

ОСНОВНИ НАПРАВЛЕНИЯ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА НА СИСТЕМАТА НА ВЪЗБНОВЯЕМИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ - ЧАСТ 2

Даниела Марева
Бургаски свободен университет

MAIN DIRECTIONS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE SYSTEM OF RENEWABLE ENERGY SOURCES PART 2

Daniela Mareva
Burgas Free University

Abstract - Технологиите за съхранение играят ключова роля в балансирането между търсенето и предлагането на енергия. Системите за съхранение на енергия е необходимо да реализират стратегия на децентрализираното производство на електричество. Делът на „непостоянната“ енергия, която се извлича от възобновяеми енергийни източници (ВЕИ), продължава да расте. Увеличаването на броя на системите за съхранение на електрическа енергия е база към подобряване на гъвкавостта и устойчивостта на енергийната система. То е също и основата, която е необходима за преобразяване на транспортната система в такава, в която преобладават електромобилите.

Keywords - renewable energy, converters, designing.

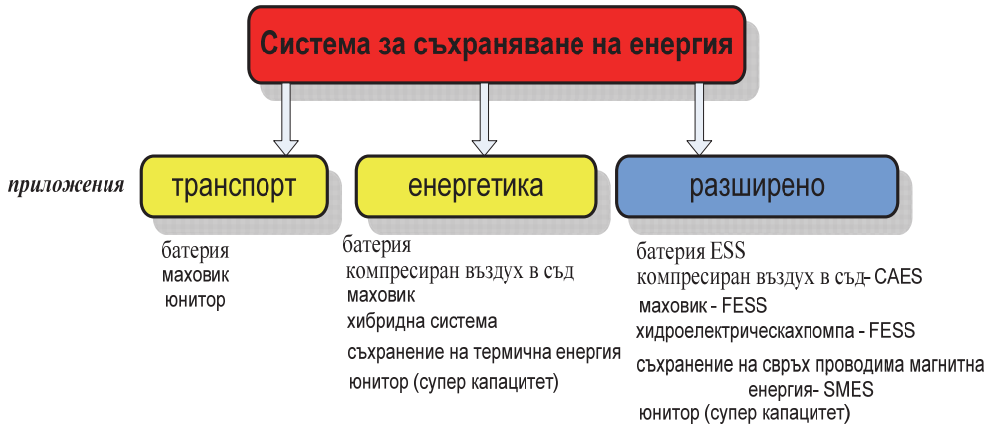
Важно направление в стратегията на ВЕИ системите е временното съхранение на тази енергия.

Необходимо е да има локални и разпределени системи за съхранение на енергия (ESS). Масивите за батерии използват за основен компонент най-вече литиеви батерии. Формирането на инфраструктурата на такива масиви, дава възможност за управляване на разпределено генериране, пренос, съхранение и доставка до крайните клиенти - потребители.



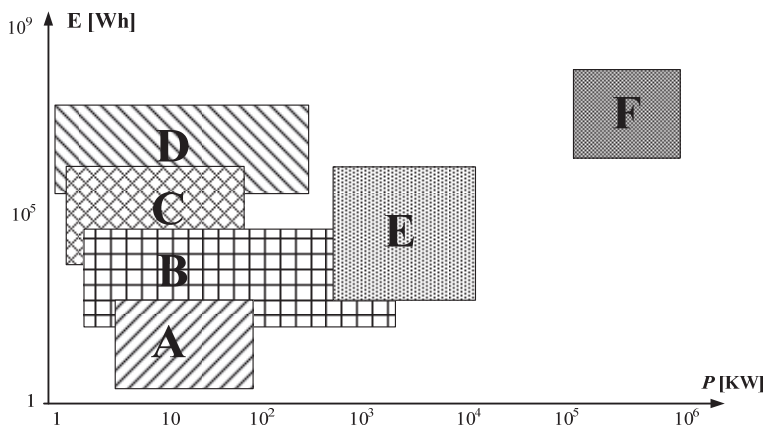
Фиг. 1. Масив от батерии и преобразуватели

Необходимостта от съхранение на енергия се отнася за мобилни и стационарни инсталации, а практическите възможности зависят от размера на цялата ВЕИ система. Приложенията стават все по-всеобхватни, както и разширяване на възможностите им (фиг.2).



Фиг. 2. Възможности за съхранение на енергия, зависещи от местоположението и капацитета им

Има различни идеи за съхранение на енергия (фигура 3), включително изпомпване на вода до по-висока надморска височина и оставянето ѝ да потече във водноелектрически генератор. Същият подход може да използва електрически мотор за повдигане на тежест на необходима височина и след това използването на кинетичната енергия за производство на ел. енергия. Тази технология може да осигури големи количества енергия за кратко време. Друг метод е използването на маховик за съхраняване на ъглов момент. Тези технологии са скъпи за внедряване и поддръжка и имат загуби на ефективност, както при доставяне на енергия за съхранение, така и при извличане на енергия за използване.



Фиг. 3. Методи за съхранение на енергия спрямо мощност и енергиен капацитет

- С – батерия ESS
- F – компресиран въздух в съд – CAES
- B – маховик – FESS
- E – съхранение на свръхпроводима магнитна енергия – SMES
- A – юнитор (супер капацитет)
- D – водородна горивна клетка

Разгледани са и термоелектрични техники като технологията на разтопена сол, при която солите се нагряват до степен, в която се стопяват. Топлинната енергия (топлина) може да бъде използвана за производство на електричество. Това може да е ефективен начин за съхраняване на кинетична енергия чрез затопяне на вода. Нагряването на солите до достатъчно висока температура дава възможност да се съхранява топлина, за да работи парната турбина продължително време. Друга възможност е съхранението на сгъстен въздух. Тежките резервоари и компресори съхраняват въздух при много високо налягане. Движещият се въздух се използва и превръща в електричество, създавайки чист генератор. Прилагането на това може да бъде скъпо, тъй като механичните системи имат загуби и поддръжка.

Използването на периодични възобновяеми източници като вятър и слънце за разделяне на водата на водород и кислород, може да осигури добра алтернатива, ако се направи по-ефективно от стандартната хидролиза. Експерименталните материали за покритие показват възможност за премахване на необходимостта от скъпи материали, като платината, използвана в настоящите методи. И дори има биологични реактори, които хидролизират водата. Ползата от отделянето на водород е, че той може да се използва като гориво за автомобили и директно да генерира електричество с помощта на горивни клетки.

Електрическото съхранение е най-желателно, тъй като е потенциално най-ефективно. Импулсните захранвания са с висока ефективност, така че енергията, идваща под формата на електричество се използва при зареждане на акумулаторни батерии или супер кондензатори. С импулсните преобразуватели може да се реализира трансфер на големи мощности.



Фиг. 4. Системи за съхранение на соларна енергия

Електронната индустрия разработва нови технологии като: широколентови диоди, MOSFET и драйвери.

Технологията с широк диапазон позволява на диодите с висока мощност да издържат на повтарящи се обратни напрежения (V_{RRM}) от 1700V само с 80nA обратен ток. Конфигурацията с Шотки диоди има под 1,5 V спад на напрежението в права посока при 25A ток. Други полупроводникови прибори могат да пропускат до 100A с ниски топлинни загуби и до 900A ударни токове. Тези параметри, използвани в преобразователните устройства се прилагат за свързване на PV панели за високо напрежение и висок ток, в комплект с голямо локално зарядно устройство за батерии или инвертор с висока мощност.

SiC технологията води до по-бързи скорости на превключване и също така се използва за направата на MOSFET с ниски загуби и работа с ток до 50A. Обратното напрежение е до 900V и способства устройствата, използващи тази технология, да издържат на пикове и шум при превключване. Също така тази технология намалява електромагнитните смущения (ЕМІ), като същевременно осигурява най-висока плътност на мощността при по-малки размери.

Създадени са IGBT модули, работещи с мощности до 80kW и 100A ток. Тези модули имат вградени байпасни диоди, усилващи диоди, блокиращи IGBT и защитни диоди с ниска индуктивност.

Водещо направление в съхранение на енергията е батерийната технология.



Фиг. 5. Батерийни модули (масиви) за съхранение на соларна енергия

Акумулаторните батерии са много подходящи за съхраняване на енергия. Не изискват подготовка на мястото и поддръжка. Въпреки че класическите оловно-киселинни клетки са 90% напълно рециклирани, базираните на литий химикали често са предпочитаният избор. Литиевите батерии предлагат по-висока енергийна плътност спрямо теглото.

Реализирането на масивите с определен вид батерии става според конкретните нужди:

- Последователно (серийно) свързване за по-високи напрежения или паралелно свързване за по-високи токове. При правилно проектиране, отделните литиеви клетки на батериите могат да бъдат заменени, без да се прекъсва работата на останалата част.

- Поточни батерии, които разчитат на движението на електролитите за съхраняване и освобождаване на енергия. Тези батерии предлагат мащабируемост и възможности за дълготрайно съхранение, което ги прави подходящи за съхранение на слънчева енергия.

- Ванадиевите редокс поточни батерии (VRFB) и цинково-бромните поточни батерии са два примера за технологии за поточни батерии, използвани при съхранение на слънчева енергия.

Съвременните електронни технологии решават много от проблемите с малки и евтини чипове за управление на батериите, които зареждат и контролират процеса на експлоатация. Защитават батерията, в случай на повреда на една клетка. Когато капацитетът за съхранение падне до 80% от първоначалната стойност, е необходима смяна на батерията.

GESS (съхранение на зелена електрическа енергия) базиране на батерии може да е самостоятелно само за локална употреба или да бъде свързано към мрежата. Един усъвършенстван ESS алгоритъм може да балансира разпределението на потока на енергия като комбинация от най-висока наличност в определен район и най-ниски експлоатационни разходи. Когато има произведена (налична) енергия и разходите за нейното произвеждане са достатъчно ниски, системата използва съществуващата мрежа не за консумиране от потребители, а за зареждане на батериите. На свой ред, когато разходите за мрежата са високи или когато възобновяемите източници са недостъпни или недостатъчни, системата използва батериите.

По-усъвършенстваните дизайни на ESS позволяват допълнителни ползи и цялостно намаляване на разходите чрез връщане на захранването обратно в мрежата, когато батериите са заредени и мрежата вече не е необходима, тъй като възобновяемият източник може да достави необходимата мощност. Те използват двупосочен ESS захранващ блок, който насочва потока на енергия от мястото, където е достъпно, до мястото, където е необходимо или може да се съхранява.

Ако енергията е налична от разпределени източници, консуматорите могат да бъдат захранвани с енергия, сякаш има непрекъсваемо захранване. Крайният потребител никога не вижда прекъсване (освен ако не настъпи физическа повреда на мрежата). Могат да възникнат незначителни прекъсвания, но UPS системите могат да поддържат жизненоважни устройства като медицински машини, докато съоръжението възстанови захранването от мрежата.

Новите системи безпроблемно интегрират мрежово захранване, захранването от слънчеви клетки и базирано на батерии съхранение. Има възможност и за включване на допълнителен генератор.

Заключение

При периодични или непредсказуеми източници, използването на системите за съхранение на енергия, са основен градивен елемент. Потребителите имат много опции за предоставяне на енергия от такива хранилища, с необходимите характеристики и параметри за пълноценна работа, използваща запасената в тях енергия. Базираното на батерии съхранение на енергия е желателно, поради неговата наличност, модулност, мащабируемост, енергийна плътност, управляемост и работа без шум.

Литература:

1. Why SiC Is Ideal for Green Energy On May 12, 2023 in All, Energy Harvesting, General, Power, Wide Bandgap by Wolfspeed
2. Adam Kimmel Power Integration for Renewable Energy Efficiency On June 24, 2022 in All, Energy Harvesting, General
3. Jon Gabay, Bill Schweber The Key to Renewable Energy Energy Storage Systems for Mouser Electronics