

**ТЕХНОЛОГИИ  
ЗА ЗАЩИТА  
НА  
ЕЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ**

**ВЕНТИЛИ  
ЗА НЕФТ И ГАЗ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ  
НА ВЕИ СИСТЕМИ**

**ИНТЕРВЮ  
С ИВО РУСЕВ  
УПРАВИТЕЛ НА  
СИБЕЛ**

**ИНТЕРВЮ  
С ИНЖ. ГЕОРГИ  
КОЛЕВ  
УПРАВИТЕЛ  
ТЪРГОВСКО  
ПРЕДСТАВИТЕЛСТВО  
НА МАХ WEISHAURT  
ЗА БЪЛГАРИЯ**

## ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА ГОРИВНИ ИНСТАЛАЦИИ



– weishaupt –



Отопление с БИОМАСА




• Пиролизни котли 10-40 kW • Пелетни котли 4-2000 kW • Котли на дървесен чипс 7-2000 kW

Решения за малки и ГОЛЕМИ обекти


[www.herz.eu](http://www.herz.eu)




1756 София, бул. Климент Охридски 27 А  
тел. 02/975 12 80, факс 02/975 12 81  
8000 Бургас, тел. 0886 477 846  
4400 Пазарджик, ул. Райко Алексиев 14А  
тел. 034/44 85 61, факс 034/44 85 81  
e-mail: [herz-armatura@mbox.digsys.bg](mailto:herz-armatura@mbox.digsys.bg)




Подмяна и поддръжка  
на уличното осветление  
в София и тринайсет  
общини в страната



Автоматизирани системи за  
мониторинг и управление, както и  
изграждане и модернизация на ТПС  
за железопътния транспорт



Успешно реализирани  
обекти от газопреносната  
система на България,  
монтаж и доставка на  
оборудване за газо-  
компресорни станции



Главен подизпълнител  
по Част Електро при  
изграждането на I, II и III  
метродиа метър

[www.starteng.com](http://www.starteng.com)



**СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД**

*Вашият партньор-  
вчера, днес и утре!*

СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД  
София 1220  
бул. Илиянци № 44  
тел: 02/ 936 03 73  
факс: 02/ 931 07 68  
office@starteng.com



- 4 Накратко
- 6 Следваме тенденцията към все по-качествени и енергийно ефективни продукти - интервю с инж. Георги Колев, управител търговско представителство на Max Weishaupt за България
- 8 Предоставяме решения за предизвикателствата при електродвигателите - интервю с Иво Русев, управител на Сибел
- 10 Технологии за защита на електродвигатели
- 18 Вентили за нефт и газ
- 22 Енергийна ефективност на горивни инсталации
- 26 Автоматизация на ВЕИ системи
- 30 Microsoft тества подводен център за данни, захранван от ВЕИ
- 31 Нов световен рекорд в разделянето на вода със соларна енергия

**Енерджи ревю**  
ISSN: 1314-0671

Енерджи ревю е западна марка на ТУ ЕЛ ЕМ МЕДИА ООД. Всички права запазени. Никаква част от материалите и илюстрациите в този списание не може да бъде преведена или копирана под каквато и да е форма без писменото разрешение от страна на Издателя. Авторските права на графичното оформление и статиите принадлежат на Издателя. Авторските права на използваните илюстративни материали принадлежат на Издателя или на съответните му собственици. Издателят не носи отговорност за съдържанието на публикуваните реклами, рекламни карети, рекламни публикации, платени статии. Правата на всички споменати търговски марки, регистрирани търговски марки, запазени марки и т.н. принадлежат на съответните им собственици.

**TLL**  
MEDIA Ltd.

издава ТУ ЕЛ ЕМ МЕДИА ООД

**Теодора Иванова**  
(02) 818 3818 dora@tllmedia.bg  
**Любен Георгиев**  
(02) 818 3808 lubo@tllmedia.bg

главен редактор  
**Дарена Мартинова**  
(02) 818 3828 0888 335 882  
d.martinova@tllmedia.bg

редактори  
editors@tllmedia.bg  
**Дияна Йорданова**  
(02) 818 3844  
**Елеонора Еленкова**  
(02) 818 3822  
**Пепа Петрунова**  
(02) 818 3822  
**Венета Стефанова**  
(02) 818 3841

компютърен дизайн  
prepress@tllmedia.bg  
**Теодора Бахарова**  
**Петя Гарванова**  
**Гергана Николова**  
(02) 818 3830

администрация и финанси

**Таня Терзиева**  
(02) 818 3858  
0888 335 881  
tanya@tllmedia.bg

маркетинг  
и разпространение  
abonament@tllmedia.bg

**Мирена Русева**  
m.russeva@tllmedia.bg  
(02) 818 3812 0889 71 7562  
**Емилия Христова**  
(02) 818 3848 0887 66 2547

рекламен отгел reklama@tllmedia.bg

**Петя Наиденова** (02) 818 3810 0888 414 831  
**Мариета Кръстева** (02) 818 3820 0888 956 150  
**Анна Николова** (02) 818 3811 0887 306 841  
**Галина Петкова** (02) 818 3815 0889 919 253  
**Мария Кояджикова** (02) 818 3802 0889 256 232  
**Гергана Николова** (02) 818 3813 0888 395 928

www.energy-review.bg

1612 София, бул. "Акад. Иван Ев. Гешов" 104, офис 9  
тел.: (02) 818 3838 факс: (02) 818 3800  
office@tllmedia.bg www.tllmedia.bg

Действителни собственици на ТУ ЕЛ ЕМ МЕДИА ООД са Теодора Стефанова Иванова и Любен Георгиев Георгиев.  
Печат: Балканар Реклама АД, София, бул. "Толбухин" 34



Distributor & Service Provider  
Jenbacher gas engines

POWERING  
YOUR INDUSTRY

**FILTER**

ENERGY WATER SOLUTIONS



София 1528  
бул. Искърско шосе №7  
ТК Европа, сграда 6, ет. 1  
тел: 02/974 50 85



[www.filter.bg](http://www.filter.bg)

## Би Ар Ес Болканс успешно реализира съвместен проект с Телеком Сърбия



След 4 години успешно партньорство с най-големия български мобилен оператор, Би Ар Ес Болканс (BRS) изпълни нов пилотен проект с Телеком Сърбия, съобщи от за сп. Енерджи ревю от компанията. Успешно са реновирани използвани в подстанциите на телекома батерии от вида OPzS 2000 Ah, в резултат на което капацитетът им е възстановен от 50-60% до 95%-98%. Това прави батериите напълно годни за експлоатация, покривайки изискванията на всички местове за повторна употреба, обясниха от BRS.

„След достигане на желания капацитет към батериите се добавя специална, патентована, напълно органична добавка, която позволява достиганият капацитет да се задържи, и въз основа на която сме в състояние да дадем гаранция за реновираните батерии. Този съвместен проект е още едно доказателство, че BRS-технологията за реновиране на оловно-киселинни батерии е напълно приложима за всякакъв вид индустриални батерии. За 5 години от стартирането на дейността си BRS успя да се наложи на българския пазар като безспорен лидер в областта на реновирането на тягови, стационарни, AGM/VRLA акумулатори“, коментират от компанията.

Това са големи батерии, използвани предимно за складова подемна техника като електрокари, стакери, палетни колелца, както и акумулаторни батерии, използвани за съхраняване на енергия при алтернативни източници, ВЕИ паркове, резервни захранвания, UPS, центрове за данни. От BRS подчертават, че предлаганото реновиране осигурява над 60% спестявания от бюджета на компаниите, предвиден за закупуване на нови батерии.

## Булгартрансгаз въведе в експлоатация разширение на газопровода с Турция



Булгартрансгаз въведе в експлоатация лупинга Лозенец-Недялско, с което се постига увеличаване на капацитета на съществуващата междуусистемна свързаност между Турция и България, създава се техническа предпоставка за двупосочен пренос на природен газ и се повишава сигурността на доставките. С изграждането на проекта капацитетът за пренос на природен газ от България към Турция се увеличава от 14 млрд. куб. м до 15,7 млрд. куб. м годишно. По време на откриването изпълнителният директор на Булгартрансгаз Владимир Малинов подчерта, че компанията ще продължи да работи усърдно за модернизирани на газопреносната мрежа в страната, което е основна предпоставка за реализация на газовия хъб Балкан. Министърът на енергетиката Теменужка Петкова отбеляза, че проектът е определен за проект от общ интерес за ЕС, което илюстрира неговата значимост за газовите доставки не само за нашата страна, но и за целия регион.

## ЕРП Север инвестира 6,1 млн. лв. в мрежата в област Варна



Инвестиционни проекти на стойност 6,1 млн. лв. реализира Електроразпределение Север в област Варна от началото на годината досега, съобщи от дружеството. Проектите включват обновяване на съоръжения и разширяване на електроразпределителната мрежа като част от инвестиционната програма на компанията за 2018 г. Общо 2,1 млн. лв. от цялата инвестирана сума са вложени за присъединяване на нови клиенти, а 1,8 млн. лв. са за оптимизация на мрежата. Монтирани са 11 000 м усукан изолиран проводник по електроразпределителната мрежа в местност Ален мак, град Белослав и село Тутраканци, поставени са 60 нови стълба, инсталирани са десетки електромерни табла и нови електромери с по-добри технически характеристики. В рехабилитацията на мрежата в тези райони са вложени 144 000 лв. Освен това през т. г. ЕРП Север инвестира 270 000 лв. в изграждане на нова мрежа в местността „Добрева чешма“ във Варна, 150 000 лв. в реконструкция на съоръжения в Калиманци и Вълчи дол, 311 000 лв. в обновяване оборудването на подстанции и възлови станции и др.

## Мини Марица-изток доби 14,8 млн. т възлища от началото на годината



Общо 14 800 000 т възлища са добити от началото годината към 9 август, съобщи изпълнителният директор на дружеството Андон Андонов по време на пресконференция. При план за 15 600 000 т, добитото количество представлява 95% по заложената годишна програма. Инвестиционните разходи на Мини Марица-изток в бизнес плана за т. г. са на обща стойност 91 000 000 лв., а отчетеното изпълнение към 9 август възлиза на 57 000 000 – 63% от одобрените разходи за годината. Планираните инвестиции за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд през 2018 г. пък са в размер на 17 002 620 лв., като до момента са сключени договори за технически средства по механобезопасност, електробезопасност, пожаробезопасност, инвестиции и ремонти, лични предпазни средства и работно и специално работно облекло, микроклимат, санитарно-битово обслужване, здраве и здравна профилактика и др. на обща стойност 12 882 588 лв.

### АЕЦ Козлогуй въведе в експлоатация плазмотрон



АЕЦ Козлогуй въведе в експлоатация ново съоръжение за плазмено изгаряне, съобщиха от Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци“ (ДП РАО). Съоръжението значително ще намали обема на ниско- и средноактивните радиоактивни отпадъци от блокове 1-4 на АЕЦ Козлогуй, които бяха спрени от експлоатация, и блокове 5 и 6, които са в експлоатация.

Инсталацията има производителност до 250 тона годишно. В състояние на плазма металите се разтопяват и окисляват, а бетонни отпадъци, пясък, неорганични материали, изолации, като минерална каменна вата и азбест, се разтопяват. Течностите и органичните материали се изпаряват, така че крайният продукт е неорганичен.

„Технологията позволява преработване на отпадъците с минимален риск за радиоактивно замърсяване. Тъй като крайната форма на отпадъците не съдържа органични вещества и течности, тя ще отговаря на строгите изисквания за качество и устойчивост при дългосрочно съхранение или погребване. Също така, исторически радиоактивни отпадъци, кондиционирани в битумна или циментова матрица, могат да бъдат повторно преработвани в съоръжение за плазмено изгаряне, което прави новата технология потенциално широко приложима не само в Козлогуй“, поясняват от ДП РАО.

### ЧЕЗ инсталира дистанционно обслужвани електромери в селищата около София



ЧЕЗ Разпределение България започна въвеждането в експлоатация на дистанционно обслужвани електромери в сателитните райони на столицата и селищата около София. С помощта на автоматизираната система ще се следи натоварването на мрежата и нивото на подаваното напрежение, честотата и продължителността на прекъсванията и други параметри. Благодарение на това се очаква да се повиши качеството и надеждността на електрозахранването на клиентите и процеса на обслужването им. Дейностите по инсталиране на технологията стартират от Лозен, Герман, Мърчаево и Горна баня, като не е предвидено изключване на електрозахранването едновременно за голям брой потребители.

„Тенденцията за нарастване на консумацията в сателитните селища около София, строителството на нови, модерни къщи, оборудвани с най-нови технологии, налага нов подход към мрежата. Използването на модерната система ще ни даде възможност да имаме поглед в реално време върху нейната дейност и върху потреблението. Така ще оптимизираме управлението на мрежата и ще имаме много по-голям контрол. Този по-стриктен контрол ще ни даде възможност да реагираме незабавно при нужда“, коментира главният оперативен директор на ЧЕЗ Разпределение България Виктор Станчев.

Предвижда се до края на т. г. автоматизираната система да бъде внедрена и в Баня, Бистрица, Бояна, Мало Бучино, Владая, Волюяк, Герман, Горубляне, Доброславци, Драгалевци, Железница, Княжево, Мирояне, Нови Искър и Симеоново.



**MIRION**  
TECHNOLOGIES

**Energoservice®**  
www.energoservice.bg

ЕнергоСервиз извършва инженерингови и сервизни услуги в областите ядрена автоматика и радиационна защита, управление на проекти и поддръжка на системи за контрол и управление.

ЕнергоСервиз е партньор на Westinghouse Electric Company, Hitachi и официален дистрибутор на Mirion Technologies.



София 1408, ж.к. „Южен парк“, бл. 43, вх. Б, офис 2  
тел.: 02/ 871 38 07, факс: 02/ 871 00 96  
office@energoservice.bg

# Следваме тенденцията към все по-качествени и енергийно ефективни продукти

инж. Георги Колев,  
управител търговско представителство  
на Max Weishaupt за България,  
пред сп. Енерджи ревю

**Weishaupt е сред водещите производители на горелки, кондензни котли, соларна техника, термopомпи и решения за сградна автоматизация. Как е организирана дейността на компанията в България?**

Max Weishaupt е основана през 1932 г. с централа в Швенди, Германия, и се ръководи от инж. Зигфрид Вайсхаупт и сина му, инж. Томас Вайсхаупт. В световен мащаб персоналът на групата наброява над 3400 служители.

Търговското представителство на компанията в България е активно повече от 25 години. Основната му дейност е обслужване на клиентите и партньорски фирми чрез продажба и сервиз на нафтови, газови, комбинирани и специални горелки до 32 000 kW, както и снабдяване с резервни части. Продуктите на Weishaupt са познати в страната отдавна, тъй като все още получаваме запитвания за резервни части за горелки, работещи безупречно над 35 г.

**Как успявате да постигнете баланс между изискванията за висока енергийна ефективност и ниски емисии на азотни оксиди (NO<sub>x</sub>)?**

Постоянното покачване на цените на горивата и все по-строгите емисионни норми определят тенденцията към все по-качествени и енергийно ефективни продукти, каквито са нашите горелки. Още през 2005 г. бе представена първата дигитална горелка Weishaupt, като от около 5 години не предлагаме механични модели, а само дигитални. Сред най-важните им предимства е енергийната ефективност, дължаща се на изключителната прецизност на горивния процес. При дигиталните горелки има възможност за използ-

ване на вграден инвертор за електродвигателя на вентилатора, което спестява на годишна база над 50% от енергопотреблението. Друга важна опция е използването на кислородна сонда за димните газове, което спестява около 2% от разходите за гориво на годишна база.

По отношение на NO<sub>x</sub>, предлагаме различни серии в зависимост от изискванията за емисии в съответната държава. Серии за по-ниски NO<sub>x</sub>-емисии са LN, multiflam® 3LN, 4LN и PLN (NO<sub>x</sub> до 30 mg/kWh). За нас не е проблем да предлагаме комбинация от енергийно ефективни и нискоемисионни горелки. Освен финансови средства, една по-ефективна горелка спестява и огромни количества CO<sub>2</sub>-емисии.

**Системите за управление също допринасят за подобряване на ефективността. Какви са най-новите Ви разработки в областта?**

Всички описани процеси при дигиталните горелки имат нужда от прецизно управление. При горелките Weishaupt видовете управление са основно четири: W-FM 50, W-FM 54, W-FM 100 и W-FM 200. Разликата е, че с W-FM 50 и W-FM 54 може да се управляват горелка и честотно регулиране, докато W-FM 200 позволява допълнително управление на честотно регулиране, кислородна сонда и до 6 сервомотора, което обуславя приложението му при горелките от серията 4LN и при специалните изпълнения като например горелка на три горива или симултанно горене. Актуална разработка е новият висок клас управление W-FM 1000, което се използва при редица специализирани горивни процеси. Разполагаме и с отдел, който се занимава само с контролни шкафо-



ве по задание на клиента, които намират приложение при котли и специални приложения.

**Какви са групите водещи технологични и пазарни тенденции в сектора?**

Последна технологична тенденция за горелките Weishaupt е споменатата серия нискоемисионни горелки 4LN с рециркулация на димните газове и серията PLN с предварително смесване на газ и въздух. Разработката и серийното производство и на двете серии бе продукувано от налагането на високи изисквания за NO<sub>x</sub>-емисиите в Китай през 2017 г. Нормите тук са все още далеч по-високи, но със сигурност вървим в тази посока заедно с ЕС.

Интересна тенденция в България е доставката на горелки за работа на биогаз. Вече можем да се похвалим с много безупречно работещи горелки на два газа (биогаз/природен газ или биогаз/LPG). Тези горелки се използват предимно в изградените в няколко мандри биогаз инсталации, където работят на парни и водогрейни котли за производствени нужди. За една от тези мандри доставихме и горелка, работеща на три вида гориво (биогаз, природен газ и нафта). Двугазовите горелки намират приложение и в пречиствателните станции.





**BRS**  
BATTERY  
RECOVERY  
SOLUTION  
BALKANS

КАЧЕСТВО И ЕФЕКТИВНОСТ  
БЕЗ КОМПРОМИС!

24

месеца  
ГАРАНЦИЯ

Реновиране  
с гаранция

ПРЕДИ

СЛЕД

Battery  
Recovery

Нови  
аккумулятори!

Solution



**FAAM Lithium Technology**

София, ул. "Кукуш" 1, тел.: 02 820 3965, 820 3496, 0887 72 05 33, office@brsbalkans.com

[www.brsbalkans.com](http://www.brsbalkans.com)

# Предоставяме решения за предизвикателствата при електродвигателите

Иво Русев, управител на Сибел, пред сп. Енерджи ревю

**Сибел е дистрибутор на някои от водещите производители на термоустойчиви продукти за електромотори. Как оценявате българския пазар на тези решения?**

Българските производители на електромотори доставят продукти си главно на водещите европейски пазари и са длъжни да се съобразяват с най-актуалните технически изисквания в световен мащаб.

Все по-широкото използване на инверторни управления, изискванията за компактност и ниско тегло, енергоспестяващите стандарти и тежките режими на работа поставят високи изисквания към термоустойчивостта на електродвигателите.

За повишаване на термичния клас на двигателите и предпазването им от прегряване се прилагат редица комплексни мерки, свързани най-вече с употребата на висококачествени и иновативни материали.

**Кои са според Вас решенията за справяне с тези проблеми?**

На първо място това са материалите, съставляващи електроизолационната система на двигателя: за моторите НН – емайлиран проводник, канална изолация, лакове и смоли за импрегнация, а за моторите ВН – слюдени ленти, смоли и композитни материали. Доскоро качествените двигатели бяха с топлинен клас F (155°C). Вече се налага като стандарт клас H (180°C) и тенденцията е към клас 200°C. Ние доставяме електроизолационни материали на водещия световен производител VON ROLL – Швейцария, в чиито лаборатории се разработват непрестанно иновативни продукти за справяне с новите предизвикателства. Независимо от високия температурен клас, двигателят трябва да е за-

щитен от прегряване. За целта се ползват температурни сензори и защиты, като при тях основната проблематика е свързана със скоростта им на реагиране. Нашите партньори от Thermik – Германия повишават чувствителността на биметалните термозащити, като въграждат в техния корпус и термистор. Това увеличава многократно бързостъпването на термозащитата.

При инверторните управления оборотите на двигателите могат да намаляват под критичния праг за ефективност на стандартна вентилация. В такива случаи се прилага принудителна вентилация, независеща от оборотите на двигателя. Тя обикновено се монтира в специален вентилаторен кожух. Такива вентилаторни кожуси предлага фирма Italgard – Италия, която има филиал в България, в района на Сливен. При монофазните електромотори все повече се ползват електронни релета за изключване на пусковия кондензатор след стартирането. Те позволяват много по-кратки цикли на пускане и спиране на двигателя в сравнение с механичните и електромеханичните изключватели.

**Какви са продуктите новости в каталога Ви? Разкажете повече за тях.**

Сибел разширява продуктовата си гама, като запазва фокуса върху качествените материали за електропромишлеността. Новости сред предлаганите продукти са семерингите на швейцарската фирма Dichta, електронните релета-изключватели на Хепол – Италия и други продукти от водещи европейски производители като феродо за спирачки, безоловни припои и машини за почистване на емайлирани проводници.



**За поредна година Сибел участва на Международен технически панаир Пловдив. Върху кои продукти ще акцентирате в тазгодишното издание на изложението и какви са очакванията Ви за форума?**

Освен най-новите изолационни материали на VON ROLL и Weidmann, представяме нови термоустойчиви кабели на Huber+Suhner – Швейцария. Huber+Suhner предлага дори кабели с водно охлаждане за свръхбързо зареждане на електромобили. Ще акцентираме на най-новото поколение лакове и смоли за импрегнация на VON ROLL, отговарящи на най-строгите нормативи за безопасност и екологосъобразност.

Като дългогодишни участници в есенния Пловдивски панаир се надяваме той да възстанови позициите си като витрина на българския технически бизнес и да привлече повече чуждестранни изложители. В България няма друго подобно събитие с такава история, традиции и материална база. Състоянието на Пловдивския панаир зависи до голяма степен и от държавната политика и отношението на българския бизнес към него. Ако въпросът е има ли нужда България от голям технически панаир, моят отговор е "Да".

ЗАПОВЯДАЙТЕ НА НАШИЯ ЩАНД 13/A2 НА МТП ПЛОВДИВ 2018!

volRoll

thermik



WEIDMANN



HUBER+SUHNER

DUCATI

inarc

KEYO  
VARICON

Delphi's



Лакове и смоли



Изоляционни материали



Кондензатори



Термозащити



Шпонки

## ВСИЧКО ЗА ЕЛЕКТРОМОТОРА И ТРАНСФОРМАТОРА

Трафоборд и хартии



Стъклолакотръби



Кожуси



Вентилаторни перки



Кабели Radox



**SIBEL**

**ВИСОКО КАЧЕСТВО НА РАЗУМНИ ЦЕНИ**

СИБЕЛ ООД • София 1505 • ул.Оборище 102 • тел.: 02/944 22 36, 02/944 22 63 • факс: 02/944 22 56



ИЗБИРАМ  
ЕЛЕКТРОАПАРАТУРА  
ИНФОРМИРАНО



**Electrical-Bulgaria.com**

СПЕЦИАЛИЗИРАН ПОРТАЛ ЗА ЕЛЕКТРОАПАРАТУРА

**Electrical-Bulgaria.com** е единственият у нас специализиран уеб портал за електроапаратура. Публикува всекидневно продуктови, технологични и браншови новини, експертни мнения на специалисти електроинженери и търговци, съобщения за нови статии в областта.

За удобство на абонатите на **Electrical-Bulgaria.com** – вече близо 5900 специалисти, всеки понеделник пристига бюлетин с новостите на електронната им поща.

Част от групата портали

**INDUSTRYINFO.BG**

Медиен продукт на издателство TLL Media

Абонирай се. Безплатно.

# Технологии за защита на електродвигатели

**Е**лектродвигателите са изложени на много видове смущения и натоварвания. Част от смущенията се дължат на наложени външни условия като прекомерно високо или ниско напрежение, висока или ниска честота, хармоници, небалансирано напрежение на системата и прекъсвания на захранването, например автоматичното рестартиране, което се случва в захранващата мрежа. Други възможни причини за външни смущения са замърсяване в двигателя, неизправности в охлаждащата система и лагерите или повишаване на околната температура и влажност. Фактори на натоварване, дължащи се на необичайната експлоатация на самия двигател, са честите последователни стартирания, прекъсване и претоварване, включително механи-

чен стрес. Гореспоменатите натоварвания и смущения увреждат механично изолацията на намотките на двигателя и чрез увеличаване на степента на термичното стареене може евентуално да предизвикат дефектирането ѝ.

Целта на защитата на двигателя е да ограничи ефектите от смущенията и натоварванията до безопасно ниво, например чрез ограничаване на върхнапреженията или чрез предотвратяване на твърде честите опити за стартиране. Ако обаче възникне неизправност в двигателя, целта на защитата е да го изключи своевременно от захранващата мрежа.

## Мониторинг честотата на стартиране

За да не се съкрати очакваната продължителност на живота на двигателя, трябва да има адекватен

интервал от време между последователните стартирания. Ето защо не трябва да се превишава определената честота на стартиранията, т. е. броят стартове за час, специфицирани за даден електродвигател.

Важна особеност по време на последователните стартирания е, че температурата на ротора се покачва и пада много бързо, докато температурата на статора се променя много по-бавно. При номинално натоварване температурата на ротора е много по-ниска от тази на статора.

Ако след стартиране двигателят работи известно време, преди да спре, роторът има достатъчно време, за да се охлади. Тогава, дали може да се извърши рестарт или не, зависи изцяло от температурата на статора, която може да бъде ограничаващ фактор. От друга страна,



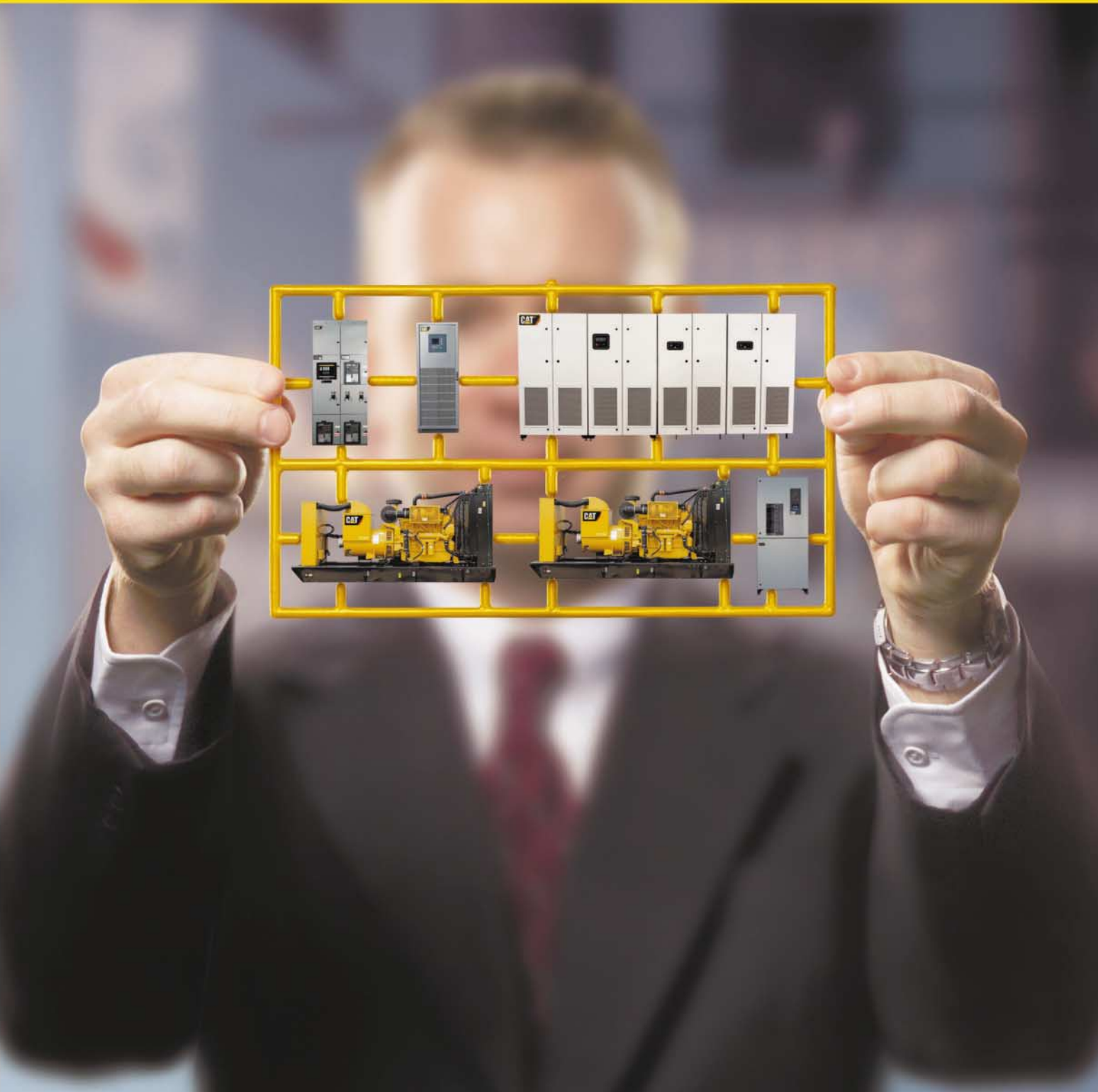
[www.tid-engineering.bg](http://www.tid-engineering.bg)

Варна 9010, п.к. 243, ж.к. "Изгрев" 865  
тел.: 052/ 312 100, факс: 052/ 312 658; datt@mnet.bg, office@tid-engineering.bg

- Изграждане на системи за мониторинг за предаване на данни в реално време на ВЕИ;
- Изграждане на системи за телеуправление и телемеханика за ВЕИ;
- Изграждане на SCADA системи;
- Реконструкция и модернизация на подстанции;
- Разработка на специализиран софтуер;
- Инженерингова дейност в областта на електротехниката, енергетиката и индустрията;
- Проектиране и производство на контролни и релейни табла;
- Реконструкция и модернизация на кранове.



# НАДЕЖДНА ЕНЕРГИЯ ОТ CATERPILLAR®



Елтрак България ЕООД  
бул. "Европа" 439, София 1331  
денонощен телефон: 0700 148 48  
[www.eltrakbulgaria.com](http://www.eltrakbulgaria.com)

София: 02/808 31 81  
Бургас: 056/80 68 50  
Варна: 052/57 44 00  
Ст. Загора: 042/28 00 80

**eltrak**





ако първоначалният старт е направен от „студено“ състояние и не е бил успешен поради някаква причина, то тогава възможността за рестарт зависи изцяло от температурата на ротора, което в случая я прави ограничаващ фактор. Ако първоначалното стартиране е било направено от „топло“ състояние, тогава ограничаващият фактор отново е температурата на статора.

Мониторингът на последователните стартирания може да се извърши чрез използване на проста функция за броене: за определен период от време се разрешава определено количество стартови секунди. Недостатъкът на този метод е, че той не разграничава неуспешните стартирания от нормалните. По-добър и по-точен метод за защита на електродвигателите от твърде често стартирания е използването на термичен модел с определяне на лимити за позволените стартови температури. Ако установената температура на ротора или статора превишава лимита, то повторният старт бива забранен.

## Защита от претоварване

Незначителните претоварвания не водят до незабавно възникване на неизправност в електродвигателите, но в крайна сметка скъсяват жизнения им цикъл. От друга страна, постоянното претоварване може да е знак за някакво смущение в процеса, в който се използва електро-

задвижването. Поради тази причина е препоръчителна двустепенната защита от претоварване. Сигнализиращата степен реагира, когато предписаната граница на натоварване на мотора е превишена. Тази функция може да бъде осъществена чрез задаване на предварително определено ниво на температурата в термичния модел. Алармата за предупреждение дава на оператора известно време, за да потърси вероятния източник на претоварване и да се опита да го отстрани. Ако претоварването стане по-високо, например 10-15%, стартира етапът на спиране, при който захранването на двигателя се изключва своевременно, освен ако преди това не е бил елиминиран източникът на претоварване. Според термичния модел спиране се извършва, когато очакваното топлинно ниво надвишава 100%.

Комплексната защита от претоварване всъщност изисква използването на двоен времеконстантен модел за ротора и статора, като по този начин се гарантира пълно използване на наличния капацитет на двигателя. Адекватна защита обаче може да се осъществи и при използване на модел с една времева константа, който да е настроен така, че да позволява нормално използване на електромоторното задвижване при подходяща допустима граница.

Температурата на околната среда оказва голямо влияние върху токовоспособността на двигателя. За да се използва това напълно, схема-

та за защита трябва да бъде снабдена със сензор за измерване на температурата на околната среда, данните от който след това да се приложат за компенсирание на термичния модел. Друг вариант е температурата на околната среда да се вземе под внимание при настройката на стартовия ток на защитата.

## Защита от блокиране на двигателя

Ако допустимото време за блокиране на двигателя е по-дълго от нормалното време за стартиране и ако работната характеристика за термично претоварване може да бъде настроена на по-ниска стойност от характеристиката време/ток, дефинираща блокиране и термично претоварване, то тогава няма да има нужда от специална защита от блокиране. Въпреки това, в случай на блокиране оперативното време за реакция на защитата срещу топлинното претоварване може да стане значително по-дълго, подлагайки двигателя на ненужно висок топлинен и механичен стрес. Това зависи от допустимата граница между издръжливостта на блокиране и характеристиката на настройката за предпазване от претоварване. Поради това се препоръчва специална защита, която изключва захранването възможно най-бързо в случай на блокиране. Един от начините за прилагане на защитата е принципът  $I^2t$ , при който настройката се базира на тока и времето за стартиране на двигателя. Позволеното от функцията време за стартиране се определя от измерения ток, така че зададената стойност на  $I_s^2 t_s$  да остане постоянна. Предимството на този принцип е, че при него се отчита удълженото стартово време, дължащо се на ниско напрежение.

В допълнение, чрез задаване на етап със свръхток, чиито стартови настройки се контролират от информацията за това дали машината стартира или вече работи, може да бъде реализирана защита от блокиране по време на експлоатация. При стартиране стойността на работния ток е зададена като по-голяма от тази на стартовия ток, докато при

## Контактори TeSys D Green

По-широк обхват на захранващото напрежение – променливо или постоянно



Гамата TeSys D е допълнена с нови контактори, отличаващи се с AC/DC бобини (всяка бобина може да бъде захранена или с променлив, или с постоянен ток), по-ниска консумация на енергия и още много новости.

- Малък управляващ ток > По-ниска постоянна енергоконсумация  
Намалената мощност на бобината (едва 0.5 W/24 V DC за бобината с код BBE) допринася за подобряване на енергийната ефективност на машините.
- Малък управляващ ток > Директно PLC управление за контактори до 80 A.  
Контакторите TeSys D Green (с код на бобината BBE) могат да бъдат задействани с изходни статични стойности 24 V DC/500 mA, като вече не е необходим релеен интерфейс.
- Непрекъснат мониторинг/управление на тока от бобината > Постоянно време на затваряне/отваряне, независимо от флукуациите на напрежението, за надеждно извършване на повторяеми дейности.
- Непрекъснат мониторинг/управление на тока от бобината > Намалено трептене на контактите, дължащо се на удари и вибрации на машината, което предотвратява неколкотократно отваряне и затваряне преди да се установи стабилно затворено състояние.
- Поддържат предходни стандартни размери и клемни конфигурации > един контактор TeSys D Green може да замени множество TeSys D контактори като резерва, когато е необходима поддръжка, при това с подобрени експлоатационни характеристики.

работа тя автоматично намалява наполовина. Следователно, в случай на блокиране по време на експлоатация, прекъсването на захранването на двигателя се задейства след кратко закъснение. За защита от продължителни стартове на двигатели с времена, по-големи от безопасните стойности по отношение на блокирането, трябва да се предостави сигнал от външен тахометър. Подаването на този сигнал е индикатор, че пускът е успешен и няма да последва изключване.

## Защита от прегряване

Температурата на мотора може да се повиши над допустимите номинални стойности за статора и ротора, дори когато двигателят всъщност не е претоварен. Възможни причини за това са замърсявания в двигателя, повреда в охладителната система или хармонични токове. Особено при честотни регулатори прегряване може да се получи, ако моторът се захранва с номинален ток постоянно, а работи на ниски обороти поради увеличените загуби

и нарушеното охлаждане. Следователно, функция за защита, която измерва само тока, може да не регистрира тези условия. Топлинната защита може да бъде пълна чрез директно измерване на температурата със сензори и функция за прегряване, работеща на база загадено ниво.

Повишената температура е индикация за това, че има риск лагеруването да дефектира. Плъзгащите лагери, които обикновено се използват при по-големи машини, могат да бъдат оборудвани със сензори за измерване на температура и срещу прегряване на лагерите може да се използва функция, аналогична на тази за защита от прегряване на статора.

В допълнение, защитата от прегряване може да се подобри чрез функция, следяща температурата на охлаждащата течност, която може да превиши допустимата си стойност например поради покачване на температурата на околния въздух или охлаждащата вода, или поради неизправност в топлообменника. За да се внедри адекватна защита,

температурните сензори трябва да се поставят на подходящо място за измерване на температурата на охлаждащата течност.

## Защита от дисбаланс

Дисбалансът в захранващото напрежение обикновено се дължи на прекъсната фаза някъде по мрежата. Това може да е в резултат от еднофазен отказ на предпазител или несъответствие на полюс на прекъсвач или шалтер. Освен това неравномерното натоварване на фазите води до различаващи се падове на напрежението, в резултат на което може да се получи лек дисбаланс в захранващото напрежение. Несиметричните отклонения са причина за краткосрочни състояния на дисбаланс.

Небалансираните фазови токове са източник на ток с обратна последователност в двигателя, генерирайки магнитен енергиен поток с посока, противоположна на посоката на въртене на вала на двигателя. Честотата на този компонент е 2-s, където s е честотната разли-





**ЛемИ Трафо**  
Трансформатори

[www.lemi-trafo.com](http://www.lemi-trafo.com)



**МАСЛЕНИ ТРАНСФОРМАТОРИ С РАЗШИРИТЕЛЕН СЪД**  
(25kVA до 3150kVA)



**МАСЛЕНИ ТРАНСФОРМАТОРИ - ХЕРМЕТИЧЕСКИ ЗАТВОРЕНИ**  
(25kVA до 800kVA)



**СУХИ РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ ТРАНСФОРМАТОРИ**  
(160kVA до 3150kVA)




гр. Перник, 2304  
ул. "Владайско въстание" №1  
тел.: 076/ 670 696 076/ 670 620  
факс: 076/ 670 871  
e-mail: info@lemi-trafo.com



# NIRVANA

## ВИНТОВИ КОМПРЕСОРИ

- Компресори с честотно управление на оборотите
- Променят производителността си според потреблението на състен въздух
- Маслени, безмаслени, едностепенни и двустепенни компресори
- НРМ синхронен двигател с постоянни магнити
- Двигателят е без лагери
- Неограничен брой включения и изключения на двигателя на час
- Значителна икономия на електроенергия





**КИРОВ КОМПРЕСОРС ЕООД** | 0886 224 626 - офис  
0885 470 707 - следпродажбено обслужване, 0888 280 051 - сервис



ка, и предизвиква токове с тази честота в ротора. Това води до лек отрицателен въртящ момент и най-вече до увеличаване на загубите от вихрови токове. Поради високата честота на индуцираните токове в ротора скин-ефектът предизвиква увеличаване на съпротивлението на ротора в сравнение със съответното постоянноково съпротивление. По този начин една единица ток с обратна последователност води до по-голям ефект на нагряване от една единица ток с права последователност. Разпределението на тока между фазите зависи от причината и характера на дисбаланса и от параметрите на двигателя.

Необходима е отделна защита против дисбаланс, за да се предпази двигателят, работещ с небалансирано захранващо напрежение, освен ако топлинният ефект на тока с обратна последователност е отчетен в достатъчна степен от термичния модел, използван за защита от претоварване. Освен това дисбалансът причинява и механични проблеми като вибрации. Поради това винаги трябва да се открива поне силният дисбаланс и да се внедри специална защита, основана например на величината на тока с обратна последователност. Трябва да се предпочитва инверсната времева характеристика и времето на работа трябва да бъде избрано така, че да се осигури нормалната експлоатация на двигателя, особено при стартирането му, когато на практика може да се измери ток с обратна последователност.

### Колебания в захранващото напрежение и честотата

В повечето случаи двигателите могат да бъдат оприличени с независими от напрежението товари с постоянно съотношение V/Hz – понижаването на захранващото напрежение ще бъде последвано от повишаване на фазовия ток. Докато съотношението V/Hz е почти на постоянно ниво, вариациите в напрежението и честотата не причиняват никаква специфична вреда на двигателя. В такъв случай състоянието на ниско напрежение предизвиква увеличение

на фазовия ток и може да се получи претоварване на двигателя, което след това се засича от защитата от топлинно претоварване. Увеличаването на съотношението V/Hz повишава индукцията, което води до някаква степен на насищане в нормално индуктивните компоненти на мотора. Това поражда разсейване на индукцията и възбудителни токове, протичащи извън обичайно индуктивните части, които поради това се загряват значително от генерирани вихрови токове.

Обикновено се осигурява и защита срещу продължителни състояния на под- и пренапрежение. Тази защита действа в случай на свръхволтаж от порядъка на 10-20%. Защитата при ниско напрежение е настроена да изключва захранването при пълна загуба на напрежение, така че при възстановяване на напрежението се предотвратява едновременното рестартиране на всички двигатели.

### Защита от повторно активиране при гефазирание

Необичайно висок стартов ток може да се генерира в двигател, ако се подаде напрежение малко след прекъсване на захранването. Полученият ток може да бъде по-голям от нормалния стартов ток, което предизвиква прекомерно топлинно и механично натоварване, свързани с риск от директно повреждане на двигателя.

След прекъсване на захранването, напрежението и честотата, измерени на клемите на мотора, започват да намаляват. Това води до фазово изместване, разлика в напрежението и честотата между източника на захранване и клемите на двигателя. Степената на понижаване на тези параметри се определя от вида на двигателя и характеристиките на загъвжването.

Дали повторното затваряне на един източник, т. е. затварянето на прекъсвача на източника, може да бъде осъществено или не, зависи от това какви са величините на разликите на обсъдените по-горе показатели по време на прекъсването, както и от неговата продължителност.



### ДИВГАТЕЛИ И РЕДУКТОРИ

Монтаж във всяко пространствено положение  
Огромно избор от предавателни отношения  
Взривозащитени и капсуловани изпълнения  
Външни или вградени честотни регулатори  
Киселиноустойчиви и корозионни защиты  
Различни защиты срещу влага и прах  
Вграждане на ел-магнитни спиратки  
Вградени термодатчици за мотора  
Изпълнения на лапи или фланцови  
Кухи / пълни изходящи валове  
Различни начини на закрепване  
Мощности от 90 W до 2000 kW



### ЧЕСТОТНИ РЕГУЛАТОРИ

Регулиране на двигатели до 315 kW  
Автоматично мерене на параметри  
Вход за управление и термодатчик  
Вграден IPOSplus за позициониране  
Софтуер за управление чрез PC  
Възможност за захранване на трифазен двигател до 2,2 kW с монофазен регулатор  
Кабели, аксесоари, разширителни платки, датчици, дросели...



### ИНДУСТРИАЛНИ РЕДУКТОРИ

серия X: с предавателни числа от 6 до 400 и въртящи моменти от 7 kNm до 475 kNm  
серия MC: I = 7 - 112 | M = 6 kNm - 65 kNm  
серия ML: I = 6 - 1250 | M = 180 kNm - 680 kNm  
серия P: I = 31 - 4000 | M = 24 kNm - 359 kNm

# VX25 - Как може най-доброто да се направи още по-добро?

След пет години усилена разработка Ритал представи за първи път своята нова платформа VX25 - първата система стоящи шкафове, която е напълно ориентирана към изискванията за увеличаване на производителността в производството на контролни и комутационни апарати и оптимизиране на веригата на стойността съгласно стандартите на Industry 4.0.

С мотото "System perfection" VX25 предлага отлично качество, опростеност, безопасност при монтаж и спестяване на време. Новата платформа запазва всички важни и утвърдени продуктови характеристики на съществуващата шкаф система TS8, като допълнително ги разширява с множество нови функции и ползи за клиентите. VX25 съответства на начина, по който системният интегратор мисли и работи - както по функции, така и по процеси. Повече от 25 регистрирани патента в процеса на проектиране доказват високото ниво на тази иновация.

## Ядрото на иновациите е новоразработената носеща рамка

Рамковата конструкция на VX25 е с уникална патентована геометрична форма, следва един и същи модел с 25-милиметрово отстояние между отворите във вертикално и хоризонтално направление. Монтажът е удобен и става посредством обикновено завинтване. Благодарение на тази абсолютна симетрия, монтажът е достъпен на практика от всички страни - шините могат да бъдат монтирани на една и съща височина едновременно и на външното, и на вътрешното монтажно ниво. Използват се също и за да подсилят покрива и стра-

ничните панели. Вградената скоба и заварената към рамката основа осигуряват лесен и безопасен монтаж на цокъла, а практичната система от аксесоари позволява шкафа гъвкаво да бъде разделен на две половини с опция и за допълнително задно монтажно ниво на шините. Необходими са до 40% по-малко аксесоари за монтаж!

## Врати и стени

До 50% по-малко време за монтаж. Само един човек може лесно да монтира вратите, страниците и задния панел. Премахването на необходимостта от машинна обработка при монтиране на 180° панти спестява до 30 минути. Държачите на панелите се монтират чрез клип механизъм. Потенциалният сблъсък между оборудване и двукрили врати е предотвратен благодарение на гъвкавата смяна на посоката на отваряне на двукрилите врати. Плоският дизайн на уплътнението на централния заключващ насрещник предотвратява увреждането, напр. на въртящата се рамка. Външият заключващ механизъм на двукрилата врата гарантира комфорт и сигурност.

## Цокъл и под - Директен монтаж

Посредством вградената усилена гайка с резба M12 по ъглите на шкафа или към подсилената рамка за подови плочи. Налице са автоматично изравняване на електрическия потенциал чрез завинтване на подовите плочи и опростено аранжиране на кабелите благодарение на обширното пространство в основата на рамката. Лесното напасване на подовите плочи става благодарение на отпечатаните върху тях размери. Двойно огънатия режещ край на подовите плочи осигурява по-висока степен на стабилност и предотвратява повреда на кабелите

## Свързването е максимално опростено

Инженерингът е по-лесен благодарение на максимума от три различни свързващи комплекта за всички приложения. Свързването може да стане към всяка от четирите страни на шкафа в зависимост от изискванията и разполагаемото пространство. Свързващите комплекти могат да бъдат завинтени в посоката на свързване за още по-лесно и точно позициониране. Свързване към шкаф-системата TS 8, когато се налага разширение, е абсолютно безпроблемно. Уплътнението може лесно да се монтира и отстранява

## Монтажната плоча

Монтажната плоча може да се монтира в оптимално положение в шкафа благодарение на възможното регулиране в дълбочина със стъпка 25 мм, както и предварително и прецизно да се фиксира и закрепва от един човек с помощта на клип механизъм и без никакви инструменти. Прецизното позициониране на компонентите без мерене е възможно благодарение на напечатаната върху монтажната плоча скала. Още повече пространство - монтажната плоча може да бъде монтирана 20 мм по-дълбоко в шкафа с помощта на допълнителен аксесоар. Интегрирането в работния поток става с QR код, а шините, по които се плъзга плочата след нейния монтаж, може да се използват като монтажни повърхности, разположени по широчината или дълбочината на шкафа.

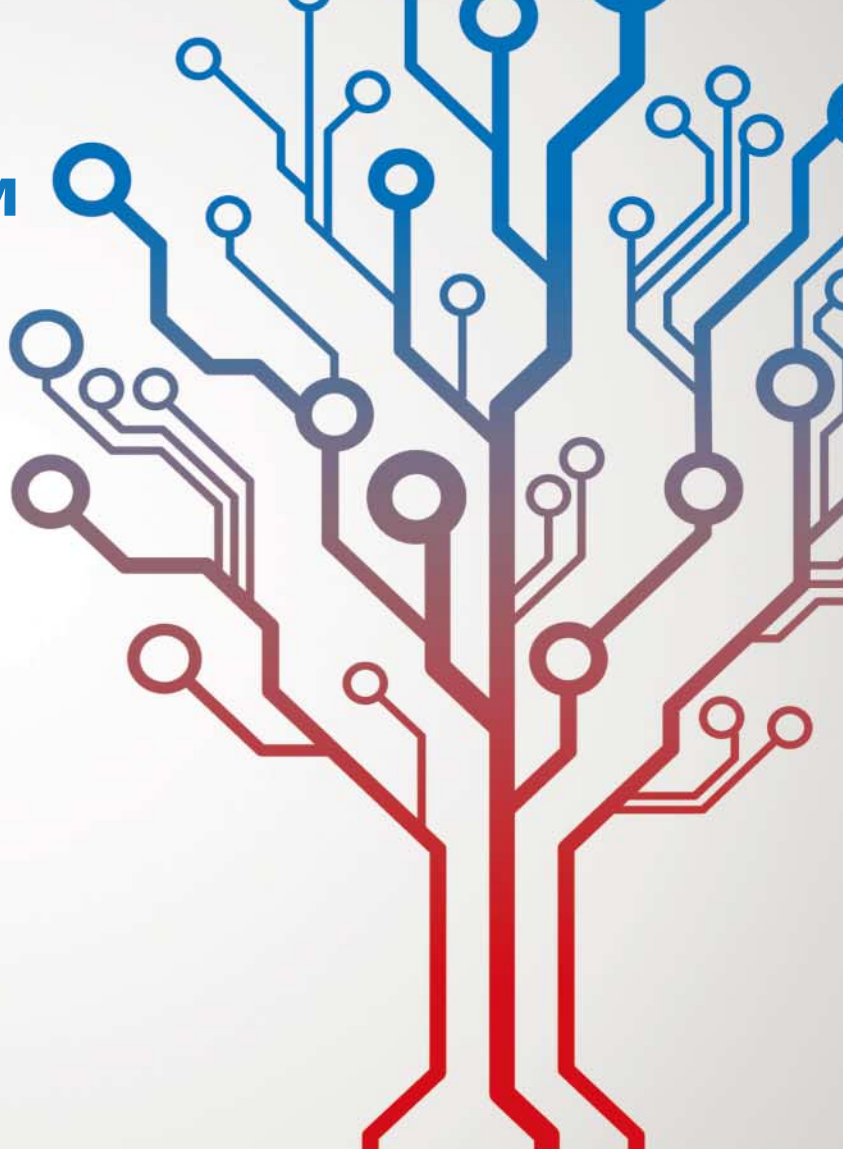


За повече информация и демонстрации:

**Ритал ЕООД**  
 Адрес: София, бул. "Искърско шосе" №7, "Дружба" 1  
 Търговски комплекс „Европа“; П.К. 1592  
 Тел: +359 (2) 4390550, 889 0055, 889 0056  
 Факс: +359 (2) 4390659  
 e-mail: office@rittal.bg, www.rittal.bg

# PIC® & AVR® микрoкoнтрoлeри

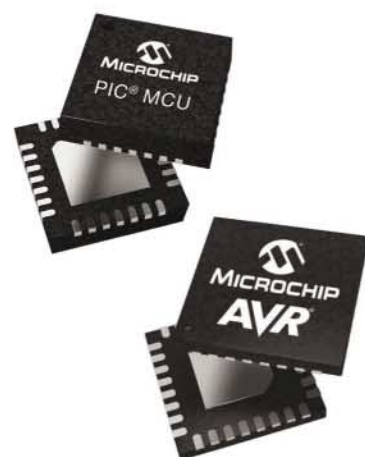
Заедно възможностите  
ни са неограничени



Вие желаете да направите технологиите по-интелигентни, по-ефективни и общодостъпни. Призванието на Microchip е разработката на продукти и средства, които решават вашите развойни проблеми и отговарят на бъдещите ви потребности. Портфолиото на Microchip, обхващащо над 1200 8-битови PIC® и AVR® микрoкoнтрoлeри, е не само най-голямото в бранша – то включва и най-модерните технологии, за да подобри системната производителност, като едновременно намали консумацията на енергия и времето за проектиране. С общо над 45-годишен опит в разработката на широко използвани и ценовoефективни микрoкoнтрoлeри, Microchip е вашият предпочитан доставчик с история и традиции в иновациите.

## Ключови характеристики

- ▶ Автономни периферни блокове
- ▶ Ниска енергоконсумация
- ▶ Върхова надеждност
- ▶ Лесно проектиране



**microchip**  
**DIRECT**  
[www.microchipdirect.com](http://www.microchipdirect.com)

 **MICROCHIP**

[www.microchip.com/8bitEU](http://www.microchip.com/8bitEU)

# Вентили за нефт и газ

**В** исторически план нефтената и газова индустрия винаги е затруднявала доставчиците на оборудване и производствения персонал с характеристиките за сектора тежки работни условия. За вентилите това се интерпретира като нарастваща необходимост от все по-висока якост, по-голяма издръжливост и по-добри експлоатационни характеристики.

Търсенето на нефт и газ се увеличава изключително много от индустриалната революция насам, което налага изисквания за по-дълбоки находища, по-дълги тръбопроводни линии и по-ниски производствени разходи. Всички тези фактори карат добивните компании и рафинериите да са много внимателни при избора си на оборудване. С напредъка на производството, транспорта и технологиите на преработка изискванията за експлоатационните характеристики на оборудването стават все по-строги с цел да се отговори на нуждата от повишаване на работната ефективност. Днес очакванията към параметрите на оборудването са по-големи от всякога, тъй като диапазонът, в който се изменят условията на експлоатация, се е разширил, а към списъка с изисквания са добавени и защитата на персонала и околната среда.

Условията, в които се използват вентилите в нефтената и газовата индустрия, са уникални и екстремни. От изключително високи температури (над 816°C) и високи налягания (повече от 1723 bar) до криогенни температури (-162°C за втечнен природен газ) и много ниски налягания, вентилите трябва да бъдат



проектирани и изработени така, че да осигуряват високо ниво на надеждност. В допълнение към широкия диапазон от условия, отдалечените местоположения на вентилите също поставят някои уникални предизвикателства. Примери за това са вентили на над 3000 m под морската повърхност и тръбопроводни вентили, изложени на екстремните температури в пустинята. Вентилите в тези сурови среди могат да останат отворени или затворени за продължителни периоди от време, като от тях се очаква да функционират надеждно дори след като не са били задействани с години.

Всеки сегмент от нефтената и газовата индустрия предлага отделни примери за екстремни условия за вентилите. В горната част на веригата вентилите регулират дебитата на суровия петрол и природния газ от инжекционни системи под високо налягане до дроселни клапи и вентили, предотвратяващи неконтролираното изпускане на нефт и газ от кладенците. Вентилните системи

трябва да издържат през всичките години, в които кладенецът се експлоатира, като този период зависи от различни фактори, например икономиката и появата на нови техники за добив. Новооткритите източници на нефт и газ от битуминозни пясъци и шистови формации допълнително усложняват спецификациите на вентилите.

Средният сегмент на производствената верига, включващ съхранението и транспорта на нефт и газ на големи разстояния, също поставя уникален набор от изисквания. Дългите тръбопроводни налагат инсталирането на компресори по продължението им с цел поддържане на движението на продукта, а вентилите трябва да осигурят защита за оборудването и минимално възпрепятстване на потока. За превръщането на природния газ в течност за транспортирането му от изолирани находища до потребителите са необходими екстремно ниски температури. Това налага използването в криогенни условия вен-

тили да бъдат изработени от подходящи за тези температури материали и със специални конструкционни особености. Решенията за товарене/разтоварване на терминали и резервоари за съхранение на нефт и газ предлагат допълнителни възможности за доставчиците на вентили.

Третият индустриален сегмент е свързан с предизвикателството да се намерят подходящи решения за процесите на рафиниране на суровия петрол, както и за разпределението на рафинирания продукт и природния газ. Този сектор включва промишлени, търговски и разпределителни дружества, които осигуряват на клиентите си горива за отопление и транспорт. В допълнение, този сегмент предоставя суровини за редица нефтохимически отрасли, в които продуктите се използват за производство на пластмаса, торове, лекарства и др. Изискванията към вентилите в този пазар включват конструкции, предназначени за високи налягания, с метални легла и изработени от материали, способни да издържат на работните температури в съвременните рафинерии.

### Вентили и оборудване

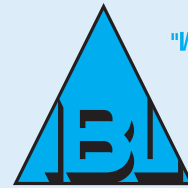
Както стана ясно, всеки един от тези сегменти се характеризира с уникални и разнообразни работни среди, създаващи екстремни условия за вентилите и другите компоненти за регулиране на дебита. Поради това видът на вентилите и материалите, от които са изработени, варират в широки граници за всеки един от сегментите. Много малко са доставчиците на вентили, които могат да предоставят пълна гама решения, затова повечето от тях се специализират в един или два сегмента.

Причината за това е комплексността на изискванията. Например в първия сегмент дейността по офшорно проучване и експлоатация създават екстремни условия, като ситуацията се усложнява допълнително с непрестанното търсене на все по-дълбоководни находища на нефт и газ. В тези приложения якостта и експлоатационните характеристики на вентилите са от критич-

но значение заради щетите, които може да нанесе един теч върху морето и чувствителните му екосистеми. Стандартни варианти за този сегмент са шибърите от метални сплави и в някои случаи сферичните вентили. Те се използват поради реди причини, сред които устойчивост на корозия и повреда в резултат на постоянната експозиция на морска вода. Освен това тези вентили предлагат висока чувствителност на големи дълбочини и са се доказали като подходящи за тази работна среда.

В средния сегмент, включващ транспортирането на нефт и газ, важна роля играят изолиращите вентили за тръбопроводи. В индустрията има два основни вида тръбопроводи – за нефт и за природен газ, като всяка от тези групи има подразделения, предназначени за специфични приложения. Например нефтопроводите събират суровия петрол от производствената площадка и го транспортират до рафинериите. След рафиниране продуктите се разпределят по друга нефтопроводна мрежа. Природният газ, от друга страна, обикновено се транспортира директно от източника до крайния потребител, освен когато е необходимо пречистването и втечняването му за икономичен транспорт до отдалечени пазари.

И тук най-разпространените решения са шибърите и сферичните вентили, изпълнени от специално избрани за съответното приложение материали. Например ключов компонент за компресорните станции, с чиято помощ продуктът се придвижва на големи разстояния, са възвратните вентили с нисък пад на налягането и възможност за бърза реакция при изменения в дебита. Основни фактори при избора на вентили за тръбопроводи са размерът на тръбите, преминаващият през тях флуид и работната среда. Спирателните вентили трябва да са с пълно пропускане, не само за да се минимизира загубата на налягане, но и за да се осигури възможност за преминаване на устройствата за почистване и инспекция на тръбите. Независимо от вида на вентила обаче надеждността е от кри-



"ИБЛ-България" ЕАД  
официален  
представител за  
България на:



### "Stahl-Armaturen Persta" GmbH- Германия

Висококачествена стандартна и специална арматура от кована стомана. Вентили, шибри, обратни клапани, предназначени за работа с високо и ниско налягане с диаметри от DN 10 до DN 800 и за налягания от PN 10 до PN 630 и температурен диапазон до 650°C.

Произведена е съгласно изискванията на множество стандарти CEN, DIN, ISO, ANSI, AFNOR, BS и др.

### WW EuroValve



### "Wouter Witzel EuroValve" B.V., Холандия

Регулиращи и спирателни „Бътерфлай“ клапи с електрическо, пневматично и ръчно управление, тefлонирани, гумирани или метално уплътнени с вулканизирани маншон върху корпуса.

Дълъг живот, икономични на поддръжка и предлагат богат избор на изпълнение - фланцеви, монофланцеви, semiplug и tapered plug с диаметри от DN40 до DN2000.

1463 София, ул. "Верила" 3, ет. 3  
тел.: 02/9521154, 9521913, факс: 02/9526163  
office@iblbulgaria.com, www.iblbulgaria.com



тично значение. Въпреки че тези вентили могат да се задвижват рядко, те могат да са необходими за отклоняване на потока, спиране или изолация и затова надеждността е жизненоважна. Например при спукване на тръбопровод изолациите вентили ще изиграят важна роля за свеждане до минимум на щетите за околната среда като спрат потока.

В долната част на производствената верига съществуват множество среди с тежки условия, които изискват различни конструкционни решения. Рафинирането, и в частност процесът на забавено коксуване, поставя сериозни предизвикателства за оперативната

цялост на вентилите. Забавеното коксуване е топлинно интензивен процес, при който тежките фракции нефт претърпяват термичен крекинг за получаване на газ-ол и нефтен кокс. По време на процеса вентилите са подложени на температури над 483°C. В допълнение, при този процес вентилите се завъртат на всеки 12 до 16 часа. Неизправност в само един от вентилите може да доведе до спиране на дейността на цялата рафинерия, което е свързано с огромни загуби на приходи. Високотемпературните приложения като забавеното коксуване се характеризират със значителни топлинни натоварвания върху всички компоненти на вентилите. Освен екстремните температури, проблем са и фините коксови частици, които са силно абразивни и могат да повредят повърхностите на диска и леглото на вентила, както и уплътненията. За да се избегне това, използваните в това приложение вентили се отличават с редица особености – оребривания за разсейване на топлината, конструкционни материали, предназначени да издържат на високи температури и системи за дистанционно управление.

### Специфични за индустрията вентили

В рафинериите вентили се използват при атмосферна дестилация, вакуум дестилация, хидротретирание, каталитичен реформинг, алкилиране, хидрокрекинг, забавено коксуване, възстановяване на сяра, висбрекинг, газификация и др. Подходящите за тези приложения вентили се различават в значителна степен, но най-общо включват вентили с многократно завъртане, вентили за HF алкилиране, вентили със завъртане на четвърт оборот, и такива за предотвратяване обръщането на посоката на потока (възвратни).

Вентилите с многократно завъртане обикновено се предлагат в изпълнение от материали, позволяващи работа с различни флуиди. Конструкцията им осигурява минимална турбулентност, ограничава разяждането от абразивните флуиди и свежда до минимум пада на налягането. В допълнение, тези вентили могат да бъдат оборудвани с уплътнителни пръстени, които да елиминират потенциалния риск от течове. При по-абразивни и високотемпературни приложения се използват специално разработени материали.

Вентилите за HF алкилиране се предлагат в няколко конструкционни варианта, например шибъри, сачмени или спирателни вентили и др. Те обикновено предлагат предимства като възможност за регистриране на течове, ниско корозиращи материали и уплътнителни системи, които редуцират риска от изпускане на емисии.

Вентилите със завъртане на четвърт оборот се отличават с най-голямо разнообразие. Четвърт оборотните вентили с метално легло са известни с възможността си за работа в процеси на рафиниране в гореща и замърсена среда, включително при забавено коксуване, етиленов крекинг, производство на асфалт и др. Друг вид четвърт оборотни вентили осигуряват защита от разяждане на конструкционния материал и от образуването на твърди отлагания върху повърхността на уплътненията и в кухините.

SMART IN FLOW CONTROL



## ВАШИЯТ ПАРТНЬОР ЗА УСПЕХ

*Немска арматура за автоматизиране и регулиране*



**Представител за България: Би Джей Би ЕООД**  
 София 1000, ул. Христо Белчев 25  
 тел.: 029867289, факс: 029867467, GSM: 0888819045  
 e-mail: office@bjbgroup.com; www.samson.de



# Доверете се на Некст Левел Инженеринг

Некст Левел Инженеринг е инженерингова фирма в електроенергийния бранш. Основната дейност на фирмата включва доставка, монтаж, поддръжка на дизел генератори, UPS системи, прецизна климатизация и куулинг системи, както и цялостен дизайн и изграждане на гејта центрове. Некст Левел Инженеринг предлага комплексни услуги и решения - от идеен проект, проектиране на технически проект, консултация за избор на оборудване в аспект на максимална рационалност и надеждност, въвеждане в експлоатация и пуск. Гарантиционен и извънгаранционен сервиз и профилактика съобразно производствените технически изисквания.

## Акумулаторни батерии

Некст Левел Инженеринг е официален представител за България на цялостната гама акумулаторни батерии на FIAMM.

Предлагаме пълна гама от различни акумулаторни батерии: Valve-regulated lead-acid battery (AGM/GEL/Pure lead), които са приложими в различни сектори и системи: телекомуникации, UPS системи, възобновяеми източници (вятърни и фотоволтаични централи), производство.

Батериите, които предлагаме, се отличават с дълъг проектен и експлоатационен живот и дизайн, които са в съответствие с EUROBAT стандартите.

Ние подсигурираме за Вас пълна гама от устройства последна технология с мощност от 350 VA до 3000 kVA.

## UPS системи

Некст Левел Инженеринг е официален представител за България на цялостната гама UPS системи на световния лидер VERTIV (Liebert).

Различните типове системи се подбират според всеки конкретен случай в зависимост от специфичните нужди, като гарантират защита от всички проблеми в електрозахранването, например:

- Прекъсване на електрозахранването;
- Пад или пик в електропреносната мрежа;
- Колебания в честотата;
- Наличие на хармоници или шум;
- По-високо или по-ниско от номиналното напрежение;
- Преходни процеси.

## Дизел генератори

Некст Левел Инженеринг е официален представител за България на световни производители, като GRUPEL - Португалия, както и водещите производители на дизел генератори в Турция.

Ние предлагаме широка гама дизел генератори с мощности от 4 kVA до 3000 kVA, оборудвани с двигатели на световно известни марки като John Deere, Perkins, Mitsubishi, IVECO, Volvo, Yanmar, Doosan, MTU, и високоефективни алтернатори.

Дизел генераторите, които предлагаме, се отличават с:

- Изключително ниски нива на шум в съответствие с последните Европейски директиви;
- Ниска консумация на дизел;
- Непрекъсната автономна работа чрез вграден горивен резервоар;
- Високи нива на сигурност;
- Ниски експлоатационни разходи.

## Прецизна климатизация

Некст Левел Инженеринг е официален представител за България на цялостната гама устройства за прецизна климатизация и чилърни системи на световния лидер VERTIV (Liebert).

Предлагаме решения за прецизна климатизация, за да поддържате жизненоважните процеси във вашата компания без прекъсване и с висока сигурност. Една от основните марки, с които работим в областта на прецизната климатизация, е Vertiv(Liebert). Чилърите с марка VERTIV (Liebert) допълнително увеличават ефективността си чрез вградения компресорен блок, независимо от промяната на външната температура. Основните предимства на чилърите с тази марка са:

- Енерго-ефективност, постигната чрез оптимизирана free-cooling система, изградена от интегрирани free-cooling бобини/намотки и хидравлични вериги;
  - Винтови компресори. Всеки Free-cooling чилър е оборудван с два полухерметични винтови компресора, специално проектирани и оптимизирани за водно-охлаждащи чилъри;
  - Намалени нива на шум;
  - Електронно регулируем клапан;
  - По-висока надеждност поради двоен електронен панел за управление.
- Разполагаме с висококвалифицирани



специалисти, чрез които осигуряваме бърза доставка, инсталация и пускане в експлоатация.

Изключително надежден гаранционен и извънгаранционен сервиз, с изключително кратки срокове за реакция и отстраняване на проблеми.

Малка част от успешно завършените от нас проекти:

- ТЕЛЕПОИНТ Дејта център - доставка и монтаж на 2 Дизел генератора по 830 kVA, работещи в паралел;
- Цялостно изграждане гејта център, Ареским гр. Смолян;
- Министерство на вътрешните работи - доставка монтаж и сервиз на 50 Дизел генератора и 40 бр. UPS-системи.
- Обединена Българаска Банка - доставка, монтаж и сервиз на UPS-системи.
- Както и много други компании, повярваха в нашия професионализъм и коректност.



НЕКСТ ЛЕВЕЛ ИНЖЕНЕРИНГ ООД

www.nlengineering.bg

e-mail: office@nlengineering.bg

tel: +359 89 8 323 297; +359 89 7 992 010.

# Енергийна ефективност на горивни инсталации

**Г**оривните инсталации, работещи на различни горива (включително отпадъци), се използват за генериране или пренос на топлинна енергия към даден процес. Те могат да бъдат класифицирани като: котли за получаване на пара или гореща вода; нагреватели, например за подгряване на суров петрол в дестилационни инсталации, при крекинг или реформинг с пара; пещи или системи, в които материалите се нагряват до високи температури с цел протичане на химическа трансформация, например пещи в цементови заводи. При всички изброени приложения енергията може да бъде управлявана чрез контрол на процесните показатели и параметрите на горивната инсталация.

Подобряването на енергийната ефективност на горивните инсталации влияе върху емисиите на въглероден диоксид, когато са предприети мерки за редуциране на консумацията на гориво. В този случай емисиите намаляват пропорционално на въглеродното съдържание на спестеното гориво. Нуждата от подобрене на ефективността може да е свързана и с необходимост от увеличаване на отделената от горивния процес енергия при запазване на консумацията на гориво. При

този случай редуцирането на емисиите е на производствено ниво, но като абсолютна стойност не се наблюдава понижение.

## Енергийни загуби

Получената от горивните инсталации топлинна енергия се пренася към работната среда, като при това се различават няколко вида загуби. Сред тях са загубите от димните газове, които зависят от температурата на отпадъчния газов поток, въздушното смесване, съставът на горивото и степента на замърсеност на котела. Друг вид енергийни загуби са тези в резултат на неизгоряло гориво, чиято химична енергия не е претърпяла конверсия. Непълното изгаряне води и до отделяне на въглероден оксид и въглеводороди в димните газове.

Наблюдават се и загуби от провеждане и излъчване, като при парогенераторите те се определят предимно от качеството на изолацията на инсталацията и паропроводите. Значими са загубите и от неизгорял материал в остатъците, включително такива, свързани с неизгорял въглерод в шлага, дънна и летяща пепел.

В допълнение към топлинните загуби трябва да се отчете и необходимата енергия за запазването на спомагателни съоръжения (обо-

рудване за транспорт на гориво, смилане на възлища, помпи и вентилатори, системи за отстраняване на пепелта, почистване на нагриващите повърхности и др.).

## По-ниски температури на димните газове

Един от вариантите за намаляване на топлинните загуби в процеса на горене включва понижаване на температурата на отделяните димни газове. Това може да се постигне по няколко начина например оразмеряване за максимална производителност, увеличаване на топлопrenoса чрез повишаване на скоростта на пренос на енергия или оптимизиране на топлопrenoсните повърхности. Други алтернативи за осигуряване на по-ниски температури на димните газове са възстановяването на отпадна топлина посредством икономайзери или инсталирането на въздушен или воден нагревател за предварително подгряване на горивото. Почистването на топлопrenoсните повърхности от натрупала се пепел и въглеродни частици също може да допринесе за подобряване на енергийната ефективност на инсталацията. Тази процедура обикновено се извършва при спиране на съоръжението за инспекция и поддръжка, но съществуват и методи за онлайн почистване (например за нагревател-



лите в рафинерии).

В допълнение е важно получаващото се количество топлинна енергия да не е по-голямо от необходимото. Това може да бъде контролирано чрез понижаване на топлинната мощност на горелката или намаляване на дебитата на гориво например чрез инсталиране на дюзи за течено гориво с по-малка мощност или редуциране на налягането на подаването в инсталацията газообразно гориво.

Намаляването на температурата на димните газове обаче може да е в противоречие с някои изисквания за качеството на въздуха. Подгряването на горивния въздух води до по-висока температура на пламъка, вследствие на което се увеличава образуването на азотни оксиди (NO<sub>x</sub>) и съответно рискът от превишаване на емисионните норми. Ретрофитът на съществуващи горивни инсталации със система за подгряване на въздуха може да не е оправдано заради необходимото допълнително пространство, инсталирането на допълнителни вентилатори и на решение за отстраняване на NO<sub>x</sub>.

Трябва да се отбележи, че процесът за отстраняване на азотни оксиди чрез инжектиране на амоняк или карбамид е свързан с потенциално изтичане на амоняк в димните газове, което може да бъде контролирано само посредством скъп сензор за амоняк и цикъл за управление.

Колкото по-ниска е температурата на димните газове, толкова по-добра е енергийната ефективност. При падането на температурата под точката на втечняване на водата и сяръната киселина (обикновено между 110 и 170°C) металните повърхности могат да бъдат увредени. Този проблем може да се избегне чрез използването на корозионно устойчиви материали в горивните инсталации, но все пак може да е необходимо събиране и третиране на киселинния кондензат.

Обсъдените възможности, с изключение на периодичното почистване, изискват допълнителни инвестиции и са най-подходящи за приложение в етапите на проектиране и конструиране на инсталацията. Някои приложения могат да бъдат

ограничени от разликата между входната температура и температурата на димните газове, която е резултат от компромисно решение между възстановяването на енергия и разходите за оборудването.

### Подгряване на въздуха

Освен икономайзер, може да бъде инсталиран и нагревател за въздух (топлообменник тип въздух-въздух), който да подгрява подавания към горелката поток. Това означава, че димните газове ще могат да са с още по-ниска температура. По-високата температура на въздуха подобрява горенето и повишава цялостната ефективност на котела. Установено е, че на всеки 20°C понижаване на температурата на димните газове ефективността нараства с 1%.

По-малко ефективен, но по-прост начин за подгряване е инсталирането на входа за въздух на горелката на тавана на котелното помещение, където температурата често е с 10 до 20°C по-висока в сравнение с тази на външната среда. Друго решение

**ГЛОБАЛ-ТЕСТ:**  
Вашият доставчик на измервателна техника за отоплителния сезон!

\* Промоционалните цени и условия са валидни от 01.09.2018 до 31.12.2018!

**1 година**

допълнителна гаранция за всички уреди!

**и 15%**

промоционална отстъпка от цената на testo 330 LL



**testo 320** – базов комплект за най-важните задачи, при обслужване на горивни системи

**testo 330 LL-1/-2** – професионален газ анализатор за всяка измервателна задача



**testo 330i** – газ анализатор с лесно управление чрез мобилно приложение



1408 София, ул. Янко Забунов, бл. 3, вх. Б, тел.: 02/953 07 96, факс: 952 51 95, e-mail: office@global-test.eu, www.global-test.eu



е използването на гвустенна тръба – димните газове се изпускат през вътрешната, а въздухът за горелката преминава през външната тръба и се загрява.

На практика инсталирането на нагревател за въздуха може да повиши ефективността с 3 до 5%. Сред ползите от прилагането на това решение са възможността за използване на горещия въздух за изсушаване на горивото (приложимо за въглища) и за намаляване на размерите на котела. Съществуват обаче и няколко практически недостатъка, които често възпрепятстват инсталирането на нагревател за въздуха – необходимостта от допълнително пространство, осигуряване на по-високо налягане от вентилатора на горелката, възможни проблеми със стабилността на пламъка поради по-големия обем на загретия въздух и риск от по-високи емисии на азотни оксиди.

Инсталирането на въздушен нагревател е разходно ефективно за нови котелни инсталации. Изменението на въздухоподаването често се ограничава поради технически причини или съображения за пожарна безопасност. Монтажът на подгревател за въздух в съществуваща горивна инсталация в повечето случаи е сложен и с ограничена ефективност.

## Рекуперативни и регенеративни горелки

Тези горелки са разработени с цел оползотворяване на отпадна топлина за подгриване на горивния въздух. Рекуператорът е топлооб-

менник, който извлича топлината на напускащите пещта газове и я използва за загряване на входящия въздушен поток. В сравнение със системите, работещи със студен въздух, при рекуператорите може да се очакват енергийни спестявания от около 30%. Максималната температура, до която могат да загреят въздуха обаче, е между 550 и 600°C. Рекуперативните горелки могат да се използват за високотемпературни процеси (700-1100°C).

Регенеративните горелки работят по двойки и функционират на принципа на краткосрочното съхранение на топлина посредством керамични регенератори. Те възстановяват между 85 и 90% от топлината на напускащите инсталацията димни газове. Това позволява загряване на горивния въздух до много високи температури от порядъка на 100-150°C под работната температура на пещта. Температурите на приложение варират между 800 и 1500°C, а консумацията на гориво може да бъде редуцирана с до 60%.

Важно ограничение на модерните рекуперативни/регенеративни горелки е конфликтът между технологиите за намаляване на емисиите и фокусът върху енергийната ефективност. Образуването на NO<sub>x</sub> е функция на температурата, концентрацията на кислород и времето на престой. Поради високите температури на предварително загретия въздух и времето на престой конвенционалните пламъци имат по-висока пикова температура, което води до силно увеличаване на емисиите на азотни оксиди.

## Други алтернативи

Излишъкът от въздух може да бъде сведен до минимум чрез регулиране на дебита на въздушния поток пропорционално на дебита на потока гориво. Това до голяма степен се постига чрез автоматизираното измерване на концентрацията на кислород в димните газове. В зависимост от това колко бързо се изменя необходимостта от топлинна енергия за процеса, излишъкът от въздух може да бъде контролиран ръчно или автоматично. Прекалено малкото количество въздух води до гасене на пламъка и нужда от повторно стартиране на инсталацията и възпламеняване на недоизгорелите газове, което е свързано с повреда на съоръжението. Следователно, поради съображения за безопасност винаги трябва да има известен излишък от въздух (типично 1-2% за газообразни и 10% за течни горива).

Видът на избраното за процеса гориво влияе силно върху количеството топлинна енергия за единица използвано гориво. Затова изборът на гориво също предоставя възможност за намаляване на излишъка от въздух и подобряване на енергийната ефективност на горивния процес.

Топлинните загуби през стените на горивната система се определят от диаметъра на тръбата и дебелината на изолацията. Ефективна толоизолация, която да свежда загубите през стените до минимум, може да се реализира на етап пускане в експлоатация на инсталацията. Качеството на изолиращия материал може да се влоши с времето и да се наложи подмяната му съгласно програмата за поддръжка. Удобен вариант за откриване на зоните с некачествена изолация, докато горивната инсталация работи, и планиране на ремонт е използването на техники за получаване на инфрачервени изображения.

Топлинни загуби в резултат на излъчване могат да възникнат през отворите на пещта за зареждане на инсталацията. Това е валидно най-вече за пещи, работещи при температура над 500°C. Тези загуби е възможно да бъдат минимизирани чрез подобряване на конструкцията на горивната инсталация. ◀



**IFP**  
Bulgaria

# МЕЖДУНАРОДЕН ПАНАИР ПЛОВДИВ

Със съдействието на  
**VIVACOM**

- AUTO CITY ПЛОВДИВ
- АКВАТЕХ
- АУТОТЕХ
- ЕЛТЕХ
- ЕНЕКО
- ИНФОТЕХ
- МАШИНОСТРОЕНЕ
- РОБОХАЙТЕХ
- СТРОЙТЕХ
- ХИМИЯ

# 24 - 29

# СЕПТЕМВРИ

# 74<sup>-та</sup> МЕЖДУНАРОДЕН

# ТЕХНИЧЕСКИ ПАНАИР

НАЙ-ПРЕСТИЖНИЯТ ТЕХНОЛОГИЧЕН ФОРУМ НА БАЛКАНИТЕ

032 90 21 80 ■ [www.fair.bg](http://www.fair.bg)

# Автоматизация на ВЕИ системи

**Р**оботите и автоматизацията като цяло имат редица приложения в различни области като индустрията, селското стопанство, отбраната и гр. Получаването на енергия от възобновяеми източници също не остава подминато от тази тенденция. Задачите, които трябва да бъдат изпълнени в компаниите за възобновяема енергия, нарастват непрекъснато и се превръщат в сложни инженерни предизвикателства, което налага роботизацията и автоматизацията на процесите, за да се спести време, да се увеличи производителността и да се оптимизират експлоатационните параметри.

Отрасълът на възобновяемите енергийни източници показва непрекъснат напредък в използваните методи и продукти за оползотворяване на енергията от естествени източници като слънцето, вятъра и водата.

Слънчевата енергия се използва все по-често за генериране на значителни количества електроенергия. Търсенето на хранявани със слънчева енергия устройства и соларни панели е нараснало готолкова, че компаниите вече не могат да разчитат само на човешка работна ръка в производствените процеси.

## Роботи във фотоволтаичната индустрия

Все по-широкото прилагане на автоматизация и роботизация при производството на соларни модули,

разработването на проекти и експлоатацията и поддръжката на фотоволтаични (PV) системи спомага за гарантирането на най-високо качество при минималните възможни разходи. Автоматизацията в сектора се изразява в използването на различни видове машини – от малки шестосни роботи за запечатване на панелните ръбове до големи роботи за инспектиране и палетизиране на сглобените модули. Според представители на индустрията автоматизацията навлиза в сектора по различни причини. Една от тях е фактът, че цените на роботите и решенията за автоматизация се понижават, гъвкавостта им се увеличава, а програмирането им става по-лесно. Друга причина за наблюдавания ръст на автоматизацията в соларната индустрия са намаляващите размери на колаборативните роботи и възможността им да работят в близост до и съвместно с хората.

По-широкото приложение на автоматизацията в соларната индустрия е неизбежно поради непрекъснатото развитие на сектора. Използването на решения за автоматизация и роботи за повишаване на конкурентоспособността е увеличаваща се тенденция в областта на соларната енергетика. С тяхна помощ производителите могат да изработват панели по-бързо, по-евтино и с по-високо качество, без да са необходими множество ръчни операции.

Освен на централизираната производствена площадка компаниите в соларната индустрия могат също

така да използват транспортируеми автоматизирани модулни линии за производство близо до мястото за инсталация. Цената за гоставка на фотоволтаични модули в по-отдалечени райони може да бъде значителна, така че намаляването на разходите за логистика повишава рентабилността на производството.

В допълнение, редица компании разработват и системи за инсталационни на соларни централи, управление на проследяващи слънцето устройства и осигуряване на почистващи и други функции за поддръжка. Почистването на панели може би е областта, в която роботизацията намира най-голямо приложение. Един производител вече е инсталирал 350 от своите безводни агрегати, всеки от които разполага със собствен храняващ соларен панел и батерия, която осигурява енергия на работа за 3 дни. Роботът се прикрепя към горната и долната релса на редицата от соларни панели и се придвижва, почиствайки ежедневно панелите с мека микрофибърна материя и контролирана струя въздух. Загубата на мощност от наслаждане на пясък и прах в пустинните зони, за които е предназначена тази роботизирана система, може да достигне до една трета от нормалната мощност, така че възвръщаемостта на инвестицията може лесно да бъде прогнозирана за период от между 18 месеца и 4 години.

Иновативни начини за използване на роботите в полеви условия се появяват непрекъснато. Сред новите идеи е концепцията за мобилна

станция в изграждащите се соларни паркове, която може да извършва някои инсталационни дейности, като например да поставя панелите на носещата конструкция.

### Автоматизация в соларни инсталации

Когато се обмисля използването на електрическа фотоволтаична система, е важно първо да се оцени колко енергия може да произведе инсталацията в зависимост от местоположението, ориентацията и ефективността ѝ на преобразуване. Тази оценка в крайна сметка ще зависи от вида на технологията и качеството на системните компоненти.

За да се гарантира, че индустриалната енергийна система винаги произвежда достатъчна мощност, е необходимо денонощно следене на експлоатационните параметри. Това може да стане само чрез използване на система за мониторинг на производителността в реално време. Технологията за индустриална автоматизация - особено класът системи, известни като SCADA,

осигурява идеална платформа за контрол и мониторинг на работните параметри на PV системите в реално време.

Мониторингът и анализът на ефективността на соларните централи днес са от изключително критично значение поради нарастващите разходи за експлоатация и поддръжка, както и с намаляването на производителността, дължащо се на износване на оборудването. Това означава, че използването на система за мониторинг може да се окаже ключово за гарантирането на висока производителност, малък период на престой и откриване на неизправности в PV централите през целия им жизнен цикъл.

От техническа гледна точка е интересно да се разбере как се извършва събирането на данни, започвайки от DC нивото. Тук предназначенията за PV инсталации обединителни (стрингови) кутии имат вградени датчици, които измерват стойностите на постоянно-токовото напрежение и мощността, като данните се предават през сериен RS485 порт (могат да се използват различ-

ни методи, както и безжични) за комуникация със SCADA чрез ModBus. Някои RTU (отдалечени терминални устройства) се инсталират на местоположението, свързвайки го с множеството обединителни кутии на вече споменатите RS485 цикли.

На ниво AC инверторите разполагат с открити RS485 портове, позволяващи лесно свързване. Комуникационните грайвери събират данни от контролните кутии и RTU с времеве печат за обработка, съхранение, сигнализация, отчитане и показване в реално време. Това е с цел непрекъснато получаване на данни за параметрите на DC и AC ниво, статуса и диагностиката. Възможностите на SCADA се използват и за мониторинг на релейни защиты, електромери, метеорологични станции/сензори, контролни табла ниско и високо напрежение, DC комутатори, трансформатори и всички други устройства, които могат пряко или косвено да засегнат производителността на централата.

Освен това, за да се направи PV приложението на SCADA възможно



**НАЙ-ДОБРИЯТ ИЗБОР НА ФОТОВОЛТАИЧНИ ПРИЛОЖЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ.  
ЧРЕЗ КОМБИНАЦИЯ НА ЦЯЛАТА НИ ГАМА ОТ ПРОДУКТИ ПОСТИГАМЕ  
ОПТИМАЛНА КОНЦЕПЦИЯ ЗА ПОДДРЪЖКА НА СЪОРЪЖЕНИЯТА.  
ТЯ Е НАЙ-БЪРЗАТА НА ПАЗАРА В МОМЕНТА.**



24hoursofsun.com



най-ефективно, устойчиво и скалируемо, е важно да се вземат под внимание и други аспекти на тези системи. Те включват динамична конфигурация, самостоятелни конфигурации и конфигурации клиент-сървър, защита на данните, анализ на минали и текущи тенденции в реално време, както и усъвършенствано управление на сигнализацията. Поддържането на протоколи като IEC 61850 и DNP3 се счита за предимство, ако например трябва да се осъществи връзка с различни устройства в електрическите подстанции.

### Роботи в производството на вятърни турбини

Роботите оказват огромно влияние върху основните аспекти на производството на вятърни турбини. Времето, необходимо за боядисване, песъкоструйна обработка и шлайфане на лопатките, е грастично намалено от дни на часове, което увеличава производителността на компаниите.

Роботите могат да разпределят равномерно боята върху цялата повърхност на лопатката и да постигнат еднаквост благодарение на машинната прецизност. Ръчното нанасяне на боя не може да бъде

направено с толкова голяма точност, колкото тази на роботите, което би могло да доведе до проблеми с баланса на лопатките.

Производството на ветрогенераторните кули би било изключително трудно и времеемко, ако компаниите трябва да разчитат само на човешката работна ръка. Роботите са изключително ефективни при зареждането на някои конструктивни елементи за турбинните кули, характеризиращи се с уникална геометрия. Те намират приложение за заточване на ръбовете на зъбните предавки, за отрязване и шлайфане на лопатките, както и за прецизно пробиване на отвори в основата им. Роботите са необходими и за финалната обработка на повърхността на лопатките, които се отличават с големи размери и профилирани повърхности.

Използването на роботи и автоматизация в производството на вятърни турбини е задължително за осигуряване на постоянно ниво на качество. Производителите на ветрогенератори се стремят да ограничат честотата на възникване на неизправности в системите поради трудностите, свързани с ремонтрането или подмяната на части на характерните за тези съоръжения височини.

### Мониторинг на състоянието на вятърните турбини

Времето на престой на вятърните турбини е особено скъпо през зимата поради две причини. Първо, от ноември до април е периодът, през който повечето такива инсталации по света генерират около две трети от годишното си количество електроенергия. Вятърните паркове зависят от наличието на вятър, което от своя страна се определя от сезона. Второ, логистичните разходи за поддръжка през това време на годината са високи, което налага избягването на повреди в турбините през този период. Мониторингът на състоянието, в някои случаи интегриран с програмируем логически контрол, може да спомогне за поддържане на експлоатационната готовност за генериране на енергия през този решаващ период.

Тъй като тези системи позволяват идентифицирането на евентуални механични повреди предварително и по време на работа, системата за мониторинг на състоянието (CMS) може да се използва, например за да се избегне възникването на неочаквана неизправност на лагер върху вала на зъбната предавка.

В случая подмяната на компонента изисква използването на кран, което е свързано с големи разходи, особено ако става въпрос за офшорни инсталации. Това налага и спиране на неизправната турбина за около 3 до 4 дни, но при внезапна повреда, причинена от износване, което не е открито навреме, то периодът на престой на турбината може да бъде 10 пъти по-дълъг, тъй като са необходими доставка на компонентите и организация на техническите екипи.

Внезапните повреди често са в резултат на по-големи ветрови натоварвания и съответно висока производителност. Ако възникнала по този начин неизправност е на компонент, чиито размери позволяват отстраняването ѝ само на място, това създава допълнителни разходи.

CMS системата предоставя на екипа за технически оперативен мениджмънт непрекъснат поток от данни, основно базирани на монито-

ринг на вибрациите. За тази цел на критични места по задвижващата система на вятърната турбина се поставят вибрационни датчици. Могат да бъдат измерени и други значими физични променливи като температура или консистенцията на смазочните течности.

Промените във вибрациите на наблюдаваните компоненти осигуряват възможност за откриването на потенциални механични повреди, а сравнението с референтните измервания като тези, направени непосредствено след монтажа на инсталацията, позволява да се направят изводи за действителното състояние на зъбните предавки, генераторите, ролковите лагери, роторите и други елементи.

Основното предимство на CMS е постоянното автоматично наблюдение и оценка на тенденциите при сравними работни условия. Поради това те са по-добри от измерванията на вибрациите, извършвани в специфични точки, които не са съотнесени към определени експлоатационни условия и по този начин се характеризират със значително по-голяма степен на вариация, което ги прави неподходящи за сравнение.

Друго предимство на този вид мониторинг е, че той позволява поддръжка на базата на състоянието на компонентите. Вместо частите да се заменят след фиксирани интервали от време, определени въз основа на емпирични стойности, те могат да бъдат подменени само когато е необходимо, например при регистрирани признаци на износване. Системата за мониторинг на състоянието също така подпомага оператора на съоръжението в управлението на интервалите между дейностите по поддръжка и в систематичното определяне на приоритетите. Отчитайки сезонните условия, графици за поддръжка, организирането на персонала и доставките на материали могат да се планират по разходно ефективен начин.

Основното предимство на интегрирано решение е обвързването на измерените от CMS стойности с групите работни параметри на вятърната турбина. Това увеличава надеждността на мониторинга на



състоянието по отношение на диагностиката. Тенденциите за възникване на неизправност могат да се сравнят с текущата оперативна ситуация и да се интерпретират с по-голяма точност.

Селективното управление на инсталацията дори позволява да се намалят механичните натоварвания. По този начин регулираните работни условия могат да удължат живота на частично повредените компоненти до следващата планирана дата за техническо обслужване. Допълнителните налични данни позволяват на центъра за мониторинг да извършва по-точна диагностика. Операторът получава не само верифициран сигнал за неизправност, но и оценка на оперативната ѝ значимост и препоръки за предприемане на конкретни действия.

Всички налични резерви могат да бъдат идентифицирани във връзка с техническото оперативно управление чрез комбиниране на информацията от автоматизираната система и настоящите условия на околната среда като скорост на вятъра или околна температура с оценка на натоварването върху съответните компоненти. Това дава възможност на оператора да продължи да използва потенциала на вятърната турбина при гарантирана безопасност

и оптимална производителност.

Вятърните турбини са сложни системи, които непрекъснато са изложени на променящи се експлоатационни условия. Ето защо е целесъобразно CMS да се адаптира към специфичните характеристики на типа турбина и да се параметризира спрямо тях. Възможен е и дистанционен мониторинг чрез използването на съвременни комуникационни среди, които позволява компетентна и бърза поддръжка при необходимост. Съществуват например центрове за мониторинг на състоянието, които са специализирани в интернет-базирано дистанционно обслужване.

Центърът за мониторинг обединява и анализира данните, идващи от управляваните от него централи. В случай на повреда автоматично получените характерни стойности се изследват по-внимателно и се сравняват с други характерни стойности и тенденции, докато се създаде съответният модел на възникване на неизправностите. На този етап вече е възможно на оператора на инсталацията да се дават индикации за причината за повредата, което позволява селективното и ефективно използване на допълнителни техники за изследване например видео ендоскопска инспекция.

# Microsoft тества подводен център за данни, захранван от ВЕИ

**М**icrosoft инсталира подводен център за данни в Северно море край шотландския остров Оркни като част от проучванията на компанията в търсенето на възможности за по-екологосъобразна интернет връзка. Пускането в експлоатация на съоръжението е втората фаза на проекта Natick, целящ изследване на производството и използването на устойчиви и готови за употреба центрове за данни, които могат да бъдат изработени с размер по поръчка, да бъдат внедрени бързо и да останат на морското дъно в продължение на години, без да е необходима поддръжка.

Повече от половината население на света живее на разстояние от около 200 km от брегова линия. Инсталирането на центрове за данни във водните тела в близост до крайбрежните градове ще осигури бързо и безпроблемно сърфиране, видео стрийминг и гейминг.

Целта на разполагането на центъра за данни е да се понижат енергийните разходи за охлаждане на сървърите. Остров Оркни е избран поради относително ниските температури на морската вода и фактът, че там се намира Европейският център за морска енергия (ЕМЕС), където се тестват експериментални турбини, работещи с енергия от приливите и отливите, и преобразуватели, генериращи електроенергия от морските вълни. За района са характерни приливни течения със скорост до 14 km/h при пикова интензивност и 3-метрови вълни, които при буря могат да достигнат височина над 18 m.

В допълнение, вятърните турбини и слънчевите панели на сушата генерират повече от достатъчно електроенергия за захранване на



домакинствата на острова със 100% възобновяема енергия. Захранващ кабел свързва електрическата мрежа на остров Оркни с центъра за данни, който при работа на пълна капацитет се нуждае едва от четвърт мегават мощност.

Захранването с морска възобновяема енергия е още една стъпка към реализирането на визията на Microsoft за центрове за данни със собствен източник на енергия, обяснява Крисчън Билейди, главен мениджър на стратегията за облачна инфраструктура и архитектура в отдела за облак-базирани технологии на компанията.

Енергийно независимите центрове за данни могат да бъдат внедрени навсякъде в близост до преносна инфраструктура и да доставят облачни услуги като Azure до региони с ненадеждна електрическа мрежа, елиминирайки нуждата от скъпи резервни генератори, допълва още Билейди.

Центърът за данни по проекта Natick е с дължина 12 m и има 12 рака

с общо 864 сървъра, както и охлаждаща система. Съоръжението е асемблирано и тествано във Франция, след което е транспортирано до Шотландия, където е прикрепено до запълнена с баласт триъгълна основа, предназначена за монтаж на морското дъно.

Съоръжението е изтеглено в морето частично потопено, прикрепено от лебедки и кранове между понтоните на индустриален подобен на катамаран шлеп. На мястото за монтаж, с помощта на дистанционно управлявано устройство, на повърхността е изтеглен захранващият кабел, който след това е проверен и включен към центъра за данни.

Най-сложната задача при инсталацията се оказва постепенното спускане на центъра и кабела до морското дъно на дълбочина 36 m. Всичко научено от монтажа и експлоатацията на съоръжението през следващата една година ще позволи на изследователите да сравнят очакванията си за използването на подводни центрове с реални данни.



# Нов световен рекорд в разделянето на вода със соларна енергия

**В**одородът ще изиграе основна роля като среда за съхранение в устойчивите енергийни системи. Отчитайки това, екип от учени успява да увеличи ефективността на процеса на получаване на водород чрез разделянето на вода с помощта на слънчева енергия до 19%. Те постигат това, като комбинират тандемна соларна клетка с полупроводници от елементи от III и V група на периодичната система и катализатор от родиеви наночастици и покритие от кристален титанов диоксид. В разработката участват екипи от Института по технологии в Калифорния (Caltech), Университета в Кеймбридж, Техническият университет Илменау и Института Фраунхофер за соларни енергийни системи (ISE). Част от експериментите се провеждат в Института по соларна енергия в център Хелмхолц в Берлин.

Ако соларната клетка се комбинира с катализатори и допълнителни функционални слоеве до получаването на „монокристален фотоелектрод“, разделянето на водата се улеснява в значителна степен. Фотокатодът е потопен във водна среда и при попадането на слънчева светлина върху него, на предната му страна се отделя водород, а на задната – кислород. В случая с изследвания монокристален фотоелектрод учените съчетават допълнителни функционални слоеве във високоефективна тандемна клетка, изработена от III-V полупроводници и разработена от ISE. По този начин те успяват да намалят повърхностната отражателна способност на клетката и съответно да избегнат значителни загуби в

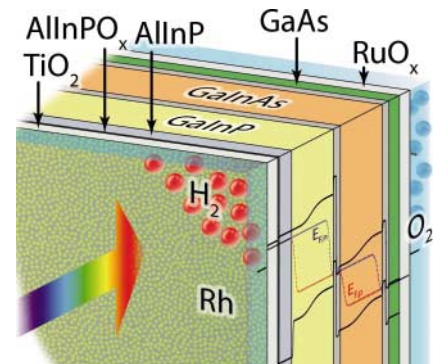
резултат на паразитно поглъщане на светлина и отражение.

„Именно в това се крие иновацията, защото през 2015 г. успяхме да постигнем ефективност от 14%, което беше рекорд за времето си. Тук заменихме антикорозионния горен слой с покритие от кристален титанов диоксид, което не само се характеризира с отлични антирефлексни свойства, но и към което прилепват частиците на катализатора“, обяснява проф. Ханс-Йоахим Левренц от Caltech.

„Освен това използвахме и нов електрохимичен процес за получаване на родиевите наночастици, които служат за катализиране на реакцията по разделяне на водата. Тези частици са с диаметър от само 10 нанометра и затова оптически са почти прозрачни, което ги прави изключително подходящи за задачата“, допълва проф. Хари Атуотър от Caltech.

При симулирано слънчево излъчване учените постигат ефективност от 19,3% в разреден воден разтвор на перхлорна киселина, като в същото време достигат и 18,5% в електролит с неутрално pH. Тези стойности доближават теоретично максималната ефективност от 23%, която може да бъде постигната с присъщите за тази комбинация от слоеве електронни свойства.

„Слоят от кристален титанов диоксид не само защитава същинската соларна клетка от корозия, но и подобрява преноса на заряд благодарение на подходящите му електронни свойства“, коментира г-р Матиас Мей, който провежда част от експериментите по определяне на ефективността. Сега публикуваната рекордна стойност се основа-



ва на работата, която Мей започва като докторант в Института по соларна енергия в център Хелмхолц и за която през 2016 г. е отличен с награда в областта на енергийните изследвания. „Успяхме да удължим експлоатационния живот до 100 часа. Това е значителен напредък в сравнение с предходните системи, които корозираха след 40 часа. Независимо от това обаче имаме още много работа“, обяснява Мей.

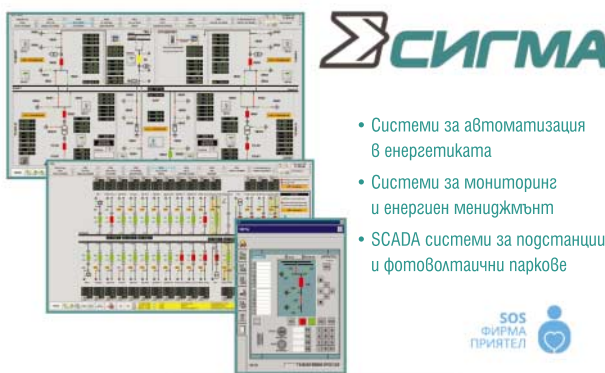
Това е така, защото към момента това е все още фундаментално проучване на малки и скъпи системи в лабораторията. Но изследователите са оптимисти: „Разработката ни показва, че специално изработените тандемни соларни клетки за директно разделяне на вода със соларна енергия имат потенциала за постигане на ефективност над 20%. Един от подходите за това е да се избера още по-подходящи абсорбиращи материали за тандемната клетка. Един от тях може да бъде дори силиций“, обяснява проф. Томас Ханпел от ТУ Илменау.

Екипи от учени от Фраунхофер ISE и ТУ Илменау работят по конструирането на клетки, които съчетават III-V полупроводници с по-евтиния силиций, което значително ще намали разходите.

## Индекс на рекламите в броя

Бевър-Драйв .....	15
Би Ар Ес Болканс .....	7
Би Джей Би .....	20
Виа Експо .....	k.III
Глобал Тест .....	23
Елтрак България .....	11
ЕнергоСервиз .....	k.I, 5
Ехнатон .....	13
И.Б.Л. България .....	19
Киров Компресорс .....	14
Лемитрафо .....	14
Макс Ваизхаупт ТП .....	k.I

Международен панаир Пловдив .....	25
Некст Левел Инженеринг .....	k.I, 21
Ритал .....	16
Сибел .....	9
Сигма .....	32
Старт Инженеринг .....	1
Т и Д Инженеринг .....	10
ФИЛТЪР .....	3
Фронцус Интернешънъл .....	27
ХЕРЦ Арматура .....	k.II
Microchip Technology .....	17



**СИГМА**

- Системи за автоматизация в енергетиката
- Системи за мониторинг и енергиен мениджмънт
- SCADA системи за подстанции и фотоволтаични паркове

7002 Русе, България, ул. "Проф. Саша Попов" 3, Тел.: +359 82 827 171,  
e-mail: office@sigma.bg, [www.sigma.bg](http://www.sigma.bg)

505 ФИРМА ПРЯТЕЛ



ИЗБИРАМ РЕШЕНИЯ ЗА  
ЕНЕРГЕТИКА ИНФОРМИРАНО

[PowerIndustry-Bulgaria.com](http://PowerIndustry-Bulgaria.com)  
СПЕЦИАЛИЗИРАН ПОРТАЛ ЗА ЕНЕРГЕТИКА



ИЗБИРАМ ВЕИ ТЕХНОЛОГИИ  
ИНФОРМИРАНО



**Renewables-Bulgaria.com**  
СПЕЦИАЛИЗИРАН ПОРТАЛ ЗА ВЕИ

**Renewables-Bulgaria.com** е единственият у нас специализиран уеб портал за възобновяеми енергийни източници. Публикува всекидневно продуктови, технологични и браншови новини, експертни мнения на специалисти във ВЕИ областта и представители на търговски фирми, съобщения за нови статии в областта.

За удобство на абонатите на **Renewables-Bulgaria.com** – вече близо 5300 специалисти в областта, регулярно на електронната им поща пристига бюлетин с новостите от портала.

Част от групата портали  
**INDUSTRYINFO.BG**

Медиен продукт на издателство TLL Media

**Абонирай се. Безплатно.**

# Международни изложения и конференции за Югоизточна Европа

16-18 април 2019, София



EE & RE

ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ  
ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ



Save the *PLANET*

УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИ  
РЕЦИКЛИРАНЕ



ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ



**РЕЗЕРВИРАЙТЕ ЩАНД ДО 1-ВИ НОЕМВРИ**

**Ще получите отстъпка, добра локация и допълнителни промоционални опции.**

За повече информация: Т 032 512 900, 088 679 29 43 Е office@viaexpo.com W www.viaexpo.com



# DRIVING YOUR BUSINESS

**CANTONI**  
MOTOR



**GENERAL PURPOSE  
3-PHASE  
ELECTRIC MOTORS**  
from 0,04 kW to 2200 kW



**INCREASED SAFETY  
MOTORS**  
from 0,06 kW to 22 kW



**MOTORS WITH FORCED  
VENTILATION**  
from 0,06 kW to 250 kW



**FLAME-PROOF  
MOTORS**  
from 0,55 kW to 3200 kW



**BRAKE MOTORS**  
from 0,04 kW to 160 kW



**HIGH VOLTAGE  
MOTORS**  
from 160 kW to 6000 kW



**GENERAL PURPOSE  
1-PHASE MOTORS**  
from 0,04 kW to 2,2 kW



**NEMA MOTORS**  
from 1 HP to 250 HP



and the whole range of brakes and electrohydraulic releases ...



Cantoni Motor S.A.  
3 Maja 28  
43-400 Cieszyn, Poland  
tel. (+48 33) 813 87 00  
fax (+48 33) 813 87 01  
motor@cantonigroup.com

[www.cantonigroup.com](http://www.cantonigroup.com)