced with original engineering designs. The indicator indicates the occurrence of a short circuit by a light-emitting diode mounted in the upper base of the cylinder (tube). The sensor is positioned in the lower widened part of the measuring instrument (Fig. 10).

The indicator has been applied at Umicor Med AD, Pirdop.



Figure 10

A short-circuit centralized control system is being developed as a prerequisite for shortening the duration of a short circuit and hence, improving the efficiency of the electrolytic process.

Flameproof units for remote control of explosion-protected mine starters

Flameproof units for remote control of PVI mine starters in ExdII design have been developed and manufactured.

The units are completely interchangeable with the original RC units of the starters but have been designed and manufactured by using modern electronic components in integral design.

The units have been certified as flameproof.