ریاست جمهوری

سازمان ملی استاندارد ایران

معاونت تدوین و ترویج استاندارد

دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین المللی

انرژی های تجدیدپذیر

Renewable Energies

ترجمه و گردآوری: زهرا شادروانان - سمیه اباذری

۱۳۹۶

فهرست

پیشگفتار ۳

آژانس بین المللی انرژی ٤

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی ٥

انرژی‌های تجدیدپذیر ٦

کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک ۹

افزایش بهره‌وری انرژی و انرژ های تجدید پذیر از طریق استانداردسازی ۱۰

ارزیابی انطباق IEC ۱۲

نیروی آب ۱۳

رودخانه‌ها ۱٤

اقیانوس‌ها ۱٦

نیروی خورشید ۱۷

سیستم‌های فتوولتائیک خارج از شبکه ۱۸

سیستم‌های فتوولتائیک متصل به شبکه ۱۸

نیروی باد ۲۱

قابلیت اطمینان و ایمنی انرژی‌های تجدید پذیر ۲۳

سیاست زیست محیطی ۲٤

منابع ۲٦

پیشگفتار

بشر از دیرباز با بکارگیری انرژی‌های فراوان و در دسترس طبیعت، در پی گشودن دریچه‌ای تازه به روی خویش بود تا از این رهگذار، بتواند افزون بر آسان‌تر کردن کارها، فعالیت‌های خود را با کمترین هزینه و بالاترین سرعت به انجام رساند و گامی برای آسایش بیشتر بردارد.

نخستین انرژی بکار رفته توسط بشر، انرژی خورشید بود. انسان از نور و گرمای آفتاب بهره‌های فراوان می‌برد تا آنجا که این انرژی جزیی جدا ناپذیر از فرآیند برخی صنایع گشت و حتی امروزه نیز جایگاه خود را از دست نداده است. مردمانی که به جریان‌های آزاد آب دسترسی داشتند یا در سرزمین‌های بادخیز می‌زیستند، از این انرژی‌های حرکتی استفاده می‌کردند و با تبدیل و مهار آن، بر توان خویش جهت انجام کارهای بزرگتر و دشوارتر، می‌افزودند.

انرژی دیگری که در گذشته با آن آشنا بوده انرژی گرمایی زمین بود. انسان‌های ساکن نواحی آتشفشانی، آگاهانه یا ناخودآگاه، با بهره بردن از ویژگی‌های درمانی-گرمایی چشمه‌های آب‌گرم، به نوعی این انرژی را بکار می‌بستند.

با افزایش جمعیت و گسترش و پراکندگی آن و نیز همگام با نیاز روزافزون به انرژیهای جدید و کارآتر با بازده بیشتر، کم کم بشر سوخت‌های فسیلی را کشف کرد و آن را منبعی پایان ناپذیر یافت که نوید بخش آینده‌ای روشن بود.

وابستگی انسان به سوخت‌های فسیلی، روزبروز بیشتر می‌شد و با پیشرفت علم و فناوری و ساخت ماشین‌ها و ابزارهای گوناگون و بویژه با رخ دادن انقلاب صنعتی، بکارگیری سوخت های فسیلی به اوج خود رسید. اما در کنار این پیشرفت‌ها، رفته رفته بشر دریافت که ذخیره‌ی انرژی‌های طبیعی بر روی کره زمین در حال تمام شدن است و منابعی که انسان‌ها تا به امروز از آنها استفاده کرده‌اند دیر یا زود به اتمام خواهند رسید. تنها راه نجات برای نسل‌های آینده و بقای بشریت استفاده از انرژی های تجدیدپذیر است.

آژانس بین المللی انرژی

International Energy Agency, IEA

آژانس بین‌المللی انرژی نهاد خودگردانی است که در چارچوب سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD[1]) و به منظور اجرای برنامه بین‌المللی انرژی در نوامبر ۱۹۷۴ بنیان‌گذاری شده و دبیرخانهٔ آن در پاریس قرار دارد.

این سازمان ابتدا در پاسخ به اختلالات فیزیکی عرضهٔ نفت و همچنین به عنوان منبع اطلاعات و آمار مربوط به بازار بین‌المللی نفت و دیگر شکل‌های انرژی بنیان نهاده شد و برنامه جامع همکاری انرژی میان کشورهای عضو OECD را اجرا می نماید.

اهداف اصلی IEA عبارتند از:

- حفظ و بهبود سیستم های مقابله با اختلالات در عرضه نفت؛
- ارتقاء سیاست‌های منطقی در فضای جهانی از طریق روابط همکاری با کشورهای غیر عضو، صنعت و سازمان های بین المللی؛
- بهره برداری از سیستم اطلاعات پایدار در بازار بین المللی نفت؛
- بهبود ساختار عرضه و تقاضای جهانی انرژی از طریق توسعه منابع انرژی جایگزین و افزایش راندمان مصرف انرژی؛
- حمایت از اجرای سیاست‌های زیست محیطی و انرژی.

1 - Organization for Economic Co-operation and Development, OECD

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی

Organization for Economic Co-operation and Development, OECD

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در ۱۴ دسامبر سال ۱۹۶۰ با امضای یک کنوانسیون ۲۱ ماده‌ای تاسیس شد. این سازمان به عنوان یکی از تاثیرگذارترین نهادهای اقتصادی جهانی مجمعی برای کشورهای همفکر به منظور بحث و بررسی، ایجاد و پالایش سیاست‌های اقتصادی و اجتماعی آنها فراهم آورده است. این سازمان با ارزیابی تجارب مشترک اعضا و جستجوی راه حل برای مشکلات مشترک از طریق هماهنگی سیاست های داخلی و بین المللی به آنها کمک می کند.

توصیه های سازمان همکاری اقتصادی و توسعه به اعضا در شکل موافقتنامه های الزام آور حقوقی همچون موافقتنامه های مربوط به مبارزه با رشوه و قانون جریان آزاد سرمایه و خدمات یا از طریق ساز و کارهای غیرالزام آور صورت می‌گیرد.

اگر چه سازمان همکاری اقتصادی و توسعه به عنوان باشگاه کشورهای ثروتمند و همفکر معروف شده است اما عضویت در آن به کشورهای یک نقطه خاص از جهان محدود نیست و امروزه کشورهایی از آمریکای لاتین، اروپایی شرقی و آسیای جنوب شرقی نیز عضو این سازمان هستند. مهمترین شرایط عضویت در این سازمان پای‌بندی یک کشور به اقتصاد بازار آزاد و دمکراسی کثرت گرایانه است. عمده فعالیت‌های سازمان همکاری اقتصادی و توسعه توسط دبیرخانه آن که در پاریس مستقر است انجام می‌شود.

سازمان همکاری اقتصادی و توسعه موظف به ارتقاء سیاست‌های برنامه ریزی شده به شرح زیر می‌باشد:

- دستیابی به بالاترین رشد اقتصادی پایدار و اشتغال و افزایش سطح استانداردهای زندگی در کشورهای عضو؛
- همراه با ایجاد ثبات مالی که منجر به توسعه اقتصاد جهانی گردد؛
- ایجاد توسعه اقتصادی همگون در کشورهای عضو و غیر عضو؛
- کمک به توسعه چند جانبه و عادلانه تجارت جهانی، به دور از هر گونه تبعیض و مطابق با قوانین بین‌المللی.

انرژی های تجدیدپذیر

Renewable energy, RE

متخصصان، انرژی را موتور محرکه توسعه همه جانبه اقتصادی در تمام کشورها می‌دانند و چگونگی استفاده از منابع انرژی در دسترس را عمده ترین عامل توسعه اقتصادی جوامع پس از نیروی انسانی به شمار می‌آورند. نگرانی درباره تغییرات زیست محیطی در کنار قیمت روزافزون سوخت‌های فسیلی باعث وضع قوانینی می‌شود که بهره‌برداری و تجاری‌سازی منابع سرشار تجدیدپذیر را تشویق می‌کنند.

انرژی‌های تجدیدپذیر به انواعی از انرژی گفته می شود که بر خلاف انرژی های تجدیدناپذیر قابلیت بازیابی مجدد در طبیعت را دارند. به عبارتی برای تولید این دسته از انرژی ها از منابع بدون کربن استفاده می‌گردد. انرژی خورشیدی، بادی، زمین گرمایی، زیست توده، هیدروژن و پیل سوختی، اقیانوسی و آبی از جمله انرژی‌های تجدیدپذیر هستند.

اما استفاده از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر با یک چالش عمده روبروست و آن هم قیمت تمام شده بالای انرژی حاصل از آنهاست. تکنولوژی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نسبتاً نو بوده و پرداختن به این انرژی‌ها از نظر پژوهشی و کسب دانش فنی و اقتصادی کردن آنها امری اجتناب ناپذیر برای هر ملتی است. متخصصین و برنامه ریزان انرژی در دنیا اتفاق نظر دارند که انرژی‌های تجدیدپذیر باید نقشی بهتر از آنچه که امروزه در دنیا برای تامین انرژی مورد نیاز جوامع بشری دارند، ایفا نمایند.

ماهیت آنچه که یک منبع انرژی را در دسته انرژی‌های تجدیدپذیر قرار می‌دهد در طول زمان تغییر کرده است. امروزه به علت تنوع منابع انرژی و اهداف مختلفی که حامیان هریک از این انرژی‌ها دنبال می‌کنند، تعریف بسیاری از انواع انرژی به عنوان انرژی تجدیدپذیر محل مجادله است.

منابع وسیع انرژی های تجدیدپذیر در جهان بدون بهره برداری جدی باقی مانده اند. از آنجا که پیش‌بینی شده جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به ۱۰ میلیارد نفر می رسد، فراوانی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح جهان می‌تواند کمک قابل توجهی به تقاضای رو به رشد در حوزه انرژی نماید.

براساس پیش‌بینی‌های آژانس بین المللی انرژی، انتظار می‌رود که مصرف انـرژی در جهـان تـا سـال ۲۰۴۰، ۳۷ درصد افزایش یابد. همچنین پیش‌بینی می‌شود که تولید انرژی‌های تجدیدپذیر به میزان ۲۶ درصد کـل تولید برق در سال ۲۰۲۰ باشد. برای بازدهی انرژی الکتریکی نیاز به پایین نگه داشتن هزینـه‌هـا و بـالابردن سطح کیفی خدمات است. در مقیاس بزرگ استفاده از انرژی‌های تجدیـد پـذیر، یـا بـرای آینـده بـه دلایـل مختلف از قبیل: رفع شکاف رو به رشد تولید انرژی و تقاضا در بسیاری از کشورها، از بین بردن وابسـتگی بـه سوخت‌های فسیلی، مبارزه با گرم شدن کره زمین و بـالابردن سـطح زنـدگی مـردم در کشـورهای در حـال توسعه مهم است.

بخش عمده‌ای از انرژی‌های تجدید پذیر، زمینه جدیدی از پژوهش، فـن‌آوری و تولیـد بـوده و موجـب رشـد صنعت جدیدی شده است. برای آگاهی از این مسائل، بسیاری از کشـورها بـه دنبـال «دسـتور کـار سـبز بـا تحقیقات سبز»، پروژه‌های سبز و مشاغل سبز را به عنوان اولویت‌های سیاست خود قرار داده‌اند.

چالش‌های زیادی در انرژی‌های تجدید پذیر مانند فن‌آوری‌های در حال ظهـور، قابلیـت اطمینـان، کـارایی و هزینه‌های شروع و راه اندازی اولیه وجود دارد. قابلیت اطمینان و بازدهی بسیاری از سیستم‌های انـرژی‌هـای

تجدید پذیر، به ویژه در بخش‌های انرژی باد و فتوولتائیک[1] بسیار بهبود یافته است. همچنین اغلب هزینه‌های مقدماتی تولید الکتریسیته از منابع معین انرژی‌های تجدید پذیر، به شدت کاهش یافته است و باعث می‌شود آنها رقابت‌پذیرتر شوند. تولید برق هیدروالکتریکی[2] از رودخانه‌ها، که در حال حاضر بزرگترین سهم انرژی از منابع تجدیدپذیر را تامین می‌کند، می‌تواند با پروژه‌های بزرگ و همچنین نصب ایستگاه‌های کوچک، میکرو و پیکو-هیدرولیک[3] افزایش یابد. سیستم‌های کوچک‌تر هزینه‌های نصب و راه اندازی کمتری دارند. تنظیم مجدد برق خروجی و ذخیره‌سازی انرژی تولیدی، چالش‌های دیگری در زمینه انرژی‌های تجدید پذیر هستند. این چالش‌ها با بهبود تکنولوژی‌های موجود یا ایجاد موارد جدید و استفاده از استانداردها برطرف خواهند شد. عرضه تمام این فناوری‌ها از طریق استاندارد سازی در حوره انرژی‌های تجدید پذیر انجام می‌شود.

همچنین با توسعه استانداردها، تجارت بین المللی محصولات با کیفیت یکنواخت افزایش می‌یابد. ماهیت تکنولوژی انرژی‌های تجدید پذیر نیاز به هماهنگی بیشتر در زمینه‌های مختلف و استاندارد سازی این حوزه‌ها دارد.

1 - Photovoltaics, PV
2 - hydroelectric power
3 - micro- and pico-hydro stations

کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک

International Electrotechnical Commission, IEC

کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC) که در سال ۱۹۰۶ با همت دانشمندان، متخصصان و مجامع الکتروتکنیک کشورهای مختلف تأسیس شده است، وظیفه تدوین و انتشار استانداردهای بین المللی IEC در حوزه گسترده برق و الکترونیک و زمینه‌های مرتبط را بر عهده دارد. مقر این سازمان تا سال ۱۹۴۸ در شهر لندن بود که از آن سال به بعد به شهر ژنو در کشور سوئیس منتقل شد.

با توجه به روند جهانی ایجاد هماهنگی در استانداردهای ملی کشورهای مختلف و پذیرش هرچه بیشتر استانداردهای بین المللی از جمله IEC به عنوان پایه استانداردهای ملی و مبنای فعالیت‌های ارزیابی انطباق و گواهی محصولات برقی و الکترونیکی به منظور تسهیل تجارت بین المللی، در شرایط حاضر بیشترین تلاش کشورها مصروف مشارکت فعال در مراحل تدوین استانداردهای بین المللی می‌شود. بدین لحاظ اکثر استانداردهای ملی کشورهای مختلف هم اینک به طور فزایندهای براساس و معادل با استانداردهای IEC می‌باشند.

هم اکنون کمیته های ملی الکتروتکنیک (برق و الکترونیک) ۸۴ کشور مختلف جهان به صورت اصلی یا وابسته عضو این کمیسیون هستند و با احتساب ۸۶ کشور در حال توسعه، که هنوز به عضویت این سازمان در نیامده‌اند ولی با آن در ارتباط هستند، تعداد کشورهای عضو و مرتبط آن به ۱۷۰ می‌رسد. تعداد ۲۰۴ کمیته فنی و فرعی جهت پیشبرد فعالیت‌های فنی تدوین استانداردهای بین المللی IEC تشکیل شده است که تعداد مدارک استانداردی تدوین شده توسط این کمیته‌ها تا پایان سال ۲۰۱۶ در مجموع به ۹۸۵۵ عنوان منتشر شده است.

کمیته ملی برق و الکترونیک ایران[1] (INEC) به منظور ساماندهی مشارکت جمهوری اسلامی ایران در فعالیت های کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک و همکاری با سایر سازمان های مرتبط در سطح بین المللی، منطقه‌ای و ملی تحت حمایت و نظارت سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل شده است. بدین ترتیب کمیته ملی برق و الکترونیک ایران یکی از اعضای اصلی کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC) است. برطبق اساسنامه IEC هر کشوری که متقاضی عضویت در آن کمیسیون باشد، بایستی کمیته ملی برق و الکترونیک متشکل از افراد و گروه‌های ذینفع و ذیربط آن در کشور تشکیل شود. این امر در جمهوری اسلامی ایران با تشکیل کمیته ملی برق و الکترونیک ایران محقق شده است.

[1] IEC National committee of Iran , INEC

افزایش بهره وری انرژی و انرژی های تجدید پذیر از طریق استانداردسازی

در راستای حمایت از اقتصاد جهانی و کاهش اثرات سوء تغییرات آب و هوایی، افزایش بهره‌وری انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر اهمیت فراوانی دارند. سیاست گذاران، سازمان‌های بین المللی تدوین کننده استاندارد، صاحبان صنایع و سایر ذینفعان کلیدی به بررسی گزینه‌های انجام همکاری‌های نزدیکتر در این دو مبحث با اهمیت و چالش‌های انرژی پرداختند. در صورتیکه ذینفعان دولتی و خصوصی دست در دست هم فعالیت نمایند، فرایندهای تعیین خط مشی و سیاست‌گذاری مبتنی بر فناوری، خط مشی‌های دقیق برنامه ریزی شده و سامانه‌های فناوری مناسب را می توان برقرار نمود.

این تلاش‌ها و استانداردهای بین المللی به منظور اطمینان سازی و ارایه تصویری شفاف با هدف گسترش بازارها و فراهم شدن بستر مناسب جهت توسعه الگوهای تجاری پایدار توسط سرمایه گذاران ضروری‌اند. علاوه بر این، مجموعه سیاست‌های تاثیر گذار انرژی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در انرژی‌های پاک شرط لازمه حرکت به سوی سامانه‌های پایدار انرژی است. وجود بستر رقابت برابر در بازارها برای صنایع بسیار مهم است و برای سیاست‌گذاران کاستن مخاطرات بدون ایجاد هرگونه وقفه در فعالیت‌های بازار اهمیت دارد. استانداردهای بین‌المللی را باید در پاسخ به اهداف بلند پروازانه سیاست گذاران تدوین نمود و خط مشی و سیاست ها نیز بالعکس متاثر از پیشرفت‌های فنی خواهند بود. همکاری دوشادوش در سطح جهانی سبب تسریع پیشرفت در بهره وری انرژی و استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر خواهد شد.
امروزه استانداردها باید موضوعاتی مانند نصب، راه اندازی، تعمیرات و نگهداری از تاسیسات، ایمنی و عملکرد را تحت پوشش خود قرار دهند. دولتها باید در قبال اهداف سیاست‌های خویش درباره بهره‌وری انرژی و انرژی‌های تجدید پذیر شفاف باشند و تا آنجا که میسر است اقدام به تدوین استانداردهای بین المللی برای حمایت از این اهداف نمایند.

در این راستا، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک یک بستر فنی محکم را ارایه می‌کند که به طور مداوم در حال جمع آوری راه حل‌های فناوری الکتروتکنیک است تا دستیابی به بهسازی پایدار در بهره‌وری انرژی میسر شود.. این کمیسیون معتقد است برق رسانی هوشمند، استفاده اقتصادی و منطقی از برق به عنوان یکی از منابع انرژی، یکی از عوامل برجسته در مواجهه با چالش های انرژی و افزایش بهره وری انرژی است. در این رابطه، ایجاد قابلیت بهره وری انرژی به صورت مستقیم در ابزارها و سیستم‌ها باید به عنوان هدف کلیدی در کاهش چشمگیر و مستمر مصرف انرژی قرار گیرد.
از این رو IEC تلاش می‌کند تا استانداردهای بین المللی که در این حوزه‌ها کاربرد دارند را به بازار عرضه کند. ماموریت IEC این است که استانداردهای فنی و ایمنی در زمینه فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و

همچنین طرح‌های صدور گواهینامه را تدوین و منتشر کند. IEC در سه حوزه آب، باد و خورشید استانداردهای مرتبط را منتشر می‌کند. تمام فعالیت‌های استانداردسازی در این کمیسیون توسط کمیته‌های فنی و فرعی مرتبط انجام می‌شود.

کمیته‌های فنی[1] که درگیر استانداردسازی در زمینه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد به شرح زیر می‌باشند:

۱. TC 4: توربین‌های هیدرولیک(Hydraulic turbines)؛

۲. TC 82: سیستم های انرژی فتوولتائیک خورشیدی(Solar photovoltaic energy systems)؛

۳. TC 88: توربین‌های بادی(Wind turbines)؛

۴. TC 114 : انرژی دریایی- موج و مبدل‌های انرژی جزر و مدی

(Marine energy - Wave, tidal and other water current converters) ؛

۵. TC 117 :نیروگاه های الکتریکی حرارتی خورشیدی (Solar thermal electric plants).

همچنین:

۶. TC 105: فن آوری‌های سلول سوختی (Fuel cell technologies).

هرچند که در انرژی‌های تجدیدپذیر در اغلب موارد برای عملکرد سلول‌های سوختی، سوخت هیدروژن و یا یک هیدروکربن در نظر گرفته می‌شوند اما واقعاً این امر درست نیست.

IEC متعهد به پاسخگویی و هماهنگی گروه‌های مختلف بهره‌وری است تا استانداردها را اغلب در کمتر از ۱۲ ماه به سرعت منتشر کند.

1 - Technical commeties, TCs

ارزیابی انطباق IEC[1]

ارزیابی انطباق فرایندی است که نشان می‌دهد یک محصول، خدمت یا سیستم، الزامات تعیین و تعریف شده را رعایت کرده و با آنها انطباق دارد.

یکی از سازمان‌های بین‌المللی متولی این امر، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک IEC می‌باشد. این گونه فعالیت‌ها در این کمیسیون، توسط نهاد ارزیابی انطباق (CAB)[2] مدیریت می‌شود. مسئولیت عمده نهاد ارزیابی انطباق، از یک سو سیاست‌گذاری و تعیین استراتژی‌های ارزیابی انطباق برای IEC و از سوی دیگر، نظارت بر چهار سیستم زیر می‌باشد:

۱- سیستم ارزیابی انطباق IEC برای تجهیزات و قطعات الکتریکی و الکترونیکی، IECEE[3]

۲- سیستم ارزیابی انطباق IEC برای تجهیزات مورد استفاده در محیط‌های مستعد انفجار، IECEx[4]

۳- سیستم ارزیابی انطباق IEC برای قطعات الکترونیکی، IECQ[5]

۴- سیستم ارزیابی انطباق IEC برای تجهیزات مورد استفاده در انرژی‌های تجدیدپذیر، IECRE[6]

فناوری	استاندارد سازی	گواهی‌نامه
نیروی آبی- رودخانه‌ها	TC4: توربین‌های هیدرولیکی	
نیروی بادی- اقیانوس‌ها	TC114: انرژی دریایی- موج و مبدل‌های انرژی جزر و مدی	
نیروی خورشیدی- فتوولتاییک	TC 82: انرژی فتوولتائیک خورشیدی	طرح IECEE PV
نیروی خورشیدی- الکتریک حرارتی	TC 117: تجهیزات الکتریکی حرارتی خورشیدی	
نیروی بادی	TC 88: سیستم‌های توربین‌های بادی	

1 - IEC Conformity Assessment

2 - Conformity Assessment Board,CAB

3 - IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electrotechnical Equipment and Components, IECEE

4 - International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Explosive Atmospheres ,IECEx

5- INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION QUALITY ASSESSMENT SYSTEM FOR ELECTRONIC COMPONENTS, IECQ

6 - IEC SYSTEM FOR CERTIFICATION TO STANDARDS RELATING TO EQUIPMENT FOR USE IN RENEWABLE ENERGY APPLICATIONS, IECRE

نیروی آب[1]

انرژی آب انرژی ای است که از نیروی آب‌های جاری به دست می‌آید. از آن جایی که بخش زیـادی از انـرژی حاصل از نیروی آب برای تولید الکتریسیته مصرف می‌شود، به نیروی برق- آبی (هیدروالکتریک) نیز معـروف است . انرژی برق آبی سرچشمه ی انرژی تجدیدپذیر به شمار می‌رود، چرا که آب در چرخه طبیعی خود بـه رودخانه‌ها می‌ریزد . استفاده از نیروی آب های جاری یکی از قدیمی ترین سرچشمه‌های انرژی تجدید پـذیر است.

این انرژی به دلیل حرکت و سرعت آن می‌باشد که با ایجاد سد در مقابل رودخانه‌ها می‌توان انرژی جنبشی را به انرژی پتانسیل ذخیره کرد حتی آبشارها نیز به خاطر ارتفاع زیادی که از سطح زمین دارند و به خاطر وزش باد دارای منبع عظیمی از انرژی آب می‌باشند.

نیروهای گرانشی مابین ماه و خورشید و زمین سبب بالا و پایین رفتن منظم آب اقیانوس‌ها در سراسر جهان گردیده که نتیجه آن امواج جزر و مدی می‌باشد. ماه نیرویی بیش از دو برابر نیرویی که خورشید بر امواج جزر و مد وارد می‌نماید اعمال می‌کند در نتیجه جزر و مد به وضوح تابعی است از گردش ماه به دور زمین ایجاد موج در روز و سیکل جزر در سطح هر جزئی از اقیانوس وجود دارد با وجود کم بودن دامنه ارتفاع موج جزر و مد در اقیانوس‌های آزاد به علت آشفتگی بالا دارای جابه جایی نسبتاً قابل توجهی می‌باشند.

1 - water power

در گذشته برای خرد کردن گندم و ذرت در آسیاب‌ها از آب جاری برای چرخاندن چرخهای چوبی آسیاب استفاده می‌کردند این نوع آسیاب را آسیاب آبی یا آسیاب غلات می‌گفتند. گردش چرخ‌های آسیاب آبی یا از طریق آب‌های ریزشی (ریزش آب از بالا برروی چرخ) و یا آب‌های جاری (رودخانه) صورت می‌گیرد. امروزه از آب جاری نیز می‌توان برای تولید برق استفاده نمود. هیدرو به معنی آب است. بدین ترتیب هیدروالکتریک یعنی تولید برق از طریق انرژی آب استفاده از انرژی جنبشی آب جاری جهت تولید برق را نیروی هیدروالکتریک گویند. با ایجاد سد می‌توان جریان رودخانه را متوقف نمود و مخزنی از آب تشکیل می‌شود. اما سدهای احداثی بر روی رودخانه‌های بزرگتر باعث تشکیل مخزن نمی‌شود. جهت تولید برق در یک نیروگاه هیدروالکتریکی آب رودخانه به داخل آن هدایت می‌شود. نیروگاه‌های آبی بزرگترین تولید کنندگان برق نیروگاه برق آبی میکرو در ایالات متحده هستند. این نیروگاه‌ها ۱۰ درصد از کل برق مصرفی این کشور را تأمین می‌کنند. ساخت نیروگاه‌های از این نوع در مناطقی که دارای کوهستان‌های مرتفع و رودخانه‌های زیادی هستند می‌تواند منجر به افزایش تولید برق شود.

استاندارد سازی IEC هر دو پروژه‌های بزرگ مقیاس و کوچک مقیاس رودخانه‌ای را پوشش می‌دهد. نیروی اقیانوسدر مقایسه با نیروی آب رودخانه‌ها نسبتاً جدید است و به همین دلیل استانداردهای مورد نیاز این حوزه تا حد زیادی در مرحله تحقیق و توسعه می‌باشد.

رودخانه‌ها

به گفته شورای جهانی انرژی[1]، در سال ۲۰۱۶، نیروی آبی بیش از ۱۶ درصد برق جهان تولید شده از همه منابع را تولید کرد. در جهان، سه نوع نیروگاه برق آبی بزرگتر از ۱۰ گیگاوات در برزیل، چین و ونزوئلا وجود دارد. بعضی از بزرگترین نیروگاه‌های برق آبی جهان، از لحاظ ظرفیت و متوسط حجم تولید نیروی سالانه، میلیون‌ها و میلیاردها کیلووات ساعت برق تولید می‌کنند. از طرفی دیگر در مقیاس کوچک، نیروگاه‌های برق آبی میکرو و پیکو-هیدرو هستند. از نظر IEC «کوچک» به معنی تا ۱۵ مگاوات است. طرح‌های میکرو-هیدرویی می‌توانند تا ۵۰۰ کیلو وات باشند و عموماً روی رودخانه‌های نزدیک روستاها و جوامع دور از مراکز صنعتی نصب می‌شوند. پیکو -هیدرو ظرفیت ۵۰ وات تا ۵ کیلو وات است و به طور کلی برای مصارف خانگی استفاده می‌شوند. طبق گزارش جهانی توسعه نیروی هیدرویی کوچک در سال ۲۰۱۶ توسط سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل متحد(UNIDO[2]) ، که حدود ۷۸ گیگابایت هیدروی کوچک در سراسر جهان نصب شده

1 - World energy council

"water" واژه یونانی است.

2 - United Nations Industrial Development Organization

است. با این حال، در سال‌های آینده، نیروگاه‌های برق آبی کوچک ممکن است گسترش یابند، زیرا کشورهای پرجمعیت مانند هندوستان، مجبور به توسعه برق روستایی و گسترش نیروگاه‌های کوچک هستند.

کمیته فنی توربین‌های هیدرولیکی (IEC TC 4)، که در سال ۱۹۱۱ راه اندازی شده است، استانداردها و گزارش‌های فنی را برای طراحی، ساخت، راه اندازی، آزمون و کارکرد ماشین‌های هیدرولیکی تدوین می‌کند. تمرکز آن روی پروژه‌های رودخانه‌ای بوده و تا حال حاضر باقی مانده است. انتشارات این کمیته شامل توربین‌ها، پمپ‌های ذخیره‌سازی و تمام انواع توربین‌های پمپی و همچنین تاسیسات مربوطه و ارزیابی وآزمون عملکرد آن‌ها است و در حال حاضر بر نیروی رودخانه‌ای تمرکز دارد.

کمیته فنی انرژی دریایی- مبدل‌های انرژی موج و جزر و مد (IEC TC 114)، در سال ۲۰۱۱ برای تدوین استانداردهای بین المللی برای دستگاه‌ها و سیستم‌هایی که موج، جریان جزر و مد و سایر جریان‌های اقیانوس‌ها را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند، ایجاد شد.

پروژه‌های جدید رودخانه‌ای هیدرو الکتریکی بزرگ در آسیا، روسیه و آمریکای جنوبی و از سوی دیگر، مرمت و افزایش بازدهی نیروگاه‌های موجود در آمریکای شمالی و اروپا دو نیروی اصلی هستند که از انتشارات این کمیته استفاده می‌کنند. در نتیجه، برنامه کاری این کمیته بر چرخ‌های توربین و پروانه‌های پمپ، آزمون‌های پذیرش توربین‌های آبی، آزمون سیستم‌های کنترل و ارزیابی روش‌های اندازه‌گیری تخلیه[1] و خوردگی حفره‌ای[2] و همچنین بازدهی توربین‌های هیدرولیکی، ارتعاش، پایداری، ارتقاء و توانبخشی متمرکز است. فرسایش ذره‌ای[3] یک موضوع بالقوه در فعالیت‌های کاری این کمیته خواهد بود.

1- discharge
2- cavitation pitting
3- particle errosion

اقیانوس ها

تجهیزات انرژی اقیانوس، با جزر و مد و یا امواج کار می‌کنند. هرچند جریان‌های اقیانوس و فن‌آوری‌های حرارتی اقیانوس دیگر منابع بالقوه بزرگ نیرو هستند. این تجهیزات شناور یا ثابت نصب می‌شوند و برای تولید انرژی الکتریکی، آنها تمایل به نوسان یا چرخش دارند. تحقیقات این حوزه در دهه ۱۹۴۰ و در ژاپن آغاز شده است؛ تکنولوژی آن از دهه ۱۹۷۰ بوده و واحدهای عملکردی در دهه ۱۹۹۰ در کشورهای مختلف، بیشتر به عنوان نمونه‌های اولیه، مستقر شدند. IEC در سال ۲۰۰۷ کمیته فنی انرژی دریایی– مبدل‌های انرژی موج و جزر و مدی را برای شروع آماده‌سازی استانداردهای مرتبط با این زمینه ایجاد کرد.

این کمیته فنی مسئول تدوین و انتشار استانداردهای انرژی دریایی شامل منابع باد، جزر و مد و دیگر منابع که قادر به تبدیل انرژی آب به انرژی الکتریکی هستند، می‌باشد. به استثنای استانداردهای مرتبط با نصب سد و آب بند جزر و مد که توسط IEC TC 4 پوشش داده می‌شود.

دامنه کاری استانداردهای تولید شده توسط کمیته فنی IEC TC 114:

- تعریف سیستم اندازه‌گیری؛
- اندازه‌گیری عملکرد مبدل‌های انرژی موج، جزر و مدی و جریان آب؛
- الزامات ارزیابی منابع، طراحی و بقا؛
- الزامات ایمنی؛
- کیفیت نیرو؛
- تولید و آزمون کارخانه‌ای؛
- ارزیابی و کاهش اثرات زیست محیطی.

نیروی خورشید[1]

خورشید سرچشمه ی عظیم و بیکران انرژی است که حیات زمین بدان بستگی دارد و دیگر انواع انرژی نیـز، بگونه‌ای از آن نشأت گرفته‌اند. اگر همه سوخت های فسیلی را جمع کرده، بسوزانیم، این انرژی معادل تـابش خورشید به زمین، تنها برای ۴ روز خواهد بود و حرارت و نوری که در هر ثانیه از خورشید به زمین می‌رسـد، میلیون ها برابر قدرت بمب اتمی منفجرشده در هیروشیما یا ناکازاکی است.

در حال حاضر، تأمین انرژی بیش از ۱۶۰ هزار روستا در سراسر جهان بر پایه انرژی خورشـیدی اسـت و ایـن تازه آغاز راه است. در کشوری مانند اندونزی که از چندین هزار جزیره کوچک و بزرگ تشـکیل شـده اسـت، بکارگیری نیروگاه و خطوط انتقال نیرو، تقریبا ممکن نیست و انرژی خورشیدی تنها امید جمعیت روسـتاهای اندونزی است. هم اکنون تحقیقات دامنه دار و بی وقفه‌ای در حال انجام است و در آینـده‌ای نـه چنـدان دور، موج ساخت و بهره برداری از نیروگاه های بزرگ خورشیدی، همگیر خواهد شد.

تبدیل نور خورشید به برق، با استفاده از ماژول های فوتو ولتائیک[2] یا سیستم‌های انرژی خورشیدی متمرکز (CSP)[3] در نیروگاه‌های حرارتی خورشیدی (STE)[4] سهم رو به رشدی در تولید بـرق در سراسـر جهـان را در بر می‌گیرند. بر خلاف تکنولوژی فتو ولتائیک که از مواد نیمه هادی برای تبدیل نور خورشید به طور مستقیم به برق استفاده می‌کند، نیروگاه‌های حرارتی خورشیدی از مواد بازتابنده استفاده می‌کنند تا حرارت خورشـید را در توربین‌های بخار یا گاز یا موتورهای دیگر برای تولید برق متمرکز کنند.

1- solar power
2 - photovoltaic (PV) modules
3 - solar power systems, CSP
4 - solar thermal electric, STE

سیستم های فتو ولتائیک خارج از شبکه

در حال حاضر پانل‌های خورشیدی عمدتاً به عنوان سیستم‌های مستقل برای تولید انرژی استفاده می‌شوند. در حال حاضر این سیستم‌ها در سراسر کشورهای صنعتی و در حال توسعه در مقیاس تجاری مستقر هستند. انتظار می‌رود که صنعت فتو ولتائیک در مجموع از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ بیش از ۱٫۲ تریلیون دلار درآمد داشته باشد. بازار مصرف و استفاده از سیستم‌های فتو ولتائیک در کشورهای صنعتی و در حال توسعه، افزایش یافته است و در حال حاضر هزاران روستای دور افتاده به شبکه‌های خورشیدی و برق شبکه‌ای دسترسی دارند. چنین جمعیت‌های روستایی در کشورهای در حال توسعه می‌توانند از منبع برق سیستم‌های فتو ولتائیک مستقل با مزایای ذاتی خود از نوع مدولار[1] و استقلال از سوخت‌های وارداتی استفاده کنند.

نیروگاه‌های حرارتی خورشیدی می‌توانند انرژی را برای نمک زدایی آب، حرارت دادن یا تولید مواد شیمیایی تولید کنند. برای کاهش مشکلات ناشی از تغییر در تقاضای مصرف برق و یا تابش خورشید، تاسیسات STE می‌توانند با ذخیره سازی در سیستم‌های خورشیدی هیبریدی برای تامین برق در طول شبانه روز، در زمان عادی یا زمان اوج مصرف استفاده کنند و از پایداری شبکه مطئن شوند.

سیستم‌های فتو ولتائیک متصل به شبکه

در حال حاضر از لحاظ فنی امکان اتصال پانل‌های خورشیدی به شبکه برق وجود دارد، به این معنی که می‌توان انرژی اضافی را به شرکت تولید برق بازگرداند. کاربرد این پیشرفت‌ها را می‌توان در سه حوزه مهم زیر مطرح کرد:

- بزرگترین نیروگاه خورشیدی جهان، تاسیسات ۲۰۰ مگاواتی در گلمود، استان چینگهای چین، از ماه اکتبر ۲۰۱۱ راه‌اندازی شده است.
- بزرگترین نصب جهان از سقف پانل، یک سقف ۱۲ مگاواتی، طراحی یکپارچه حدود ۸۵ هزار پانل خورشیدی، در حال حاضر در کارخانه جنرال موتور در زاراگوزا، اسپانیا کار می‌کند.
- همچنین در سال ۲۰۰۵، یکی از تولیدکننده‌های پیشرو در آمریکا، شبکه ۳ کیلوواتی برق را برای استفاده خانگی از خورشید وارد بازار کرد.

1- modularity

نیروگاه‌های حرارتی خورشیدی هنگام اتصال به شبکه منافع قابل توجهی را دارند:

- دارا بودن درجه بالایی از قابل پیش بینی بودن و قابلیت اطمینان از تولید در مناطقی که مقدار زیادی انرژی خورشیدی بهره می‌برند؛
- قابلیت انطباق خوب - یعنی ظرفیت خوبی برای افزایش یا کاهش میزان تولید برق وجود دارد و می‌توان نسبت ورود و یا خروج از خط تولید را مدیریت کرد و با توجه به بهبود شبکه و صرفه جویی در هزینه‌ها از طریق ذخیره‌سازی به مقدار زیاد، می‌توان کل پتانسیل را پشتیبانی کرد؛
- قابلیت ذخیره‌سازی فوری و امکان پشتیبانی؛
- ثبات شبکه به علت ویژگی‌های ساکن بلوک‌های نیرو؛
- تامین امنیت و استقلال درازمدت از منابع نفت و گاز؛
- پتانسیل قابل توجه پیشرفت فناوری‌ها.

پیشرفت‌های سریع سیستم‌های متصل به شبکه فتوولتائیک باعث توجه بیشتر و ویژه اکثر دولت‌ها به این امر شده است. اکثر این سیستم‌ها در مکان‌های عمومی، تجاری و صنعتی نصب می‌شوند. نصب و راه اندازی ایستگاه‌های نیروی متمرکز شبکه فتو ولتائیک در مقیاس بزرگ، که معمولاً متعلق به مصرف‌کنندگان است با سرعت بسیار زیاد ادامه می‌یابد.

کمیته فنی سیستم های انرژی فتوولتائیک خورشیدی IEC TC 82 استانداردهای بین المللی را برای سیستم‌های تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی و برای تمام اجزا در کل سیستم انرژی فتوولتائیک تدوین می‌کند. در این متن مفهوم «سیستم انرژی فتوولتائیک» شامل کل میدان از ورودی نور به یک سلول خورشیدی و مرتبط با سیستم (های) الکتریکی که انرژی تولید می‌کنند، می‌باشد. این کمیته فنی استانداردهایی برای اصطلاحات و نمادها، آزمون خوردگی نمکی، صلاحیت طراحی و نوع تایید سیلیکون بلوری و ماژول‌های فیلم نازک را ارائه می‌کند. همچنین روش‌هایی برای ارزیابی عملکرد ماژول فتوولتائیک در طیف وسیعی از تابش‌ها، درجه حرارت و دوره‌های زمانی که در طول سال پخش می‌شوند و پارامترهای مشخص سیستم‌های مستقل و ... فراهم شده است.

در آینده، موارد زیر به دامنه کاری این کمیته اضافه می‌شود:

- راه اندازی، نگهداری و خارج کردن سیستم؛
- تشخیص و اندازه‌گیری فن‌آوری‌های ماژول فتوولتائیک نازک جدید مانند CdTe، CIS، CuInSe2 و غیره؛
- سیستم‌های ذخیره‌سازی فناوری‌های جدید؛
- برنامه‌های کاربردی با شرایط خاص سایت مانند منطقه گرمسیری، عرض‌های شمالی و مناطق دریایی.

همچنین انتظار می‌رود که IEC TC 82 به مسائل مربوط به ایمنی سیستم و اجزای مختلف، از جمله سیستم‌های متصل به شبکه بر روی ساختمان‌ها و مبدل‌های مرتبط با برق و همچنین جنبه‌های مختلف حفاظت از محیط زیست بپردازد. این موارد شامل حفاظت از محیط طبیعی در برابر رادیو فرکانس، آلودگی الکترومغناطیسی، دفع مواد سمی فتوولتائیک و آلودگی اتمسفر از فرآیندهای تولید انرژی فتوولتائیک است. در حال حاضر عملاً نصب و راه اندازی نیروگاه‌های حرارتی خورشیدی، به طور عمده در اسپانیا و ایالات متحده، ظرفیت کلی بیش از ۴٫۳ گیگا وات را شامل می‌شود. چندین پروژه بزرگ با بیش از ۵۰ مگاوات در هر دو کشور و همچنین در خاورمیانه، شمال آفریقا و مناطق دیگر در حال ساخت هستند. برآوردهای مختلف پیش‌بینی می‌کنند که ظرفیت تولید در سال ۲۰۲۰برابر با ۱۴۰ گیگا هرتز باشد.

کمیته فنی نیروگاه های الکتریکی حرارتی خورشیدی (IEC TC ۱۱۷)، که در سال ۲۰۱۱ تاسیس شد، استانداردهای بین المللی را برای تاسیسات حرارتی خورشیدی آماده می‌کند. این کمیته قصد دارد تا سه گروه کاری (WGs)[1] را برای پوشش نیازهای اصلی در حوزه استانداردسازی: تاسیسات، اجزا و ذخیره‌سازی برنامه‌ریزی کند.

1 - Working Groups, WGs

نیروی باد[1]

باد گونه ای از انرژی است که در اصل از تابش خورشید به زمین و تفاوت دمای هوای بین دو ناحیه، ایجاد می‌شود و گاه آن قدر نیرومند است که سخت‌ترین سازه‌ها نیز در برابر آن یارای ایستادگی ندارند. در برخی از مناطق، وزش باد دائمی، یا موسمی با دور تکرار معین است و می‌توان از همین ویژگی برای برآورد انرژی بادی در دسترس، بهره برد.

نیروگاه‌های بادی به شکل امروزی، از دهه ۱۹۸۰ رواج یافتند و در آن زمان تنها حدود ۵۰ کیلووات انرژی تولید می‌کردند؛ اما اکنون این مقدار به بیش از چندین مگاوات می‌رسد. نیروگاه‌های کنونی، در جهت حرکت باد، تغییر راستا می‌دهند و با محورهای افقی یا قائم، انرژی جنبشی باد را به انرژی مکانیکی و سپس آن را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. نیروگاه‌های بادی با هزینه بسیار کم و توان بالا، بدون آلودگی زیست محیطی و نیاز به فضای گسترده، می‌توانند در بسیاری از مناطق راهگشا باشند.

بر اساس اطلاعات شورای جهانی انرژی باد (GWEC)[2]، ظرفیت جهانی نیروی باد در سال ۲۰۱۶ به حدود ۴۸۷ گیگاوات رسید. یک رکورد ۶۳ گیگاوات ظرفیت جدید در سال ۲۰۱۵ نصب شده است. چین، که پیش از این یک رهبر جهانی در استفاده گسترده از آبگرمکن‌های خورشیدی بود، قرار است رهبر توربین‌های بادی نیز شود و در حال حاضر قیمت توربین‌های بادی را کاهش داده است. روند اصلی توسعه توربین‌های بادی، افزایش اندازه و رتبه‌بندی برای تاسیسات دریایی است؛ تحولات اصلی مرتبط عبارتند از:

1- wind power
2 - Global Wind Energy Council, GWEC

- ارزیابی منابع (اندازه گیری های باد، مدل سازی)؛
- استانداردها و صدور گواهینامه؛
- بهبود بهره‌وری آیرودینامیکی؛
- کاهش هزینه‌ها (مهندسی ارزش، توسعه اجزا).

کمیته فنی توربین‌های بادی (IEC TC 88) استانداردهای مربوط به ایمنی، روش‌های اندازه گیری و آزمون برای سیستم‌های ژنراتور توربین‌های بادی را تهیه می‌کند. این استانداردها برای الزامات طراحی، عملکرد، روش‌های اندازه‌گیری نوفه[1] صوتی، اندازه‌گیری بارهای مکانیکی و ارتباطات برای پایش و کنترل نیروگاه‌های بادی تدوین شده‌اند. برنامه کاری فعلی این کمیته تدوین استانداردها و الزامات طراحی برای نصب توربین‌های بادی، گیربکس‌ها و آزمون قدرت عملکردی است. IEC TC 88 قصد دارد استانداردها و مشخصات فنی مرتبط با اندازه‌گیری عملکرد قدرت، توربین‌های بادی در مقیاس متوسط، شبیه‌سازی الکتریکی، تیغه‌های روتور را برای ارتقاء مشخصات آن در اندازه‌گیری بارهای مکانیکی و آزمون تیغه به استانداردهای بین المللی بسط دهد.

1 - noise

قابلیت اطمینان و ایمنی انرژی‌های تجدید پذیر[1]

همان‌طور که پیش از این توضیح داده شد IECRE- سیستم IEC برای صدور گواهینامه ارزیابی انطباق مرتبط با تجهیزات مورد استفاده در کاربردهای انرژی های تجدیدپذیر است.

تقاضای روزافزون برای تولید برق و نیاز به کاهش سهم سوخت‌های فسیلی در تولید نیرو منجر به رشد سریع بخش انرژی‌های تجدیدپذیر شده است. فراهم کردن زمینه آزمون، بازرسی و صدور گواهینامه برای بخش‌های مرتبط با انرژی باد، دریایی و خورشیدی از وظایف این نهاد است.

اهداف IECRE تسهیل تجارت بین المللی در رابطه با تجهیزات و خدمات مورد استفاده در بخش‌های انرژی‌های تجدید پذیر به‌صورتی‌که سطح مورد نیاز ایمنی حفظ شود، می‌باشد.

محدوده IECRE

به طور عملی، سیستم IECRE به بخش‌ها و طرح‌های مختلف سازماندهی می‌شود و در حال حاضر سه بخش زیر در این حوزه تعریف شده است:

۱. انرژی خورشیدی فتوولتائیک؛

۲. انرژی باد؛

۳. انرژی دریایی.

هر کدام از این بخش ها به طرح‌هایی که شامل محصولات، خدمات و اشخاص می‌باشند، توجه می‌کنند.

1- Reiability and safety of renewables

سیاست زیست محیطی[1]

پیوند میان استانداردهای IEC و انرژی‌های تجدید پذیر چیست؟ این کار باید توسط محیط زیست انجام شود. IEC اهمیت فزاینده حفاظت از محیط زیست را به رسمیت می‌شناسد و بر این باور است که استانداردسازی در حوزه‌های الکتروتکنیک باید در جهت رشد توسعه پایدار نقش مؤثر داشته باشد. مسئولیت IEC این است که به طور فعال در چارچوب استانداردهای در حال توسعه به نفع محیط زیست فعالت کند. برای این منظور، IEC با سازمان بین المللی استانداردها ISO[2] و سازمان‌های استانداردسازی منطقه‌ای همکاری می‌کند. با توجه به استانداردهای مربوط به محصول، کمیته های فنی باید به طور مداوم، کاهش اثرات زیست محیطی در برابر خطرات کالاها و محصولات را ارزیابی و به بهبود استانداردهای جدید و موجود بپردازند.

همچنین بهره‌وری انرژی الکتریکی مبحثی است که IEC در فعالیت بیش از ۱۰۰ ساله خود به آن پرداخته است و اطمینان از کارآمد بودن تولید، انتقال، توزیع و استفاده از انرژی الکتریکی نتایج مثبتی را به همراه خواهد داشت.

استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای تولید برق به جای سوخت‌های فسیلی یا ذغال سنگ باعث کاهش اثرات مخرب بر محیط زیست می‌شود. همچنین از دیدگاه مصرف کنندگان این امر باعث کاهش هزینه‌های انرژی خواهد شد.

1- Environmental policy
2- International Organization for Standardization,ISO

بهره‌وری انرژی الکتریکی چالش پیش روی تمام جوامع در سراسر جهان است و از این رو سازمان‌های استانداردسازی بین المللی نظیر IEC، برای داشتن تاثیر مثبت در این امر، زمان و منابع بیشتری را صرف می‌کنند.

برای رسیدگی به مسایل زیست محیطی، IEC کمیته مشورتی ACEA[1] با هدف بررسی تمام جنبه‌های حفاظت از محیط زیست در برابر اثرات مخرب محصولات، کالاها و یا سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی را تاسیس کرده است. وظیفه اصلی این کمیته ایجاد و لحاظ نمودن هماهنگی بین کمیته‌های فنی و فرعی به منظور تهیه استانداردهای مرتبط با دامنه کاری خود و مسائل مربوط به محیط زیست است. همچنین این کمیته مشورتی به منظور اجرای وظایف خود، مسائل مربوط به حیطه کاریش را با توجه به تحولات نظارتی به‌روزرسانی می‌کند.

1- Adversory committee on Environment Aspects, ACEA

منابع

- IEC Renewable energy
- پایگاه اینترنتی کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک www.iec.ch
- پایگاه اینترنتی سازمان انرژیهای تجدیدپذیر و بهره وری انرژی www.saba.org.ir
- پرتال سازمان ملی استاندارد ایران www.isiri.gov.ir
- مجلات الکترونیک iecetech.org
- پایگاه اینترنتی سازمان بین المللی انرژی www.iea.org
- پرتال سازمان همکاری اقتصادی و توسعه www.oecd.org