



Енерджи ревью

www.energy-review.bg

БРОЙ 2, АПРИЛ 2026

ЦЕНА 12.00 ЛВ / 6.13 €

БЛИЗО 700 GW РЪСТ
НА ИНСТАЛИРАНИТЕ ВЕИ
МОЩНОСТИ ПРЕЗ 2025 Г.

ЕЛЕКТРОИНДУСТРИЯТА
ОСТАВА ВОДЕЩ ФАКТОР
В ИЗНОСА НА БЪЛГАРИЯ ЗА
ДЕСЕТА ПОРЕДНА ГОДИНА

RE-SOURCE SOUTHEAST
2026

СЪБИРА ЕКСПЕРТИТЕ ПО
ВЪЗБОВНЯЕМА ЕНЕРГИЯ В
СОФИЯ

КРУ С ВЪЗДУШНА
ИЗОЛАЦИЯ

ИНТЕЛИГЕНТНИ
СОЛАРНИ ИНВЕРТОРИ

ИЗБОР НА
ИНДУСТРИАЛЕН ПАРЕН КОТЕЛ

КАК ФИЛТРИТЕ
ЗА ХАРМОНИЦИ
ПОДОБРЯВАТ ЕНЕРГИЙНАТА
ЕФЕКТИВНОСТ

ЕЛЕКТРОНЕН ДЕЛФИН
РЕВОЛЮЦИОНИЗИРА
ПОЧИСТВАНЕТО НА НЕФТЕНИ
РАЗЛИВИ

БЕЗПЛАТЕН
АБОНАМЕНТ

за сп. Енерджи Ревю



Експертна
поддръжка за
сигурни решения

photomate.bg



Вашият партньор за фотоволтаични
проекти и решения за съхранение
на енергия





BASEL

Bulgarian Association of Electrical
Engineering and Electronics

Българска асоциация на
електротехниката и електрониката



ЕЛЕКТРОИНДУСТРИЯ 2026

БИЗНЕС ФОРУМ

23.04.2026 г. от 09:30 ч. в
Гранд Хотел Милениум София, зала „Шекспир“

Schneider
Electric

SIEMENS

CERB
GROUP

4S4
PRODUCTION

legrand

ctp

SIBEL

ELKABEL

ФИЛРАВ

—HOWAG



- 2 Накратко
- 4 Близко 700 GW ръст на инсталираните ВЕИ мощности през 2025 г.
- 5 Електроиндустрията остава водещ фактор в износа на България за десета поредна година
- 6 RE-Source Southeast 2026 събира експертите по възобновяема енергия в София
- 10 КРУ с въздушна изолация
- 14 Интелигентни соларни инвертори
- 20 Избор на индустриален парен котел
- 25 Как филтрите за хармоници подобряват енергийната ефективност
- 30 Електронен делфин революционизира почистването на нефтени разливи
- 31 Иновативен дизайн на литиево-йонна батерия обещава по-дълъг пробег за електромобилите
- 32 Използват водород като охладител и работен газ в нов метал-хидриден компресор

Енерджи ревью

ISSN: 1314-0671

Тя Ел Ел Медиа ООД © Всички права запазени. Всички права върху графичното оформление и фрази, статичните и използваните изображения, текстове и снимки, публикувани в изданието са обект на закрита по дефиницията на Закон за авторското право и сродните му права. Невъзможността и ненадлежащо документарно използване нарушава законите и правата на авторите им. Издателят не носи отговорност за съдържанието на публикуваните реклами, рекламни карети, рекламни публикации, фирмени и платени статии. Правата на всички споменати търговски марки, регистрирани търговски марки, запазени марки и т.н. принадлежат на съответните им собственици.

Деелствителни собственици на Тя Ел Ел Медиа ООД са Теодора Стоянова Иванова и Любен Георгиев Георгиев

TLL
MEDIA Ltd.

издатели

Теодора Иванова
☎ (02) 818 3818
dora@tllmedia.bg

Любен Георгиев
☎ (02) 818 3808
lubo@tllmedia.bg

дизайн

Теодора Бахарова
Гергана Николова
☎ (02) 818 3830
prepress@tllmedia.bg

редактори

Дияна Йорданова
отговорен редактор
☎ (02) 818 3823

Пепа Петрунова
☎ (02) 818 3822
editors@tllmedia.bg

секретар

Заряна Маркова
☎ (02) 818 3811
abonament@tllmedia.bg

администрация
Татяна Тодорова
☎ (02) 818 3844
t.todorova@tllmedia.bg

реклама

Петя Наиденова ☎ (02) 818 3810 📠 0888 414 831
Гергана Николова ☎ (02) 818 3813 📠 0888 395 928
Елена Димитрова ☎ (02) 818 3815 📠 0888 335 882
Мария Кояджикова ☎ (02) 818 3813 📠 0889 256 232
reklama@tllmedia.bg

издава Тя Ел Ел Медиа ООД

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



БУЛАТОМ ще си сътрудничи с френската ядрена асоциация GIFEN



Българският атомен форум (БУЛАТОМ) и Групата на френските индустриалци в ядрената енергетика (GIFEN) подписаха писмо за намерение за сътрудничество. В рамките на проведена онлайн среща подписите си под документта, предложен по инициатива на френската организация, положиха председателят на УС на БУЛАТОМ Богомил Манчев и главният изпълнителен директор на GIFEN Оливие Барг. Споразумението за партньорство награжда Българо-френската междуправителствена декларация за намерения от 21 февруари 2024 г., както и дългогодишната колаборация между двете държави в сферата на ядрената енергетика, подчертават от БУЛАТОМ.

„Това сътрудничество се развива от десетилетия и се ръководи от общи цели, подкрепени от последователни и амбициозни енергийни политики“, допълват от българското сдружение.

Чрез меморандума БУЛАТОМ и GIFEN декларира намеренията си съвместно да проучват възможности за подпомагане на енергийния преход, за развитие на безопасни и ефективни технологии и за укрепване на ядрената сигурност в глобален план. Двете организации се ангажират още да работят заедно за задълбочаване на партньорството между секторите на ядрената индустрия в България и Франция.

Microchip обяви нови SiC силови модули за високонадеждни приложения



Microchip Technology обяви новата серия силови модули BZPACK mSiC, проектирани да отговарят на строгите стандарти High Humidity High Voltage High Temperature Reverse Bias (HV-H3TRB). Модулите BZPACK осигуряват изключително висока надеждност, опростяват производствения процес и предлагат гъвкави опции за системна интеграция в най-взискателните системи за преобразуване на електроенергия. Предлагат се в широк набор от топологии, включително полумостови (half-bridge), мостови (full-bridge), трифазни и PIM/SIB конфигурации, което предоставя на проектантите разнообразни възможности за оптимизиране на производителността, цената и системната архитектура.

Модулите BZPACK mSiC са тествани по стандарти HV-H3TRB, надхвърлящи изискването от 1000 часа, което ги прави подходящи за внедряване в индустриални производства и ВЕИ приложения. BZPACK mSiC използват корпус с Comparative Tracking Index (CTI) 600 V, имат стабилно съпротивление в проводящо състояние ($R_{ds(on)}$) и широк температурен диапазон. Предлагат се във варианти на субстрата от алуминиев оксид (Al_2O_3) или алуминиев нитрид (AlN), което осигурява отлична изолация, ефективно топлоотвеждане и дългосрочна издръжливост.

Etem Gestamp се договори с Rezolv Energy за дългосрочно изкупуване на чиста енергия



Базираната в София компания Etem Gestamp, която произвежда алуминиеви профили и компоненти за автомобилния сектор в новата производствена зона Илиенци – изток, подписа ключово виртуално споразумение за дългосрочно изкупуване на вятърна енергия (VPPA) с един от най-големите независими ВЕИ производители в Централна и Източна Европа – Rezolv Energy.

Договорът за доставка на зелена енергия от Румъния към България е за срок от 10 години. Той е седмото поред PPA споразумение на европейската компания със седалище в Прага и второто с предприятие в сектора на автомобилостроенето. Сделката е и първият публично обявен в страната ни корпоративен договор за трансгранични доставки на вятърна енергия, посочват от Rezolv.

Etem Gestamp – съвместно предприятие на белгийската Vohalco Group и испанската Gestamp Group, ще получава чиста енергия от новостроящия се ветроенергиен парк VIFOR на Rezolv Energy, който е ситуиран в окръг Бузю, Източна Румъния, и е с планиран капацитет 461 MW. За Etem Gestamp това е трето подобно споразумение, след като през 2022 г. предприятието договори изкупуването на 100% от електроенергията, произвеждана от соларна централа у нас, която все още е в процес на изграждане.

Публикуваха нова европейска обучителна рамка в областта на водородните технологии



Нова рамкова учебна програма за обучения с цел квалификация и преквалификация на специалисти в сферата на водородните технологии е разработена и публикувана от Алианса „Зелени умения за водород“ (Green Skills for Hydrogen). Това съобщиха от Института по електрохимия и енергийни системи „Академик Евзени Будевски“ към Българската академия на науките (ИЕЕС-БАН), който е партньор по едноименния европейски проект. Проектният консорциум, който участва в разработката на Европейската стратегия за умения във водородния сектор, включва 34 партньорски екипа от 15 страни в ЕС.

Новосъздадената рамка „Hydrogen Skills Core VET Curriculum“ е съпътствана от иновативни модулни програми за курсово обучение, които предстои да бъдат внедрени. Те са ориентирани към подготовката на нетехнически специалисти, инженери и технически оператори за нарастващите нужди на водородната икономика.

„Динамичното развитие и въвеждане на водородните технологии в Европейската и глобалната икономика води до остра необходимост от квалифицирани специалисти на всички нива по веригата на стойността. Разработените рамка и обучения до голяма степен покриват спектъра от знания и умения, които са нужни на европейския водороден сектор. Те са съобразени както с пазарните потребности, така и с квалификационната система на ЕС“, посочват експертите.

Биовет модернизира соларната си централа със система за съхранение на енергия



Българското предприятие за производство на ветеринарни лекарствени препарати и фуражни добавки Биовет успешно реализира европейски проект за разширяване на възможностите на действащата си соларна централа в Разград. Компанията е внедрила високотехнологична система за локално съхранение на енергия в PV инсталацията с инвестиция в размер на над 5,1 млн. евро, от които близо 2,5 млн. евро са отпуснати по линия на Националния план за възстановяване и устойчивост (НПВУ), съобщават от Областен информационен център – Разград.

Съоръжението за съхранение на енергия разполага с 13,416 MW мощност, като зарежда най-малко 75% от електроенергията на соларния масив (с мощност >44,5 MW). Системата гарантира полезен капацитет за период от гва часа. В резултат от изпълнението на проекта дружеството намалява емисиите от производството си, повишава своята конкурентоспособност и увеличава дела на чистата енергия в енергийния микс.

tapflo®

» All about your flow™

КОМПЛЕКСНИ РЕШЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО НА ИНДУСТРИАЛНО ОБОРУДВАНЕ

Помпи | Системи | Аксесоари | Инженеринг | Сервиз

- » пневматични мембранни помпи
- » центробежни и перисталтични помпи
- » помпи с магнитно задвижване
- » двувинтови санитарни помпи
- » зъбни помпи, варелни помпи
- » миксери и филтри
- » топлообменници, хомогенизатори
- » винтови и ротационни лоб помпи
- » санитарни вентили и арматура
- » центробежни помпи с гумено покритие



ТАПФЛО ЕООД | ул. Майор Горталов 17 | 1618 София | office@tapflo.bg | Т/Ф 02 974 18 54 | www.tapflo.bg

Близо 700 GW ръст на инсталираните ВЕИ мощности през 2025 г.

С поред нов доклад на Международната агенция за възобновяема енергия (IRENA) през 2025 г. са добавени нови ВЕИ мощности от 692 GW (годишно увеличение от 15,5%), с което общият капацитет достига 5149 GW. „Renewable Capacity Statistics 2026“ също така установява, че възобновяемата енергия доминира разширяването на общия капацитет с дял от 85,6%, докато невъзобновяемите източници продължават да формират значително по-малка част от новите мощности.

Геополитическите напрежения отново поставят енергетиката в центъра на вниманието. Ескалацията в Близкия изток поражда нови опасения относно сигурността на доставките и волатилността на цените на изкопаемите горива. На този фон възобновяемата енергия привлича все по-голям интерес като средство за изграждане на по-устойчиви енергийни системи, които са по-малко уязвими на международни сътресения. Тъй като ВЕИ генерират енергия на локално ниво, характеризират се с ниски разходи и могат да бъдат внедрени незабавно, увеличаването на техния дял в националните енергийни системи може да намали зависимостта от международните пазари на горива.

Последователен и устойчив ръст

Коментирайки резултатите, генералният директор на IRENA Франческо Ла Камера заяви: „В условията на несигурност възобновяемата енергия продължава последователно и устойчиво да разширява обхвата си. Това не само показва предпочитанията на пазара, но и с изключителна яснота демонстрира устойчивостта на възобновяемата енергия. По-децентрализираната енергийна система, с нарастващ дял на ВЕИ и повече пазарни участници, е структурно по-устойчива. Държавите, които инвестират в енергийния преход, преминават през настоящата криза с по-малки икономически щети, като едновременно с това засилват енергийната си сигурност, устойчивост и конкурентоспособност“.

Отново соларната енергия е определяща за ръста, като отговаря за 511 GW или приблизително 75% от общото увеличение на ВЕИ капацитета. Вятърната



енергия следва с добавени 159 GW. Заедно соларната и вятърната енергия гържат 96,8% от всички нетни нови възобновяеми мощности през миналата година, което отразява и най-големия спад на разходите сред всички ВЕИ технологии. Биоенергията заема трето място с годишен ръст от 2,3%, като добавя 3,4 GW към общото разширяване на капацитета за възобновяема енергия.

Значителни регионални различия

Докладът обаче потвърждава и трайните, значителни различия между гържавите и регионите. Азия продължава да води с принос от 74,2% към всички нови възобновяеми мощности – добавените 513,3 GW представляват темп на растеж от 21,6%. Африка отчита най-голямото си увеличение на капацитета досега – 15,9% или 11,3 GW, като водещи са Етиопия, Южна Африка и Египет. Друг регион с най-голям годишен растеж досега е Близкият изток, където увеличението достига 28,9%, начело със Саудитска Арабия.

По отношение на общия глобален капацитет Азия очаквано запазва първото място с 2891 GW, следвана от Европа, която отчита общо 934 GW. Централна Америка и Карибският регион имат най-нисък капацитет за генериране на възобновяема енергия – общо 21 GW през 2025 г. Тази разлика показва уязвимостта на икономиките с нисък дял на възобновяемата енергия и подчертава спешната необходимост от увеличаването му с оглед на енергийната им сигурност. ◀

Електроиндустрията остава водещ фактор в износа на България за десета поредна година

По данни на Евростат електро-техническата и електронната индустрия има най-голям принос в износа на България за десета поредна година, с изключение на 2022 г., стана ясно по време на бизнес закуска с членове на УС на Българската асоциация на електротехниката и електрониката (БАСЕЛ), която се проведе на 3 април т. г. в Гранд Хотел София. Към края на 2025 г. браншът генерира около 4,5 млрд. евро от износ, което представлява приблизително 11% от общия износ на преработващата индустрия в страната. Въпреки лидерската позиция, секторът отбелязва лек спад от 4,6% спрямо 2024 г., като понижението от 5,8% се наблюдава и при общия износ на стоки от България.

Експертите посочват като една от основните причини икономическата конюнктура в Европа, и най-вече в Германия – страната с най-голям дял в българския експорт, достигащ 23%. „Компаниите в електротехническата и електронната индустрия имат сериозен принос към технологичния напредък и експортния потенциал на България“, коментира изпълнителният директор на БАСЕЛ инж. Орлин Димитров. По негови думи в производството и ремонта на електронни уреди и електрически съоръжения работят около 1250 фирми с приблизително 57 хил. служители.

Основни пазари и предизвикателства пред сектора

Най-голям дял в експорта на българската електроиндустрия имат електрически табла, части за апарати за напрежение над 1000 V,



електронни интегрални схеми, електрически апарати за напрежение до 1000 V, трансформатори, хладилници, акумулатори, кабелни форми за автомобили и бойлери. Данните на Евростат за 2025 г. показват, че около 71% от износа е насочен към гържави от Европейския съюз. Най-големи пазари са Германия с 23,0%, Румъния с 6,4%, Италия с 6,2% и Чехия с 6,1%.

В същото време над 60% от търговете в електротехниката се печелят от фирми извън Европейския съюз. Поради това БАСЕЛ настоява за въвеждане на задължително изискване за минимум 51% европейско, включително българско, участие в проектите, финансирани с европейски средства. Според председателя на асоциацията г-р инж. Димитър Белелиев липсата на подобно условие води до отслабване на местната индустрия. „Ние унищожаваме електротехническата индустрия в България“, коментира той, като припомни, че страната вече е прилагала подобна практика в миналото. „Тя

просто трябва да се върне“, допълни Белелиев.

От БАСЕЛ предлагат офертите с доказано европейско производство над 50% да получават предимство при оценяването, а кандидатите да декларират произхода на компонентите. Сред конкретните мерки са въвеждане на критерий „сигурност на доставките“, изискване за локално сервизно присъствие и проверка за чуждестранни субсидии. Асоциацията подчертава, че гържави като Китай, Индия и Турция активно субсидират своите производители, което изкривява пазара и поставя европейските компании в неравностойна позиция.

Според БАСЕЛ предложените мерки са съвместими с европейското право и се вписват в действащи регулации като СВМ и Net-Zero Industry Act. За България подобен подход би означавал създаване на нови работни места, укрепване на местните компании и по-силно присъствие на родната електроиндустрия на европейския пазар.

RE-Source Southeast 2026 събира експертите по възобновяема енергия в София

Тазгодишното, шесто поред издание на най-мащабното събитие за корпоративно снабдяване с възобновяема енергия в региона на Югоизточна Европа (ЮИЕ) RE-Source Southeast ще се проведе на 27 и 28 май в София. Организатори на водещата регионална конференция са Асоциацията за производство, съхранение и търговия с електроенергия (АПСТЕ), Българската ветроенергийна асоциация (БГВЕА) и регионалният клон на платформата RE-Source.

RE-Source SEE ще бъде съпътствана от изложение RES + BESS, посветено на производството на енергия от възобновяеми източници и решенията за батерийно съхранение на енергия (BESS). Изложението и конференцията ще съберат водещи доставчици на технологии, експерти от индустрията и участници в енергийния сектор, за да представят най-съвременни решения, оформящи бъдещето на устойчивата енергетика.

Развитие на пазара и нови възможности

„С нарастващите темпове на развитие на възобновяемите енергийни източници и на фона на над 12 GWh нов капацитет в сегмента на системите за батерийно съхранение на енергия, който ще бъде пуснат в експлоатация през 2026 г. в региона (Румъния, Гърция и България), съществуват значителни възможности за сключване на хибридни споразумения за доставка (PPA) с ползи за производителите, търговците и потребителите на енергия.

Независимо дали сте опитен ку-



пувач или прогавач на зелена електроенергия, или тепърва навлизате в света на ВЕИ, RE-Source Southeast 2026 е отлична възможност за придобиване на полезни знания и установяване на ценни контакти“, разкриват организаторите, като обещават, че конференцията отново ще е най-динамичното енергийно събитие в региона.

Основни акценти в програмата

Предстоящото издание ще постави фокус върху новостите и развитието на пазара в Югоизточна Европа и въпроса какво следва за вятърната и слънчевата енергия в комунален мащаб. Специално внимание ще бъде отделено на BESS системите като ключов фактор за разработчици, търговци и потребители, както и на ролята на гъвкавостта и мрежите в контекста на ускорената интеграция на възобновяеми мощности. Участниците ще обсъдят пазарите за търговия с електроенергия и нестабилността на цените, иновативните и хибридни PPA модели, политиките за декарбонизация и оптимизацията на корпоративни-

те стратегии. В рамките на програмата ще бъдат разгледани и възможностите за финансиране на ВЕИ и BESS съоръжения, както и други ключови теми, свързани с развитието на сектора.

Лектори от водещи организации и компании

Сред лекторите на събитието тази година ще бъдат Миглена Стоилова, председател на БГВЕА, Никола Газдов, председател на УС на АПСТЕ, Мариана Янева, заместник-председател на УС на АПСТЕ, Димитър Зарчев, директор на Централното диспечерско управление (ЦДУ) в Електроенергийния системен оператор (ЕСО), Димитър Бартов, управител на Synergop Energy, както и Велизар Чолаков, експерт „Международно бизнес развитие“ в NEC Solar, наред с други представители на индустрията.

„Нетуъркингът отново ще е ядро на RE-Source Southeast. Събитието ще предостави уникални възможности за обмен на идеи с високоставени експерти, за усвояване на знания от лидерите в сектора и за срещи с бъдещи партньори“, разкриват организаторите.



RE-Source
European platform for corporate
renewable energy sourcing

**SEE
HUB**

RE-SOURCE SOUTHEAST

27-28 май 2026
София

RE-Source Southeast –

най-голямото събитие, посветено на корпоративното снабдяване с възобновяема енергия в Югоизточна Европа, ще се състои за шеста поредна година в София.

ЗАПАЗЕТЕ ДАТИТЕ

27-28 май 2026

и се регистрирайте!



Конференция & ЕКСПО

Ключовите теми през 2026 г. ще са:

- ✓ Какво предстои за вятърната и соларната енергия в Югоизточна Европа
- ✓ BESS като ключов фактор за дивелъпъри, търговци и потребители
- ✓ Гъвкавост и електропреносни мрежи
- ✓ Пазари за търговия с електроенергия, ценова волатилност, иновативни модели на PPAs

В ЕКСПО частта ще бъдат представени най-модерните технологии и решения, които оформят бъдещето на възобновяемата енергия и съхранението в батерии.

RE-Source SEE предоставя уникални възможности за срещи и създаване на контакти с водещи компании в индустрията, експерти на високо ниво и бъдещи партньори.



За повече информация: events.resource-southeast.eu

За контакт: info@resource-southeast.eu

Технологиите на Siemens допринасят за изграждане на сигурни и надеждни енергийни системи и интелигентни мрежи

инж. Деян Василев, мениджър продажби в "Сименс" ЕООД, пред сп. Енерджи ревю

Наскоро влезе в сила регламентът на ЕС за забрана на употребата на флуорсъдържащи парникови газове (F-газове) за изолация на разпределителни уредби средно напрежение до 24 kV. Как се отрази това на енергийния сектор?

Регламентът е значима и необходима промяна в посока намаляване на въглеродния отпечатък и устойчиво електроразпределение. Трябва да се има предвид, че серният хексафлуорид (SF6), известен и като елегаз, е най-мощният парников газ в света, с потенциал за глобално затопляне (GWP) приблизително 23 500 до 25 200 пъти по-голям от този на CO₂ за период от 100 години. Влизането в сила на регламента напълно променя енергийния пейзаж в страната ни. Като операторите на електроразпределителни мрежи, на ВЕИ централи, така и интеграторите и изпълнителите на енергийни проекти, са задължени да го спазват стриктно и да използват в настоящи и бъдещи проекти екологични решения за средно напрежение до 24 kV, които не съдържат парникови газове (GWP<1).

Позволено е проектите, които вече



са стартирали, да бъдат завършени с елегазови решения, каквито Siemens продължава да доставя, което е облекчение за инвеститори и оператори. Разбира се, като всяка промяна, и тази се приема с леко притеснение, но истината е, че няма място за тревога, тъй като на пазара има достатъчно алтернативи на елегазовете разпределителни уредби в посока успешното реализиране на енергийния преход.

Подготвена ли е Siemens за тази промяна, както и за реализиране на енергийния преход?

Да, разбира се. С портфолиото си от иновативни, екологични, дигитални решения в Siemens сме подготвени за енергийния преход и цифровата трансформация. Електроразпределителните уредби blue GIS за средно напрежение с чист въздух (Clean Air) се произвеждат още от 2006 г. Оттогава насам те непрекъснато се усъвършенстват. Продуктовата гама blue GIS се произвежда във фабриката на Siemens във Франкфурт, която работи с изцяло зелено електричество. Това не само намалява емисиите на CO₂, но и минимизира риска от изпускане на парниковия газ SF6, осигурявай-

ки безопасно и устойчиво производство. С оглед по-ефективно подпомагане на енергийната трансформация производственият капацитет се увеличава непрекъснато, за да може да задоволи нарастващите нужди от такъв тип екологични решения.

Какви са предимствата на blue GIS уредбите и покриват ли всички приложения?

blue GIS уредбите са напълно устойчиви, 100% екологични, не съдържат парникови газове (GWP<1), лесни са за поддръжка и са с компактен дизайн. Те са високоефективни, рециклират се безпроблемно и са с дълъг експлоатационен живот, който се оценява на 40 години.

В основата на иновативната технология на електроразпределителните уредби blue GIS стои т. нар. Clean Air - изолационна среда, съставена изцяло от газове с естествен произход, съдържащи се в околната среда. Тази среда без флуорсъдържащи газове (F-gas-free) гарантира, че електрическите мрежи стават по-устойчиви, като практически елиминира всяко негативно въздействие върху околната среда и климатичните промени през



целия жизнен цикъл. Използвайки blue GIS, не само отговаряте на най-новите регулаторни изисквания, но и значително намалявате CO₂ емисиите, като допринасяте за по-зелено и устойчиво бъдеще.

Важно е да се отбележи, че портфолиото blue GIS напълно покрива целия спектър на приложения на уредбите средно напрежение - електроразпределение, индустрия, фотоволтаични паркове, системи за съхранение на енергия с батерии и други.

Освен устойчиво електроразпределение, енергийният преход налага и използването на надеждни решения за управление на енергийните системи. Какъв е отговорът на Siemens?

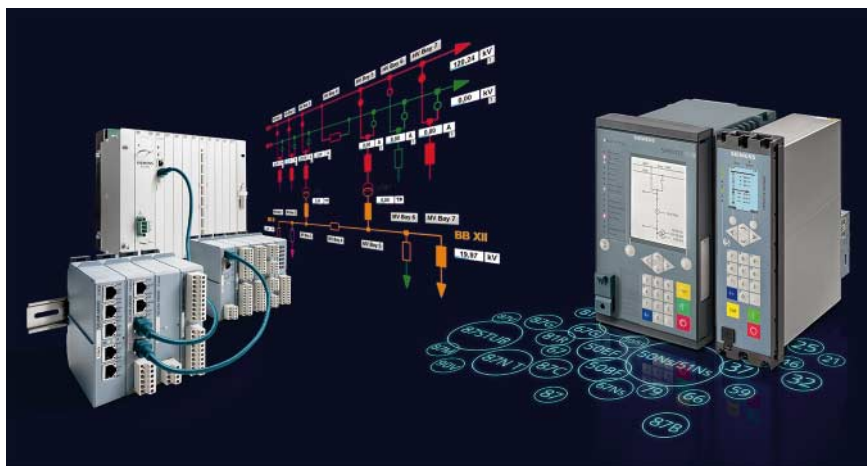
Siemens прилага холистичен подход, като разполагаме с комплексно портфолио от решения, които включват хардуер и софтуер. Те обхващат както електроразпределение, така и управление, мониторинг, контрол и защита на енергийните системи и мрежи.

Можете да си гарантирате защитена връзка към електрическата мрежа и надеждно наблюдение, управление и визуализация на всички процеси в съоръженията си със SCADA решенията на Siemens, които комбинират хардуерни и софтуерни приложения.

Гръбнакът на SCADA системата са модулните контролери на Siemens SICAM A8000 за телеуправление и автоматизация в енергоснабдяването. Функционалността на plug-and-play модулите спомага за спестяване на време и разходи, минимизиране на прекъсванията на работните процеси и гарантира безпроблемна оперативна съвместимост със системи на други доставчици.

Благодарение на механично устойчивите модули в големия температурен диапазон от -40 до +70°C, серията SICAM 8000 може да се използва при най-неблагоприятни атмосферни условия. Многобройните интерфейси на платформата осигуряват висока гъвкавост и адаптивност към съществуващи комуникационни инфраструктури, напълно в съответствие с мрежовия код на българския енергиен оператор.

SICAM 8000 контролерите се комбинират със софтуер като SICAM Photovoltaic Plant Control (SICAM PPC) за формиране на функционална SCADA система. SICAM PPC намира приложе-



ние в управлението на фотоволтаични електроцентрали (ФЕЦ). Благодарение на отворената си архитектура и възрадените комуникационни протоколи системата може да бъде интегрирана като основен регулатор, осигурявайки всички инверторни системи, системи за съхранение на енергия и др. под едно управление.

SICAM PPC отговаря на международните стандарти за сигурност и защита на данните, като разчита на механизми за сигурност от ново поколение.

Системата предлага възможности за отдалечен достъп чрез интуитивни, специално разработени екрани за визуализация на данните, дистанционно управление и мониторинг, диагностика на оборудването, WEB-инженеринг и поддръжка.

Споменавайки сигурност, Директива (ЕС) 2022/2555 (МИС 2/ NIS2) беше транспонирана в българското законодателство през февруари. Как подпомагате операторите и интеграторите на енергийни системи да отговорят на тази регулация?

Директивата МИС2/NIS 2 има за цел да подобри мрежовата сигурност в критичната инфраструктура. Тя определя мерки за сигурност и изисквания за докладване на инциденти за операторите на основни услуги (OES) и доставчиците на цифрови услуги (DSPs).

Siemens прилага цялостен подход към киберсигурността на енергийната мрежа, който включва консултации, оценки, тестове, внедряване и управление на пачове, мониторинг на уязвимости, реакция при инциденти, управ-

ление на OT активи и обучения. Нашата специално разработена система SIEM (Security Information Event Management) е отговорна за идентификацията на уязвимости и кибератаки.

Важно е да се отбележи, че енергийната SCADA на Siemens осигурява на енергийните съоръжения пълно съответствие с всички изисквания по отношение на киберсигурност.

Специално проектирана в отговор на съвременните изисквания за киберсигурност и устойчиви електроенергийни системи, серията SIPROTEC 5 предлага пълна гама интелигентни устройства от най-ново поколение за защита, управление, мониторинг и осигуряване на високо качество на електрозахранването.

Всички устройства са с модулни елементи, които могат да бъдат прецизно конфигурирани за конкретното приложение. Те притежават богат набор от комуникационни протоколи и са в съответствие с водещите стандарти за киберсигурност, като IEC 62443, IEC 62351, BDEW, IEEE 1686 и NERC CIP (Защита на критична инфраструктура).

Обобщете с едно изречение приноса на Siemens за устойчива електрификация.

Siemens разполага с пълна гама хардуерни и софтуерни решения, които осигуряват надеждно електроразпределение, ефективно управление, мониторинг, защита и контрол на енергийните системи и мрежи и съответствие с най-стриктните регулации за устойчивост и киберсигурност.



КРУ с въздушна изолация

Технологията се използва широко в подстанции средно и високо напрежение за управление, защита и изолиране на електрически вериги

Нарастващото приложение на въздушно изолирани КРУ не е само техническо решение, а и стратегическо

Изоляционните разстояния се определят в зависимост от нивото на напрежение, степента на замърсяване, надморската височина и условията на околната среда

В въздушно изолираната комутационна апаратура заема централно място в съвременните електроразпределителни системи вследствие на нарастващата необходимост от надеждност, устойчивост и съответствие с нормативните изисквания. Докато комуналните гружества, индустриалните оператори и инвеститорите в инфраструктура се адаптират към целите за декарбонизация и все по-строгата екологично законодателство, ролята на комплектните разпределителни уредби (КРУ) с въздушна изолация става все по-значима. Тази промяна е особено осезаема в Европа, където новите регулаторни изисквания ускоряват прехода от използването на флуорсъдържащи парникови газове, традиционно прилагани в газоизолираното оборудване.

Воздушно изолираните КРУ, често означавани като AIS (air-insulated switchgear), използват атмосферния въздух като основна изолационна среда между тоководещите части и заземените елементи. Технологията се използва широко в подстанции средно и ви-



соко напрежение за управление, защита и изолиране на електрически вериги. Тя осигурява безопасно функциониране на електроенергийните системи, като същевременно предоставя възможност за лесна поддръжка, локализиране на повреда и оперативна гъвкавост. КРУ с въздушна изолация обикновено се инсталират в среди, където има достатъчно пространство и добрият достъп е приоритет, което ги прави предпочитано решение за подстанции на електроразпределителни гружества, индуст-

риални предприятия, обекти за възобновяема енергия и инфраструктурни проекти.

Нарастващото приложение на въздушно изолирани КРУ не е само техническо решение, а и стратегическо. С въвеждането на строги ограничения върху флуорсъдържащите газове в Европейския съюз оборудването, което използва въздух като изолация, все по-често се разглежда като устойчиво решение, съобразено както с екологичните цели, така и с нормативните изисквания.

Същност

AIS представляват комутационна апаратура, при която атмосферният въздух осигурява изолацията между проводниците, шините и заземените метални конструкции. Оборудването е проектирано да работи при атмосферно налягане, като разчита на физически въздушни разстояния и изолационни материали за предотвратяване на електрически пробив. Главните му функции включват комутация, защита, измерване и изолиране в електропреносните и електроразпределителните мрежи.

Основният принцип на КРУ с въздушна изолация е сравнително прост. Тоководещите елементи са разделени чрез внимателно изчислени разстояния, които осигуряват диелектрична якост при нормални работни условия и при преходни пренапрежения. Изолатори, изработени от порцелан или полимерни материали, представят механична опора и поддържат фазовото разделяне. Тъй като основната изолационна среда е въздух, конструкцията остава сравнително отворена в сравнение със запечатаните алтернативи, което дава възможност за лесна визуална инспекция и поддръжка.

Тази опростеност е една от определящите характеристики на AIS. Липсата на камери с газ под налягане елиминира необходимостта от боравене с газ, системи за откриване на течове и специализирана поддръжка, характерна за газоизолираните технологии. По този начин КРУ с въздушна изолация често осигуряват по-голяма оперативна прозрачност и по-ниско ниво на сложност през целия жизнен цикъл.

Основни компоненти

Воздушно изолираните КРУ се състоят от няколко основни компонента, които функционират съвместно, за да осигурят безопасна и надеждна работа. Шинната система разпределя електроенергията в рамките на уредбата и свързва входящите и изходящите присъединения. Прекъсвачите прекъсват токове при повреда и изолират неизправните участъци от мрежата. Разединителите осигуряват видима изолация и гарантират безопасни условия за работа по време на поддръжка. Заземителните прекъсвачи позволяват заземяване на веригите при изключено напрежение, като повишават безопасността за персонала.

Измервателните трансформатори, включително токови и напреженови трансформатори, подават сигнали към релетата за управление и защита. Релейната защита следи електрическите параметри и задейства изключване при регистриране на отклонения. Контролните табла и спомагателните системи осигуряват управление, сигнализация и комуникация със системи за автоматизация от по-високо ниво.

Принцип на работа

Работният принцип на КРУ с въздушна изолация се основава на диелектричната якост на въздуха и физическото разделяне на тоководещите части. При нормални условия въздушната междина предотвратява

протичането на ток между проводниците. При комутационни операции прекъсвачите отварят или затварят контакти в дъгогасителни камери. За съвременните КРУ средно напрежение с въздушна изолация често се използват вакуумни прекъсвачи за гасене на дъгата, което осигурява надеждно прекъсване и дълъг експлоатационен живот на оборудването.

При възникване на повреда релейната защита регистрира отклонения във величината на тока или напрежението и подава команда за изключване към прекъсвача. Прекъсвачът се отваря, прекъсва тока на повреда и изолира засегнатия участък. След това разединителите могат да бъдат отворени, за да се осигури видима изолация, а заземителните прекъсвачи могат да бъдат затворени с оглед заземяване на веригата.

Използването на въздух опростява изолационната система, но са необходими достатъчни изолационни разстояния. Те се определят в зависимост от нивото на напрежение, степента на замърсяване, надморската височина и условията на околната среда. Правилното проектиране гарантира безопасна работа при попадения на мълнии, комутационни и временни пренапрежения.


Предимства на въздушно изолираните КРУ

Комплектните разпределителни уредби с въздушна изолация предлагат редица технически и експлоатационни предимства, които привличат вниманието на

Въглероден отпечатък на продукта


TÜV Rheinland помага на компаниите да постигнат надеждност и прозрачност чрез независима проверка от трета страна на техния PCF

Продуктовият въглероден отпечатък (PCF) се наложи като ключов инструмент за измерване и управление на въглеродните емисии през целия жизнен цикъл на даден продукт. PCF обхваща всички етапи от жизнения цикъл на даден продукт - от добива на суровини до окончателното му изхвърляне. Като търсят независима проверка на своята PCF, компаниите могат да осигурят съответствие с нормативните изисквания, да установят точни критерии за непрекъснато подобряване и да демонстрират своя ангажимент към устойчивостта. Сертифицираната от TÜV Rheinland методология на PCF предлага стабилна рамка за компаниите, които искат да повишат надеждността на своите твърдения за устойчивост.



TÜV Rheinland
CERTIFIED

Product Carbon Footprint



www.tuv.com
ID: 000000115

ТЮФ Рейнланд България ЕООД
бул. Драган Цанков №36, 1040 София, България
Тел.: +359 (2) 987 92 91, office@bg.tuv.com
www.tuv.com



TÜV Rheinland



операторите на съвременни електроенергийни мрежи. Едно от основните преимущества е екологичната съобразност. Тъй като изолационната среда е въздух, AIS не използват флуорсъдържащи газове с висок потенциал за глобално затопляне. По този начин технологията изначално е съвместима с целите за устойчивост и нормативните изисквания.

Друго предимство е отворената конструкция, която позволява визуална инспекция на основните компоненти, което опростява поддръжката и съкращава времето за диагностика. Екипите по поддръжка могат лесно да установят наличието на признаци за износване, замърсяване или механични проблеми.

AIS осигуряват и висока гъвкавост, позволявайки реализирането на разширения и модификации, без това да изисква съществени преустройства. Допълнителни изводи или шинни секции могат да бъдат добавяни с разрастването на мрежата. Тази адаптивност е особено ценна при интегриране на възобновяеми източници, където конфигу-

рацията на мрежата може да се променя често.

Разходите в рамките на жизнения цикъл също са важен фактор. Макар AIS да изискват по-голяма площ, липсата на системи за боравене с газ намалява сложността на поддръжката и свързаните с това разходи. Благодарение на технологията също така се избягват потенциални разходи, свързани с мониторинг на газ, откриване на течове и обезвреждане на газ при извеждане на оборудването от експлоатация.

Ограничения и съображения при проектиране

Въпреки своите предимства КРУ с въздушна изолация имат и определени ограничения, които трябва да бъдат отчетени при планиране на проект. Най-значимото е необходимостта от по-голяма площ в сравнение с останалите технологии. Тъй като изолацията се основава на въздушни разстояния, габаритите на оборудването се увеличават с нарастване на напрежението. Това

може да бъде предизвикателство в градска среда или при инсталации на закрито, характеризиращи се с пространствени ограничения.

Друг фактор е влиянието на околната среда. Тъй като основните компоненти не са напълно запечатани, функционирането на въздушно изолираните КРУ може да се повлияе от фактори като запрашеност, влажност, замърсяване и температурни колебания. Подходящото проектиране, включително осигуряването на мерки за защита от условията на околната среда, е съществено за гарантиране на надеждната работа на оборудването.

Освен това за инсталираните на открито въздушно изолирани уреди може да са необходими повече метални конструкции и строително-монтажни работи. Тези фактори обаче често се компенсират от по-лесната поддръжка и по-дългия експлоатационен живот.

Регламентът на ЕС за F-газовете и неговото въздействие

Европейският съюз прие Регла-

мент (ЕС) 2024/573 за намаляване на емисиите на флуорирани парникови газове, които въвежда поетапни ограничения върху използването на тези газове в различни индустриални сектори, включително в комутационна апаратура. Той предвижда график за постепенното им извеждане от новото електрическо оборудване.

Ключов етап от внедряването на регламента влезе в сила през януари тази година. От 1 януари 2026 г. комплектни разпределителни уредби средно напрежение за първично и вторично разпределение до и включително 24 kV не могат да съдържат флуорирани газове. Изискването се прилага за ново оборудване, пускано на пазара в Европейския съюз.

Регламентът предвижда допълнителни срокове за по-високи нива на напрежение. Ограничението ще бъде разширено към уредби средно напрежение над 24 kV и до 52 kV през 2030 г., а впоследствие и към диапазоните на високо напрежение. Този поетапен подход цели ускоряване на прехода към екологично устойчиви алтернативи.

Флуорсъдържащите газове имат изключително висок потенциал за глобално затопляне и дълъг живот в атмосферата. Поради това регулаторите насърчават внедряването на технологии, които не използват такива газове. Комплектните разпределителни уредби с въздушна изолация естествено отговарят на тези изисквания, тъй като използват за изолация атмосферен въздух.

Поддръжка и експлоатационни особености

Поддръжката на КРУ с въздушна изолация обикновено се фокусира върху механичните компоненти, изолационните повърхности и електрическите съединения. Периодичните инспекции гарантират, че изолационните разстояния остават достатъчни и че няма замърсяване или корозия, които да повлияят на функционирането на оборуд-



ването. В среди с високо замърсяване може да бъде необходимо почистване на изолаторите.

Тъй като в AIS не се използва газ под налягане, няма необходимост от мониторинг на плътността на газа или от технологии за откриване на течове. Това опростява планирането на поддръжката и намалява експлоатационните разходи. Съвременните въздушно изолирани КРУ често включват системи за слеждане на състоянието, цифрови защити и възможност за дистанционно управление, което позволява интеграция в интелигентни електроенергийни мрежи.

Технологично развитие

В технологичен аспект бъдещето на КРУ с въздушна изолация е свързано с повишаване на компактността, дигитализацията и интелигентното управление. Производителите разработват нови решения с оптимизирани въздушни изолационни разстояния, подобрени изолационни материали и по-ефективни вакуумни прекъсвачи. Това позволя-

ва намаляване на габаритите на въздушно изолираните КРУ, като същевременно се запазва необходимата диелектрична якост и експлоатационна надеждност. Паралелно с това се внедряват нови полимерни изолатори с повишена устойчивост на замърсяване и влага, което подобрява функционирането в тежки климатични условия и намалява необходимостта от поддръжка.

Дигитализацията също играе ключова роля в развитието на въздушно изолираната комутационна апаратура. Съвременните КРУ все по-често се отличават с интегрирани сензори за различни показатели – частични разряди, температура на контактите, състояние на прекъсвачите и механични натоварвания. Събраните данни се използват за мониторинг на състоянието в реално време и за внедряване на прогнозна поддръжка. Това позволява ранно откриване на потенциални проблеми, оптимизиране на интервалите на сервизиране и намаляване на непланираните престои.

Интелигентни соларни инвертори

С технологичния напредък на фотоволтаиката функцията на соларния инвертор постепенно се изменя

От устройство за преобразуване на електроенергия той се превръща в ключов елемент за управление, мониторинг и оптимизация на производството

Все по-популярни в практиката стават интелигентните инвертори, които предлагат множество усъвършенствани функции

С технологичния напредък на фотоволтаиката функцията на соларния инвертор постепенно се изменя – от сравнително просто устройство за преобразуване на електроенергия към ключов елемент за управление, мониторинг и оптимизация на производството. На фона на цифровизацията на енергийните системи (Energy 4.0) все по-популярни в практиката стават интелигентните инвертори, които предлагат множество усъвършенствани функции. Сред тях са двупосочна комуникация с електроенергийната мрежа, отдалечен достъп, наблюдение и контрол, задълбочен анализ на данни и комплексен енергиен мениджмънт. Новите поколения при тези системи включват алгоритми за машинно самообучение и изкуствен интелект, чрез които обработват събраната информация с цел ранно откриване на аномалии, прогнозиране на грешки и цялостна опти-



мизация на производителността на системата.

Разлики между конвенционалните и интелигентните системи

Интелигентните соларни инвертори не се различават съществено по външен вид, хардуерни компо-

ненти или конструктивни особености от конвенционалните устройства, като обикновено запазват утвърдения формат на компактни стенни (за битови приложения) или по-големи корпуси тип шкаф за търговски, индустриални и комунални сценарии. Корпусът обикновено е изработен от алуминий или стомана и се характеризира с ви-

сока степен на IP защита. Типични са стандартните интерфейси за DC/AC свързване и пасивните или активни охладителни системи. Интелигентните инвертори често включват индикатори за състояние, по-големи и удобни за разчитане дисплеи и модулни архитектури с повече комуникационни портове и възможности за разширяване чрез Ethernet или безжични модули. Ключовата разлика с класическите инвертори се състои в интеграцията на усъвършенствана управляваща електроника, множество MPPT тракери и вградени комуникационни технологии, които позволяват по-добре наблюдение, анализ на данни и взаимодействие с електрическата мрежа.

Подобно на традиционните, и интелигентните инвертори са проектирани основно за преобразуване на постоянния ток (DC), генериран от слънчевите панели, в променлив (AC) – използваемата форма на енергията за повечето електрически системи. Ролята на устройства-

та от последна технологична генерация обаче далеч надхвърля базовата им функция, като обхваща цялостно повишаване на системната ефективност и подобрена мрежова интеграция. С помощта на усъвършенствани подсистеми и решения интелигентните соларни инвертори позволяват директно оптимизиране на производителността и се грижат за детайлния непрекъснат мониторинг на работата на фотоволтаичната централа.

Класическите (grid-tied) устройства без разширени функции се характеризират с едностранно подаване на енергия – от соларния масив към локалните товари (например в сграда), към разпределителната мрежа (при покривни, малки и средни инсталации) и към преносната мрежа (при централи в комунален или индустриален мащаб). Тези инвертори не могат да взаимодействат с мрежата или да реагират динамично на промени в търсенето или колебания в напре-

жението. Традиционните инвертори не са способни да го регулират, да контролират честотата или да осигуряват други услуги за поддръжка на мрежата. Те просто подават излишната енергия към нея, без да се адаптират към условията ѝ. Това често води до неоптимальна ефективност, изразена например в загуби на енергия поради пренапрежение или несъответствия между соларната мощност и търсенето.

Друго ограничение е липсата на функции за мониторинг и комуникация, които стават все по-критични с дигитализацията на енергийния сектор. Интелигентните инвертори могат да подават детайлна обратна връзка към инсталатора или системния оператор, за да улеснят откриването на чести проблеми като деградация на панелите, засенчване или повреди в устройствата – без времеемки инспекции на място или допълнително оборудване за наблюдение от трета страна.



Engineering



Procurement



Construction



Powering today,
storing tomorrow

www.ges-bg.com



Operation



Maintenance



BESS



Ключови функции

Иновациите при соларните системи са критичен фактор за пазарното позициониране на производителите. PV инверторите се нареждат сред компонентите, в които се влагат най-целенасочени развойни усилия. За разлика от конвенционалните си аналози, интелигентните соларни инвертори не просто преобразуват енергия, а активно я управляват, гарантирайки по-високи добиви и повишена надеждност и стабилност на захранването.

Една от най-важните функции на модерните системи с интелигентни възможности е защитата във връзка с т. нар. „островен“ режим (anti-islanding). Това не е просто техническа функция, а съществено изискване за безопасност. При отпадане на електроенергийната мрежа интелигентният инвертор регистрира прекъсването и изключва фотоволтаичната инсталация. Така се предотвратява подаването на електроенергия обратно към мрежата, което би могло да стане причина за сериозен риск от електрически удар за екипите по поддръжката. От тази функционалност зависи покриването на ключови стандарти за безопасност при мрежово присъединяване.

Повишаването на ефективност-

та на соларните панели е друга важна задача на интелигентните инвертори. Те постоянно следят изходите на модулите и откриват отклонения вследствие на промени в ъгъла, под който слънчевите лъчи попадат върху панела, метеорологичните условия или други фактори на околната среда. Технологията за проследяване на точката на максимална мощност (MPPT) – базова функция и при класическите устройства, гарантира, че всеки панел работи с най-висока ефективност. По този начин, дори когато интензитетът на слънцегреене се изменя, общата ефективност на системата се поддържа висока, а загубите на енергия се минимизират. Интелигентните инвертори могат чрез различни подходи да надграждат тази функция – с няколко независими MPPT тракера за различни стрингове, посредством по-бързи и адаптивни алгоритми, чрез интеграция с оптимизатори и усъвършенствани системи за мониторинг или въз основа на анализ на данни и диагностика на ниво панел.

Част от съществените задачи на интелигентните системи е мониторингът на производството на фотоволтаичната централа в цялост. Той се осъществява в реално време, а данните са на непрекъсна-

то разположение на потребителя в мобилно приложение или уеб базирана платформа. Непрекъснатото наблюдение на работата на PV централата гарантира още, че потенциалните и възникналите повреди се откриват навреме, а системата функционира при оптимална ефективност във всеки момент.

Отдалечено управление и интеграция

Интелигентните инвертори позволяват отдалечен контрол от страна на потребителя чрез кабелна или Wi-Fi връзка. Така стават достъпни и възможности за регулиране на параметрите при необходимост. Наред с мониторинга на производството, потребителят може да оптимизира ефективността и дори да се намеси в управлението през всяко свързано устройство в случай на неизправност. Чрез интегрирани сензори и усъвършенствани възможности за събиране на данни интелигентните инвертори следят подробно електрическите и оперативните параметри, осигурявайки основа за по-прецизен контрол и автоматизирано управление на системата. В дългосрочен план отдалеченият контрол значително понижава разходите за поддръжка



и ремонти, особено при големи соларни масиви.

Интелигентните инвертори отговарят активно и за мрежовата интеграция и комуникация на соларната система. Те следят напрежението и честотата на мрежата, съблюдавайки безопасната работа на PV централата. При нужда устройствата могат също да черпят и пренасочват енергия от мрежата.

Все по-значима става и друга функция на интелигентните инвертори – интеграцията със съоръжения за съхранение. В хибридни архитектури тези устройства могат да координират подаването на излишната енергия към присъединената батерия. По този начин се намалява зависимостта на локалните потребители от наличността на мрежово захранване и се гарантира по-устойчиво и рентабилно използване на енергията. Специализирани инвертори с възможности за мониторинг на статуса на заряд и състоянието на батерийното съоръжение подобряват ефективността, надеждността и безопасността.

В свързани търговски и промишлени приложения особено се ценят функциите за мениджмънт на мрежата, интегрирани в умните инверторни системи. Те осигуряват по-ефективна работа на фотоволтаичната централа в съответствие с моментното търсене и балансират подаването към локалната електрическа мрежа.

Много държави и региони предлагат стимули за продажба на излишната енергия от ВЕИ комплексите на мрежата. Интелигентните инвертори автоматично насочват неизползваните потоци, помагайки на потребителите по-пълноценно да оползотворяват добивите си и да реализират печалба. Това може да бъде значителен източник на доходи, особено за предприятия, които произвеждат възобновяема енергия чрез големи соларни мощности.

Предимства и пазарни тенденции

Сред ключовите преимущества на инверторите с интелигентни възможности са подобрената системна ефективност, независимо от моментните условия, минимизирането на загубите и максималното повишаване на производителността.

СИСТЕМИ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ

Гъвкавост при конфигурацията благодарение на модулната структура. Възможност за паралелно свързване и управление на множество шкафове.

- Възможност за изграждане на системи над 1MWh
- Висок стандарт Висока сигурност

TRISTAN 02
СПЕЦИАЛИСТИ В ОБЛАСТТА НА БАТЕРИИТЕ

София, ул. Васил Левски 143, Т.: 02/925 12 22, 0885 532 175
office@tristan02.com, www.tristan02.com



Все по-популярните функции за прогнозна поддръжка, базирани на анализ на данни в реално време, позволяват идентифицирането на потенциални повреди преди да възникнат, намалявайки времето за престой и разходите за поддръжка.

Нещо повече – оптимизацията на соларните централи чрез интелигентни инвертори прави производството и потреблението на енергия по-ефективно и устойчиво, което директно намалява въздействието на енергетиката и индустрията върху околната среда. А поинтуитивното внедряване и използване на възобновяема енергия в предприятията, улеснено от интелигентните инверторни технологии, спомага за ускоряване на декарбонизацията и в енергоемките отрасли.

За интеграторите на фотоволтаични инсталации тези системи създават нови възможности за реализиране на конкурентни предимства, а за потребителите се превръщат в ценен инструмент за извличане на добавена стойност от

инвестицията в соларна енергия. С нарастването на приложенията в индустрията, търговията и комуналния сектор маркетолозите прогнозираят, че от около 3,6 млрд. щатски долара през 2024 г. глобалният пазар на интелигентни фотоволтаични инвертори ще нарасне до 12,4 млрд. долара през 2033 г. Според анализите именно интеграцията на интелигентна функционалност в тези устройства е основен двигател на динамичния пазарен ръст.

Предлагат се варианти както за мрежово свързани, така и за изолирани (off-grid) инсталации, а също и хибридни системи, микроинвертори и решения за ВЕИ комплекси с батерийни съоръжения за съхранение. Сред ключовите тенденции са интеграцията с интелигентни мрежови технологии, ръстът в търсенето на хибридни соларни инвертори, фокусът върху съхранението на енергия, навлизането на AI в сегмента, както и популяризирането на децентрализираните енергийни системи.

В по-напреднали реализации интелигентните инвертори използват базирани на изкуствен интелект анализи и облачни платформи, за да подобрят вземането на решения, добива на енергия и стабилността на мрежата. Интеграцията с облачни услуги дава възможност за мониторинг на ниво панел или стринг и отдалечен надзор.

Сред водещите тенденции са още подобрена съвместимост с мрежата чрез различни технологии като оптимизация на хармониците на мрежата, активно потискане на пренапреженията и интегрирана защита от пренапрежение (SPD). При съвременните инвертори се наблюдават по-високи мощности и напрежения за приложения в индустрията и комуналните услуги, включително високомощни инверторни решения (например за ~400 VAC/600-1500 VDC). А нарастващото внедряване в хибридни и автономни системи е в синхрон с целите за осигуряване на енергийна независимост в региони с нестабилно електрозахранване.

ПРОФЕСИОНАЛНО ЗА ТЕХНОЛОГИИТЕ

ВАШИЯТ ПАРТНЬОР ЗА B2B КОМУНИКАЦИЯ В ТЕХНИЧЕСКИЯ СЕКТОР

TLL
MEDIA Ltd.



**Печатни издания и уеб медийни
платформи за ЕНЕРГЕТИКА**



tllmedia.bg

Избор на индустриален парен котел

Парните котли са сред ключовите процесни агрегати в множество индустриални сектори – от ХВП до химическата индустрия, енергетиката и производството

Правилният избор на подходящ котел е критичен не само за ефективността и надеждността на системата, но и за екологичните ѝ показатели

Сред най-важните фактори, които следва да се вземат предвид, са дебитът, налягането, ефективността, разходът на гориво и енергия, емисиите и поддръжката

Парните котли са сред ключовите процесни агрегати в множество индустриални сектори – от хранително-вкусовата промишленост до химическата индустрия, енергетиката и производството. Те осигуряват необходимата топлинна енергия за съществени технологични операции като нагряване, стерилизация, овлажняване, пастьоризация и др. В тази връзка правилният избор на подходящо решение е критичен не само за ефективността и надеждността на системата, в която котелът се интегрира, но и за екологичните ѝ показатели и тяхното отражение в дългосрочната експлоатация.

Първи стъпки при селектиране

Познаването на основните конструктивни и работни принципи на промишлените котли позволява на проектантите, инженерите и операторите на парни и кондензни стопанства по-добре да оценят



разликите между наличните на пазара технологии и да открият оптимален баланс между инвестицията и ползи.

Най-общо парните котли се състоят от два основни компонента: горелка и тяло (корпус) на котела. Горелката е монтирана в горивната камера и е отговорна за

контрола на горивния процес, включително за съотношението в сместа от въздух и гориво и за стабилността на пламъка. Горещите димни газове, генерирани по време на горенето, типично преминават през тръбни снопове вътре в тялото на котела, предавайки топлина на околната вода и произвеждайки пара.

Конфигурацията на тръбните снопове може да варира в зависимост от конструкцията и предназначението на котела, което води до различни характеристики при отделните модели по отношение на ефективност и производителност, бързина на реакция и гъвкавост при работа.

В зависимост от метода на топлообмен парните котли обикновено спадат към два основни типа – пламъчнотръбни и водотръбни. При пламъчнотръбните системи димните газове се движат вътре в тръбите, докато водата ги обгражда, което ги прави подходящи за по-малки до средни мощности и относително стабилни профили на потребление. За разлика от тях водотръбните котли циркулират вода през тръбите, които се нагряват външно от горивните газове, което позволява по-високо налягане, по-кратко време за реакция и по-голяма пригодност на системата за мащабни или силно динамични промишлени процеси.

Основни параметри, които следва да се вземат предвид

Сред най-важните фактори, които следва да се вземат предвид при избора на индустриален парен котел, са: дебитът на парата, максималното използваемо налягане, ефективността по отношение на разхода на електроенергия и гориво, емисиите, както и изискванията за експлоатация и поддръжка. Препоръчително е да се отчетат и възможностите във връзка с водоподготовката, включително пречистване и осигуряване на постоянно високо качество на хранящата воден поток.

Честа отправна точка при избора на котел е изчисляването на необходимата паропроизводителност по отношение на дебита и налягането, базирана на специфичните потребности на производствения процес. Тази стойност обикновено се определя още във фазата на проектиране на инсталацията. За да се осигури надежд-

на работа при различни условия, експертите препоръчват да се предвиди увеличена мощност от около 20 – 30% спрямо изчислените параметри.

В по-прости инсталации, например в малки цехове за преработка на храни, където парата се използва предимно за пастьоризация, определянето на тези стойности е сравнително лесно. В по-комплексни промишлени сценарии, където парата е необходима за множество едновременно протичащи процеси, включително отопление, овлажняване, стерилизация и др., калкулирането е значително по-сложно. На практика колкото по-разнообразен и динамичен е производственият процес, толкова по-важно е точното прогнозиране на потреблението на пара от свързаните агрегати и системи. Ключово е да се прецизират и изискванията по отношение на необходимото налягане, тъй като те пряко влияят върху типоразмера и производителността на избрания котел.

Разходи за придобиване, експлоатация и поддръжка

Наред с първоначалните инвестиционни разходи, разноските за експлоатация и поддръжка представляват един от най-значимите фактори при цялостната оценка на рентабилността и дългосрочната жизнеспособност. Редица проучвания с реални данни от експлоатационния етап показват, че първоначалните разходи за покупка и монтаж обикновено съставляват по-малко от 10% от общите разходи в рамките на жизнения цикъл на системата. Останалите капиталовложения до голяма степен са свързани с разхода на гориво, потреблението на електроенергия и дейностите по ремонт и поддръжка.

Това ясно показва защо е важно предприятията да се съсредоточават върху минимизирането на експлоатационните разходи във възможно най-голяма степен, създавайки база за това още във фазата на планиране и избор на конкретна

– weishaupt –



Газови, нафтови и комбинирани горелки

- Мощности до 32 MW
- Дигитално управление за оптимален горивен процес
- Честотно регулиране на оборотите на вентилатора
- Управление по O₂
- Възможност за горене на специални горива

MAX WEISHAAPT SE

Търговско представителство – България
Бургас 8000, ул. Транспортна 7
Бизнес Център Конгоско, офис 22

тел. : +359 56 52 14 79
факс: +359 56 52 16 00
info@weishaupt.bg

www.weishaupt.bg



система. Консумацията на електроенергия на котела може да се оцени чрез анализ на инсталираната мощност (изразена в киловати), очакваните работни часове и средната цена на електроенергията към момента. Тъй като промишлените котли в редки случаи работят непрекъснато при пълно натоварване, базовите изчисления следва да бъдат коригирани, за да отразяват действителните експлоатационни условия.

Разходът на гориво – природен газ, течни горива като дизел или т. нар. тежко гориво (остатъчно гориво от рафиниране на суров нефт), твърди горива като въглища, пелети или биомаса, или газообразни алтернативи като пропан, бутан, биогаз или водород, зависи от няколко фактора. Сред тях са необходимата паропроизводителност, топ-

линната ефективност на котела и енергията, необходима за загряване на водата до желаната температура и налягане.

Основни групи разходи и съображения във връзка с горелката

При избора на промишлен парен котел е важно да се отчетат няколко съществени съображения във връзка с горелката, включително вида гориво, необходимата топлинна мощност и капацитет за покриване на изискванията на котела и процеса, както и възможността за модулиране на мощността за оптимизиране на ефективността при променливи натоварвания. Също толкова важни са съответствието с емисиите, особено на NOx и други замърсители, стабилността на пламъка и прецизният контрол на

въздуха и горивото, съвместимостта с цифрови системи за мониторинг и автоматизация, както и експлоатационната надеждност, включително лекотата на поддръжка, наличието на резервни части и безопасната работа без надзор в рамките на продължителни периоди.

Въпреки че техническите спецификации на производителя обикновено предоставят стойности за ефективност на котела при максимално натоварване, реалните условия на работа често включват променливи натоварвания. В резултат на това действителната ефективност варира в зависимост от колебанията в търсенето през деня и през различните сезони. Ето защо е важно при оценката на производителността на котела да се вземат предвид реалните профили на



натоварване. В системи, където търсенето на пара варира значително, използването на модулираща горелка е особено важно, тъй като позволява непрекъснато регулиране на мощността, за да съответства на търсенето.

Съвременните технологии при горелките включват усъвършенствани цифрови системи за управление на горивния процес, позволяващи прецизно регулиране на съотношението въздух-гориво, подобрена стабилност на пламъка и оптимизирано горене при всякакви работни условия. Тези характеристики допринасят не само за намален разход на гориво, но и за повишена надеждност и по-ниски изисквания за поддръжка с течение на времето.

Успоредно с ефективността, през последните години екологични

показатели се превърнаха в критичен фактор при избора на промишлени парни котли. Емисиите на атмосферни замърсители, особено азотни оксиди, са предмет на все по-строги разпоредби в световен мащаб. Въпреки че ограниченията за емисии се различават в различните региони, съществува ясна глобална тенденция към по-строги рестрикции.

Те стимулират разработването и внедряването на усъвършенствани горивни технологии. Съвременните горелки са проектирани да минимизират образуването на NOx чрез техники като вътрешна рецикулация на димните газове, поетапно горене и оптимизирана геометрия на пламъка. В резултат на това сравняването на номиналните емисии на различните модели при избора на котел е от съществено зна-

чение не само за съответствието с приложимите регулаторни изисквания, но и за намаляване на екологичния отпечатък на промишлените операции.

Управление и поддръжка

След първоначалния монтаж фокусът се измества върху ежедневната експлоатация и поддръжка на парния котел. Като системи под налягане, котлите изискват непрекъснато наблюдение и надзор от квалифициран персонал, за да се осигури безопасната им и ефективна работа. Сред подходите за намаляване на натоварването върху операторите в модерната промишленост е да се избират котли, които са сертифицирани за продължителни периоди на работа без надзор – например до 72 часа.

Друг важен аспект е интеграцията



нето на технологии за цифрова свързаност и автоматизация. Съвременните котли са оборудвани с широка гама от сензори, които непрекъснато следят състоянието и ключовите параметри на произво-

дността. Тези данни могат да се предават към отдалечен сървър чрез интернет връзка, което позволява на операторите и системните мениджъри да наблюдават работата на котела и системата в реално време. В редица случаи отдалеченият достъп дава възможност за извършване на корекции в стойностите без необходимост от посещение и намеса на място. Това намалява времето за реакция, подобрява експлоатационната наличност на системата и улеснява отстраняването на неизправности в случай на повреда.

От гледна точка на обслужването е препоръчително да се оценят опцията за сервизен договор от страна на гоставчика или интегратора, наличността на резервни части в дългосрочен план и условията за осигуряване на техническа поддръжка. Надеждността на критични компоненти като помпи, клапани и сензори също трябва да бъде предварително оценена, което обикновено дава предимство на утвърдените и реномирани производители пред търговците на нискобюджетни варианти без гаранция за качество и надеждност.

Водоподготовка и интеграция

Друг решаващ фактор при селектирането на индустриален парен котел са възможностите за пречистване на технологичната вода. Качеството на захранващия воден поток има пряко въздействие както върху производителността, така и върху дълготрайността на инсталацията. От съществено значение е да бъдат налице функции за непрекъснато проследяване на параметрите на водата (соленост, разтворени газове, органични примеси и гр.), за да се гарантира, че те отговарят на спецификациите на производителя. Ефективното пречистване на водата намалява риска от сериозни проблеми и аварии, удължава експлоатационния живот на котела и минимизира изискванията за поддръжка.

Особено внимание трябва да се обърне на системите за продухване, които се използват за отстраняване на натрупаните примеси от котела. Въпреки че са необходими за поддържане на качеството на водния поток, тези системи изпускат известно количество пречистена и загрята вода, което може да повлияе негативно на общата ефективност.

Не на последно място, при избора на промишлен парен котел е добре да се вземат предвид и фактори като гъвкавост на системата, мащабируемост и интеграция със съществуващата технологична инфраструктура. Изборът на модел според качеството на материалите и изработката определя издръжливостта му на корозия, котлен камък и термично натоварване. А функциите за безопасност, включително автоматично изключване и предпазни клапани, и сертификатите за съответствие с международните стандарти играят решаваща роля за защитата както на персонала, така и на оборудването.

ФИРМЕННО РАЗУЗНАВАНЕ

База данни за фирмите в България:

- ▶ Действителни собственици и управляващи
- ▶ Фирмени документи, финансови данни
- ▶ Осигурени лица ▶ Запори, ликвидации
 - ▶ Искове за несъстоятелност
 - ▶ Индиректни връзки на лица и фирми
- ▶ Пълна фирмена история ▶ Адреси и телефони



Как филтрите за хармоници подобряват енергийната ефективност

Хармоничните изкривявания водят до допълнителни загуби, прегряване, влошен фактор на мощността и неефективно използване на електрическата енергия

Филтрирането им се превръща не само в решение за поддържане на качеството на електроенергията, но и във важна стратегия за повишаване на енергийната ефективност

Премахвайки хармоничните изкривявания, филтрите позволяват на оборудването да функционира при проектните условия

Енергийната ефективност в електрическите системи често се разглежда през призмата на ефективността на оборудването, управлението на товарите и внедряването на енергоспестяващи технологии. Един от най-често пренебрегваните фактори, който оказва

съществено влияние върху общата енергийна ефективност, е качеството на електроенергията, по-специално хармоничните изкривявания. Хармониците представляват нежелани честотни компоненти, които изкривяват синусоидалната форма на сигнала на напрежението и тока. Те обикновено се генерират от нелинейни товари като честот-

ни регулатори, токоизправители и силова електроника. Тези изкривявания водят до допълнителни загуби, прегряване, влошен фактор на мощността и неефективно използване на електрическата енергия.

Филтрите за хармоници решават този проблем като редуцират или елиминират хармоничните изкривявания. Чрез възстановяване



ФИРМА СТИМАР 1 ЕООД
ПРЕДЛАГА РЕШЕНИЯ В ИНДУСТРИЯТА
ЗА КАЧЕСТВО НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА



Надеждно намаляване на хармониците, компенсация на реактивната мощност /индуктивна и капацитивна/ и стабилизиране на мрежата за центрове за данни, производство и комунални услуги.

Активни Филтри за Хармоници / АНФ - Стандартна серия	
Номинално Напрежение	Номинален Ток
220 / 400 V	10/ 15/ 20/ 30/ 50/ 75/ 100/ 150/ 200A
480 V	15/ 25/ 35/ 50/ 75/ 100/ 120/ 150A
690 V	100A
800 V	80A

Статични Компенсатори на Реактивна Мощност / SVG – Стандартна серия	
Номинално Напрежение	Номинална Мощност
220 V	3/ 5/ 7/ 10/ 15/ 25/ 35/ 55/ 75 kvar
400 V	5/ 10/ 15/ 20/ 30/ 50/ 75/ 100/ 150 kvar
480 V	12/ 20/ 30/ 40/ 60/ 80/ 100/ 120 kvar
690 V	120 kvar
800 V	138 kvar

Активните филтри за хармоници /АНФ/, заедно със статичните компенсатори на реактивна енергия /SVG/ играят съществена роля за повишаване на качеството на напрежението в промишлени предприятия, центрове за данни и големи търговски вериги.



София, бул. Рожен 25 | GSM: + 359 888 977 043 | office@stimar.com | www.stimar-bg.com



на формата на сигнала и стабилизиране на електрическите параметри те позволяват на системите да работят по-близо до проектната си ефективност. В резултат филтрирането на хармоници се превръща не само в решение за поддържане на качеството на електроенергията, но и във важна стратегия за повишаване на енергийната ефективност. Намаляването на хармониците води до по-малки топлинни загуби, подобрен фактор на мощността, по-дълъг живот на оборудването и по-ниски загуби при пренос, което директно допринася за по-ефективно използване на електроенергията.

Влиянието на хармоничните изкривявания

В една идеална електрическа система сигналът на напрежението и токът следва чиста синусоидална форма. Когато се включат нелинейни товари, токът се консумира на импулси вместо плавно, което създава хармонични токове с честоти, кратни на основната. Тези хармоници циркулират в системата и предизвикват редица негативни ефекти.

На първо място, хармониците увеличават средноквадратичната стойност на тока, без да доставят полезна мощност. Това означава, че проводници, трансформатори и комутационна апаратура пренасят по-голям ток от необходимото, което води до по-високи съпротивителни загуби. Допълнителните загуби се превръщат в топлина и редуцират общата ефективност на системата. На второ място, хармоничните изкривявания създават отклонения в напрежението, които карат оборудването да работи извън оптималните си условия, което увеличава консумацията на енергия. На трето място, хармоничните токове повишават реактивната мощност и влошават фактора на мощността, което принуждава електрическата инфраструктура да пренася по-голям ток за същото количество полезна енергия.

Хармоничните изкривявания водят до повишено нагряване на кабели, трансформатори и електрически компоненти, което причинява ненужно разсейване на енергия. Чрез елиминиране на хармониците филтрите намаляват тези загуби и позволяват по-ефективно използване на електроенергията.

Повишаване на енергийната ефективност

Филтрите за хармоници работят чрез идентифициране на нежеланите хармонични компоненти и тяхното поглъщане или чрез генериране на компенсиращ сигнал, който ги неутрализира. Този процес възстановява качеството на синусоидалната форма на сигнала и редуцира нивото на изкривявания. Когато изкривяванията намалеят, токът се използва по-ефективно за доставяне на полезна мощност.

Ползите за енергийната ефективност произтичат от няколко едновременни подобрения. Намаленото съдържание на хармоници води до по-малки загуби в проводниците. Почистото напрежение подобрява работата на оборудването. По-ниските токове понижават натоварването на трансформаторите, а подобреният фактор на мощността намалява загубите от реактивна енергия. Всички тези ефекти водят до измеримо понижаване на общата консумация на електроенергия.

Намаляване на електрическите загуби

Един от най-преките начини, по които филтрите за хармоници подобряват енергийната ефективност, е чрез намаляване на електрическите загуби. Хармоничните токове увеличават I^2R загубите, тъй като общият ток нараства, докато полезната мощност остава непроменена. Тъй като загубите в проводниците са пропорционални на квадрата на тока, дори умерено хармонично изкривяване може да доведе до значителни енергийни загуби.

Когато филтрите за хармоници редуцират изкривяванията, общият ток намалява. Това води до по-ниски съпротивителни загуби в кабели, шинопроводи и намотки на трансформатори. Освен това хармоничните честоти създават вихрови токове в магнитните компоненти, което допълнително понижават ефективността. Елиминирането на тези хармоници редуцира загряването и подобрява работните параметри на системата.

Подобряване на фактора на мощността и намаляване на реактивната мощност

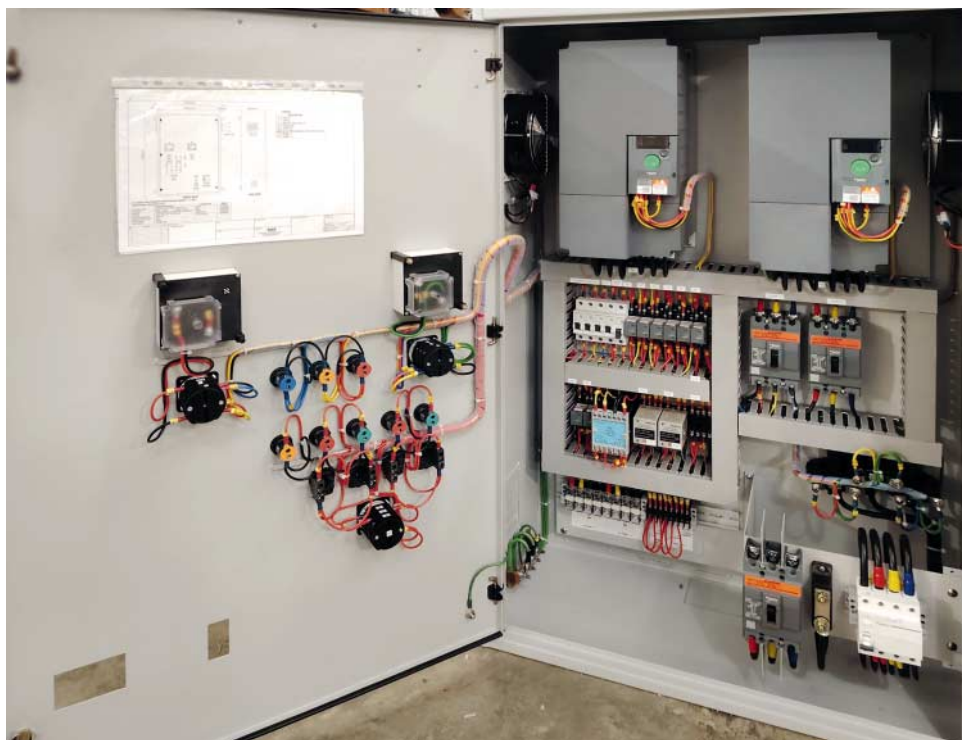
Факторът на мощността е друг критичен параметър, който влияе върху енергийната ефективност. Хармониците изкривяват формата на сигнала на тока и увеличават реактивните компоненти, което води до понижаване на фактора на мощността. Ниският фактор на мощността означава, че трябва да протича по-голям ток, за да се достави същото количество активна мощност, което увеличава загубите в системата.

Филтрите за хармоници регулират изкривяванията и често осигуряват компенсация на реактивната мощност. С намаляването на хармоничното съдържание се подобрява съотношението между напрежение и ток, което повишава фактора на мощността. Това понижава общото токово натоварване и води до по-ефективно използване на енергията.

Повишаване на ефективността на оборудването

Електрическото оборудване, като електродвигатели, трансформатори и задвижвания, работи най-ефективно при чиста синусоидална форма на захранването. Хармониците предизвикват пулсации на въртящия момент, прегряване, вибрации и неефективна работа. Например двигателите, изложени на хармоници, могат да консумират по-голям ток, което намалява механичната ефективност и увеличава топлинното натоварване.

Премахвайки хармоничните изкривявания, филтрите позволяват на оборудването да функционира при проектните условия. Двигателите работят по-плавно, трансформаторите се охлаждат по-ефективно, а задвижванията поддържат стабилни експлоатационни параметри, което подобрява общата енергийна ефективност на системата.



Намаляване на загубите при пренос и разпределение

Хармоничните изкривявания влияят не само върху оборудването на локално ниво, но и върху разпределителната мрежа. Допълнителните хармонични токове преминават през кабели, трансформатори и разпределителни табла, което увеличава загубите на всяко равнище от системата. Филтрите за хармоници намаляват тези циркулиращи токове. При по-ниско съдържание на хармоници разпределителната мрежа пренася предимно полезна мощност. Пониженият ток води до по-малки загуби в проводниците и по-стабилно напрежение. Това подобрява енергийната ефективност от източника до крайния потребител.

По-ниска необходимост от охлаждане

Друга косвена, но съществена полза е намаляването на нуждата от охлаждане. Хармоничните изкривявания увеличават топлинните загуби в електрическите табла и оборудване. За компенсиране често се използват климатизация или вентилация, които консумират допълнителна енергия.

Когато филтрите за хармоници

регулират изкривяванията, оборудването работи при по-ниски температури, а намаленото топлоотделяне води до по-малко натоварване на охлаждащите системи. Това създава вторични енергийни спестявания, които допълнително подобряват общата ефективност.

Удължен експлоатационен живот на оборудването

Енергийната ефективност не се ограничава само до моментната консумация. Експлоатационният живот на оборудването също влияе върху общото потребление на енергия. Производството, транспортирането и подмяната на електрическо оборудване изискват значителни ресурси. Хармоничните изкривявания ускоряват износването и водят до преждевременни повреди.

Филтрите за хармоници регулират прегряването и електрическото натоварване, което удължава живота на двигатели, трансформатори и кондензатори. Това понижава необходимостта от подмяна и съответно косвено намалява енергийното потребление.

Оптимизиране на капацитета на системата

В системи с високи хармонични



изкривявания инженерите често преоформяват трансформатори, проводници и генератори, за да компенсират допълнителния ток и нагряване. Прекомерно оразмереното оборудване работи при по-ниска ефективност и увеличава енергийните разходи.

При използване на филтри за хармоници изкривяванията се намаляват и оборудването може да бъде оразмерено правилно. Така системата работи по-близо до оптималното натоварване и се редуцират загубите при частичен товар.

Подобряване на ефективността на товарите и преобразуването на енергия

Съвременните индустриални товари често включват силова електроника, която преобразува енергия между различни форми. Тези устройства генерират хармоници и понижават ефективността на преобразуването. Изкривената форма на напреженовия сигнал води до неравномерна консумация на ток и допълнителни загуби.

Филтрите за хармоници стабилизират формата на напреженовия и токовия сигнал, което подобрява ефективността на преобразуването. При по-чисто хранване преобразувателите работят по-ефективно и консумират по-малко енергия.

Съответствие със стандарти за енергийна ефективност

Много стандарти определят допустими граници за хармонични изкривявания с цел гарантиране на ефективна работа на електрическите системи. Поддържането на ниско ниво на хармоници подпомага постигането на висока енергийна ефективност.

Филтрите за хармоници помагат за поддържане на изкривяванията в допустимите граници и осигуряват стабилна и ефективна работа на оборудването. Това гарантира оптимално използване на електроенергията и намалява загубите в системата.

Роля в устойчивите енергийни системи

Филтрирането на хармоници играе важна роля и в устойчивите енергийни системи. Възобновяемите източници, интелигентните мрежи и разпределеното производство използват силова електроника, която генерира хармоници. Тези системи са особено чувствителни към качеството на електроенергията.

Чрез подобряване на качеството на хранването филтрите за хармоници позволяват по-ефективна интеграция на възобновяеми източници и авангардни технологии. Това намалява загубите в мрежата и

подобрява общата енергийна ефективност.

Икономически ефект от повишената енергийна ефективност

Ползите за енергийната ефективност от приложението на филтри за хармоници се превръщат директно в икономии на разходи. Редуцираните загуби водят до по-ниска консумация на електроенергия. Подобреният фактор на мощността намалява санкциите и допълнителните такси от страна на електроснабдителните дружества. Понижкото топлоотделяне понижава разходите за охлаждане. Угълженият експлоатационен живот на оборудването води до по-ниски разходи за поддръжка.

Комбинацията от тези спестявания често води до измеримо намаляване на експлоатационните разходи. Обекти с високо ниво на хармонични изкривявания могат да постигнат значителни подобрения след прилагане на филтриране на хармониците. С течение на времето натрупването на енергийни спестявания прави филтрирането на хармоници икономически ефективна мярка за оптимизация на енергопотреблението.

Дългосрочна експлоатационна стабилност

Освен непосредствените ползи за ефективността, филтрите за хармоници допринасят и за дългосрочна експлоатационна стабилност. Почистото електрохранване редуцира неочакваните изключвания, нежеланите сработвания на защиты и колебанията на напрежението. Стабилната работа осигурява равномерна консумация на енергия без пикове и без неефективности.

Надеждното функциониране също така подобрява производителността, като намалява загубата на енергия при рестартиране и престои на системите. В дългосрочен план стабилната експлоатация повишава общата енергийна ефективност в индустриални и търговски обекти.

ПРОФЕСИОНАЛНО ЗА ТЕХНОЛОГИИТЕ

ВАШИЯТ ПАРТНЬОР ЗА B2B КОМУНИКАЦИЯ В ТЕХНИЧЕСКИЯ СЕКТОР

TLL
MEDIA Ltd.



Новото издание 2025-2026 на
**БЪЛГАРСКИ ТЕХНИЧЕСКИ
КАТАЛОГ** е тук.
Разгледайте и изтеглете **БЕЗПЛАТНО!**



tllmedia.bg

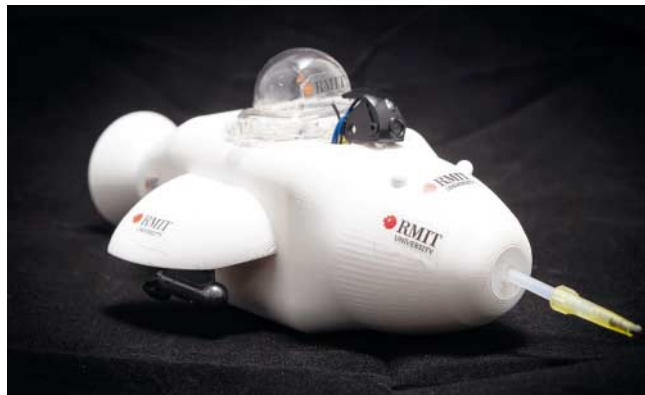
Електронен делфин революционизира почистването на нефтени разливи

Инженери от Университета RMIT в Австралия създадоха дистанционно управляван минибот, който изсмуква нефтени разливи, използвайки иновативна филтрираща система, вдъхновена от морските таралежи. Нефтните разливи все още са сериозен проблем по света. Те могат сериозно да увредят океаните и крайбрежията, да убият или наранят морски обитатели, а почистването им и възстановяването на щетите изискват значителни средства.

Екипът разработва минибот, наречен „електронен делфин“, за да се справи с това глобално предизвикателство, като събира нефт от повърхността на водата и предлага по-безопасен и по-прецизен начин за реакция при разливи в чувствителни среди. Устройството, оформено като делфин и приблизително с размерите на обувка, включва специално проектиран филтър, който отблъсква водата, но незабавно абсорбира нефт, позволявайки на робота да „обира“ нефтени петна с висока ефективност. Проучването е публикувано в сп. Small.

Водещият изследовател д-р Атаур Рахман от Факултета по инженерство на RMIT споделя, че прототипът на минибота показва как малки, адаптивни платформи могат да подпомогнат усилията по почистване, без да излагат спасителните екипи на опасни условия.

„Нефтните разливи могат да имат огромни екологични и икономически последици. Искахме да създадем система, която може да бъде задействана бързо, управлявана прецизно и използвана в райони, които са твърде рискови за достъп от хора“, казва той.



Екологичен филтърен материал

Експерименталният минибот работи около 15 минути с настоящата си батерия, но финалната версия ще може да се мащабира в зависимост от размера на помпата и капацитета за съхранение на нефт.

„За разлика от предишни материали за почистване на нефт, които често използват агресивни и опасни химикали и работят само като стационарни филтри с ръчно управление, новата ни технология е създадена с екологично филтърно покритие, разработено от нас“.

Филтърът с покритие е разположен в предната част на минибота, като малка помпа засмуква нефт през него във вградена събирателна камера. При контролирани тестове роботът събира нефт със скорост около 2 милилитра в минута при чистота над 95%, като запазва ефективността си, без филтърът да се напоява с вода.

Филтърът използва специално покритие, образуващо миниатюрни шипове, подобни на тези на морски таралеж, които могат да се видят само под електронен микроскоп. Тези малки шипове задържат въздушни джобове, които карат водата да се оттича веднага, докато нефтът поленва по повърхността. Това означава, че материалът може да събира нефт, без да поема вода, а тъй като е лек и може да се използва многократно, той е практичен за реални операции по почистване.

Сега екипът проучва как да мащабира технологията чрез увеличаване на площта на филтъра по повърхността на робота, което ще изисква помпа с по-голям капацитет. Като следващ етап от разработката са планирани полеви тестове и оценки на дългосрочната издръжливост.

Иновативен дизайн на литиево-йонна батерия обещава по-дълъг пробег за електромобилите

Изследователи от Института за авангардни технологии (ATI) към Университета на Съри разработиха нов дизайн на батерия, който може значително да увеличи пробег на електрическите превозни средства и живота на преносимите електронни устройства. В проучване, публикувано в сп. ACS Applied Energy Materials, учените представят иновативен анод за литиево-йонна батерия, който осигурява едни от най-високите отчетени стойности за капацитет на съхранение на енергия при силициево-въглеродни нанотръбни системи, като същевременно запазва стабилност при стотици цикли на зареждане.

Литиево-йонните батерии захранват голяма част от съвременните технологии – от смартфони и носими устройства до електромобили. Графитът, най-често използваният материал за анод, е стабилен, но количеството енергия, което може да съхранява, е ограничено. Силицият, от друга страна, предлага много по-голям капацитет, но при зареждане се разширява, което води до напукване и деградация с времето.

Нова структура за по-висок капацитет и стабилност

За да преодолее този проблем, изследователският екип разработва нова вертикално интегрирана силициево-въглеродна нанотръбна структура (VISiCNT). При този дизайн гъсти „горички“ от въглерод-



ни нанотръби се отглеждат директно върху медно фолио и се покриват с тънък слой силиций, създавайки гъвкава и проводима структура, която може да поема разширението, като същевременно запазва ефективността.

Полученият анод може да съхранява много голямо количество енергия спрямо теглото си. При лабораторни тестове той достига над 3500 mAh/g – близо до теоретичния максимум за силиций и значително повече от графита (370 mAh/g), използван в днешните батерии. Освен това показва подобрена стабилност и експлоатационни характеристики при многократни цикли на зареждане.

По-лесно внедряване в индустриалното производство

„Има нарастващ натиск за ино-

вации при батериите, тъй като много от съвременните технологии имат ограничения за количеството енергия, което могат да съхраняват. Нашият дизайн VISiCNT предлага практичен начин за използване на огромния капацитет на силиция, без да се жертва дългосрочната издръжливост“, казва д-р Мухамад Ахмад, научен сътрудник в ATI към Университета на Съри и водещ автор на изследването.

Ключово предимство на новия подход е, че въглеродните нанотръби се отглеждат директно върху мед – материалът, който вече се използва в предлаганите на пазара батерии, чрез мащабируем производствен процес. Това може да улесни интегрирането на технологията в съществуващите индустриални производствени линии.

Използват водород като охладител и работен газ в нов метал-хидриден компресор

Съвместен изследователски екип от Университета „Хелмут Шмидт“/Университета на Бундесвера в Хамбург и Helmholtz Zentrum Hereon разработи и представи иновативна метал-хидридна компресорна система. За първи път водородът изпълнява двойна функция – той служи не само като работен газ, но и като агент за топлопренос. Резултатите са публикувани в сп. Communications Engineering и са патентовани предварително. В центъра на разработката стои т. нар. метал-хидриден компресор. Тези системи се считат за обещаваща алтернатива на механичните компресори, тъй като работят основно с топлинна, а не с електрическа енергия. Досега обаче тяхната производителност беше ограничена от бавния топлопренос в метал-хидрида.

Новата концепция преодолява това ограничение, като циркулира водород в затворен контур през метал-хидрида, като в процеса директно се осъществява топлопренос. Студен контур подпомага абсорбцията на водорода в метал-хидрида, а горещ контур позволява неговото освобождаване.

„Използваме водорода не само като работна среда, но едновременно с това и като ефективен агент за пренос на топлина. Това ни позволява да заобиколим досега ограничаващите процеси на провеждане на топлина и да избегнем необходимостта от топлообменници със сложни вътрешни структури“, обяснява Лукас Флеминг, първи автор на изследването и изследовател в Института за водородни технологии Hereon, както и в Университета „Хелмут Шмидт“.

„По този начин производителността и ефективността се увеличават. Освен това се комбинират термични и механични технологии за съгъстяване. Това



създава възможност за устойчива водородна инфраструктура“, добавя г-р Хулиан Пушкьел, който е един от ръководителите на изследването.

Значителен скок в производителността

Резултатите от симулациите показват, че по този начин могат да се постигнат и значително по-високи плътности на мощността. В подходящи работни диапазони производителността може да бъде съществено увеличена в сравнение с конвенционалните метал-хидридни компресори, като същевременно допълнителната електрическа енергия, необходима за въздухотопката, остава сравнително ниска. Тъй като по-голямата част от нужната енергия се подава под формата на топлина, системата постига и по-висока електрическа ефективност в сравнение с механичните компресори.

Конвенционалните механични компресори в момента са индустриалният стандарт, но те са свързани с високи изисквания за поддръжка, генериране на шум и риск от замърсяване на водорода. За разлика от тях метал-хидридните компресори работят с минимално износване и са почти безшумни.

Индекс на рекламите в броя

Асоциация за производство, съхранение и търговия на електроенергия	7
Българска асоциация на електротехниката и електрониката	к. 2
ГЕС Енерджи	15
Дакси България	24
Елтера М	к. 1, к. 3
Макс Вајсхаупт ТП	21
Сименс	8, 9

Стимар 1	25
Тапфло	3
Тристан 02	17
ТЮФ Рейнланд България	11
Dunext Technology (Suzhou) Co.	к. 4
Photomate	к. 1

Изпълнението на рекламни проекти и публикуването на рекламни форми се извършва в съответствие с "Изисквания и условия за реклама в медийните канали на издателство Ти Ел Ел Медиа ООД"



<https://www.tlmedia.bg/изисквания-към-рекламите>

EL[®]tera

Пловдив, ул. Пловдив-запад 248Б
0888 76 41 57 - Управител, 0877 58 68 22 - Магазин



Електромонтаж • Фотоволтаични решения • Структурно окабеляване • Пожароизвестяване • Мълниезащита • Търговия с електроматериали и апаратура ниско напрежение • Осветителни тела за дома и офиса • Кабелносоещи системи • Изграждане на електроинсталации



**ВОДЕЩА ТЕХНОЛОГИЧНА КОМПАНИЯ,
ПОСВЕТЕНА НА ИНДУСТРИЯТА ЗА СЛЪНЧЕВА
ЕНЕРГИЯ И СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ.**

- Иновативна технологична компания в сферата на възобновяемата енергия
- Специализирани в интелигентни системи за съхранение на енергия (BESS)
- Предлагаме цялостни решения за бизнеси – от разработка до внедряване
- Гарантираме ефективност, безопасност и надеждност
- Подпомагаме енергийния преход към устойчиво и зелено бъдеще
- С глобално присъствие и обслужване на клиенти по целия свят