چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های خورشیدی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران
دوشنبه ۱۴۰۵/۰۶/۰۲

آدرس: تهران، انتهای بلوار دادمان غربی، پژوهشگاه نیرو، ساختمان انرژی‌های تجدیدپذیر، طبقه ۴
وبسایت: www.irrena.ir
تلفن: ۰۹۱۹۲۷۰۴۳۴۸
ایمیل: dabir@irrena.ir

چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر

مقدمه

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

الزامات فنی اتصال نیروگاه های تجدید پذیر اینورتری به شبکه های انتقال و فوق توزیع برق ایران

لزوم نصب حداقل SVG معادل ۳۰ درصد توان اکتیو نیروگاه

تمامی نیروگاه های با ظرفیت بالای ۲۵ مگاوات

لزوم نصب BESS و یا تجهیزات کنترل فرکانس

تمامی نیروگاه های با ظرفیت بالای ۲۵ مگاوات با ظرفیت متغیرBESS

تمامی نیروگاه های با ظرفیت بالای ۱۰۰ مگاوات با ظرفیت و مدت عملکردی مشخص

اضافه شدن رویه اتصال ورود و خروج به شبکه

تمامی نیروگاه های تجدید پذیر مشروط به دریافت مجوز اتصال به شبکه

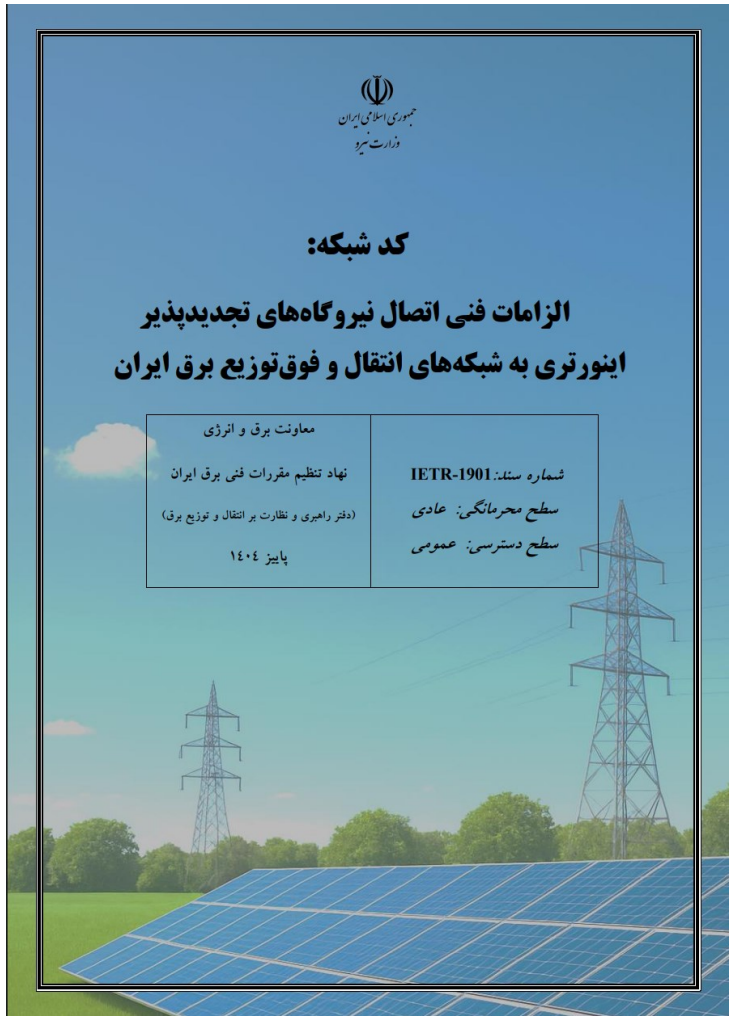
ساختار رویت پذیری

ساختار حفاظت شبکه

سامانه کنترل خودکار تولید

قابلیت خود راه اندازی

تاییدیه خوشه بندی اینورترها



چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر

مقدمه

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

مقایسه شرایط حدودی شبکه های برق کشور های همسایه

کشور	تولید ناخالص ملی (دلار)	نیروگاه های حرارتی (٪)	نیروگاه های تجدید پذیر (٪)	کل ظرفیت منصوبه (گیگا وات)
ایران	۳۰۰ میلیارد	۹۵,۵ درصد	۴,۵ درصد	۱۰۰ Gwatt
پاکستان	۴۰۷ میلیارد	۸۶ درصد	۱۴ درصد	۲۸ Gwatt
ترکیه	۱۶۴۰ میلیارد	۵۵ درصد	۴۵ درصد	۸۶ Gwatt
عربستان	۱۳۹۰ میلیارد	۸۸ درصد	۱۲ درصد	۱۰۰Gwatt
امارات متحده	۶۲۱ میلیارد	۸۲ درصد	۱۸ درصد	۴۶ Gwatt



چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر
طرح موضوع

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

معضلات نیروگاه های خورشیدی به جهت دریافت مجوز اتصال به شبکه از ادارت توزیع، برق های منطقه ای و توانیر

الزامات فنی اتصال نیروگاه های تجدید پذیر اینورتری به شبکه های انتقال و فوق توزیع برق ایران	۱
رویه غیر مهندسی و سلیقه ای در خصوص الزامات فنی اتصال نیروگاه های تجدید پذیر اینورتری در برق های منطقه ای و توانیر	
ضرورت انجام مطالعات اتصال به شبکه به صورت مکرر در بازه مشخص با توجه به تغییر چندین نوبته D e c k شبکه	۲
حبس بار ناشی از تغییر شرایط D e c k شبکه به ویژه در زمان های کم باری فصل زمستان و ضرورت کاهش ظرفیت و یا حذف پروژه در بازه های تمدید	
شرایط تعامل با برق های منطقه ای و توانیر در خصوص شرایط اتصال به شبکه نیروگاه ها و تامین هزینه های زیر ساخت شبکه و یا پست های بالا دستی	۳

افزایش هزینه های سر شکن اتصال و مدت زمان اجرا

صرف نظر سرمایه گذار از احداث

عدم رفع بخشی از مشکلات تولید

چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر

الزام نصب S V G در احداث نیروگاه های تجدید پذیر به همراه تامین توان راکتیو

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران



ضرورت نصب S V G با قابلیت تولید و جذب توان راکتیو معادل ۳۰ درصد توان نامی نیروگاه

ضرورت امکان تولید و جذب توان راکتیو توسط اینورتر های خورشیدی معادل ۳۰ درصد توان نامی نیروگاه

ضرورت قابلیت تولید و جذب توان راکتیو معادل ۶۰ درصد توان نامی نیروگاه به جهت رفع مشکلات شبکه

دلایل نیاز به تولید و جذب توان راکتیو یا S V G

- رفع مشکل ضریب توان شبکه (در صورت وجود بار های موتوری)
- رفع مشکلات موردی ولتاژ در شبکه
- کاهش هارمونیک های موجود در شبکه و یا تولید شده توسط نیروگاه

در یک نیروگاه حرارتی متداول در کشور
حداکثر تولید و جذب توان راکتیو معادل ۸ درصد توان نامی
حداکثر تولید و جذب انرژی راکتیو معادل ۴ درصد انرژی تولیدی

افزایش هزینه حدود ۱ میلیون دلاری به صورت مستقیم و ۰,۵ میلیون دلاری به صورت غیر مستقیم (زیر ساخت پستی) به منظور نصب تجهیز در نیروگاه ۱۰۰ مگاواتی

چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر

الزام نصب S V G در احداث نیروگاه های تجدید پذیر به همراه تامین توان راکتیو

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

معضلات الزام مقادیر معین شده در خصوص تولید و جذب توان راکتیو برای نیروگاه های تجدید پذیر



- نبود زیر ساخت صدور فرمان به S V G در بازه کوتاه و تمرکز این تجهیز بر باسبار نقطه اتصال به شبکه
- عدم خرید توان راکتیو از نیروگاه های تجدید پذیر بر اساس مصوبات موجود و نبود زیر ساخت در بورس انرژی
- وجود الزام استفاده از اینورتر های با میزان تولید هارمونیک مشخص و نیاز به ظرفیت به مراتب پایین تر در خصوص رفع مشکل هارمونیک
- کاهش توان تولیدی اکتیو نیروگاه های تجدید پذیر در صورت الزام به تولید توان راکتیو و کاهش درآمد زایی (غیر شفاف)
- معین نبودن شفاف ماهیت عملکردی تجهیز مذکور با توجه به قابلیت های تجهیز

چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر

الزام نصب S V G در احداث نیروگاه های تجدید پذیر به همراه تامین توان راکتیو

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

راهکار های پیشنهادی در خصوص رفع معضلات در این خصوص

- خرید توان راکتیو از نیروگاه های تجدید پذیر به قیمت متناسب بورسی
- محول شدن مسوولیت تولید و جذب توان راکتیو به نیروگاه های حرارتی با قابلیت فروش توان مذکور
- تعریف پروژه های S V G در محل های دارای مشکل در شبکه و یا بهینه جغرافیایی با توجه به ضرورت عملکرد در مشکلات شبکه
- محدود شدن توان راکتیو الزامی به شرایط تولید متداول اینورتر های تجدید پذیر (+ و – ۳۰ درصد توان نامی)
- الزام عملیاتی در خصوص استفاده از S V G در جایگاه فیلتر هارمونیک و بر اساس شرایط Harmonic Limitations
- تعریف واحد های S V G به عنوان واحد های مستقل ارایه دهنده خدمات به نیروگاه های تجدید پذیر و توانیر و برق های منطقه ای
- ایجاد رویه مهندسی تعیین میزان مورد نیاز S V Gو تولید و جذب توان راکتیو در نیروگاه های تجدید پذیر بر اساس مطالعات
- ایجاد ساختار نیاز به اضافه شدن S V G ها و تولید و جذب توان راکتیو با توجه به افزایش نفوذ نیروگاه های تجدید پذیر در سال های آتی

چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر
الزام نصب BESS و تجهیزات کنترل فرکانس

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

ضرورت نصب BESS در خصوص نیروگاه های با ظرفیت بالای ۱۰۰ مگاواتی برابر با ۲۰ درصد توان نامی و برای ۲ ساعت

ضرورت نصب تجهیزات کنترل فرکانس در خصوص نیروگاه های با ظرفیت بالای ۲۵ مگاواتی تا ۱۰۰ مگاواتی

ارایه خدمات کنترل فرکانس و جا به جایی Baseload



دلایل نیاز به نصب BESS در شبکه

جا به جایی Baseload از زمان تولید نیروگاه های خورشیدی به خارج از آن

کنترل فرکانس در زمان های افزایش و یا کاهش شدید تولید با جذب و تولید توان اکتیو

افزایش هزینه حدود ۵ میلیون دلاری به صورت مستقیم و ۰,۵ میلیون دلاری به صورت غیر مستقیم (زیر ساخت پستی) به منظور نصب تجهیز در نیروگاه ۱۰۰ مگاواتی

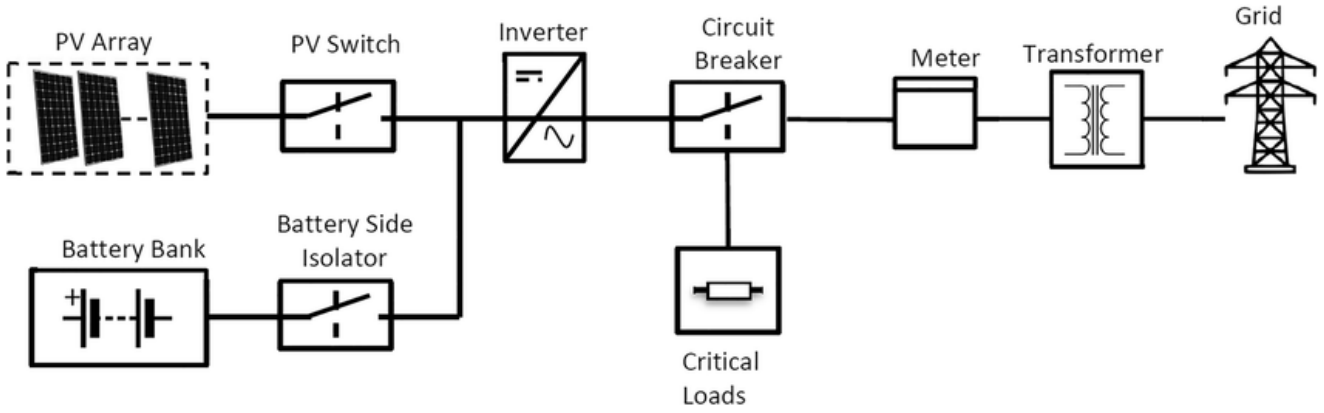
چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر
الزام نصب BESS و تجهیزات کنترل فرکانس

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

معضلات الزام مقادیر معین شده در خصوص ارایه خدمات کنترل فرکانس در نیروگاه های تجدید پذیر



- نبود میزان انرژی تولید شده کافی توسط نیروگاه های تجدید پذیر به منظور ذخیره در باطری ها و ضرورت تامین از شبکه در شب
- کاهش درآمد نیروگاه های تجدید پذیر در زمان شارژ باطری ها با توجه به استفاده از یک کنتور مشترک
- نبود زیر ساخت های خرید خدمات کنترل فرکانس از نیروگاه های تجدید پذیر
- نبود زیر ساخت های بازار برق ساعتی با هدف انتفاع سرمایه گذار در احداث واحد های BESS (مشابه سایر کشور ها)



چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر
الزام نصب BESS و تجهیزات کنترل فرکانس

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

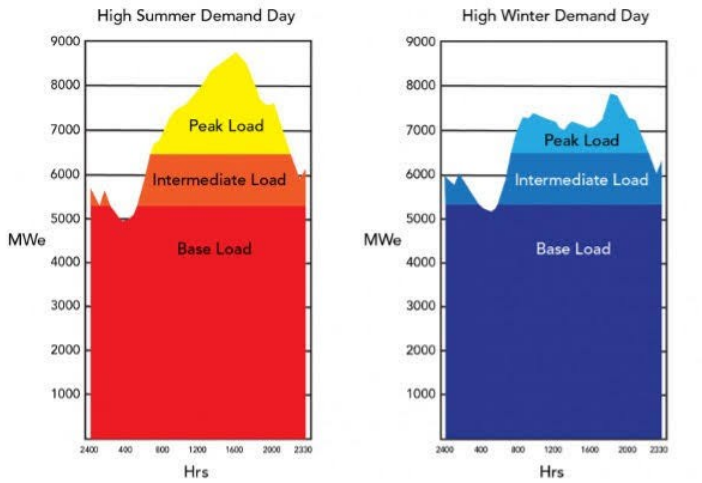
راهکار های پیشنهادی در خصوص رفع معضلات در این خصوص

- ایجاد بازار های ساعتی خرید و فروش انرژی در بورس و یا خرید خدمات کنترل فرکانس از نیروگاه های خورشیدی
- محول شدن مسوولیت ارایه خدمات کنترل فرکانس به نیروگاه های حرارتی با قابلیت خرید و فروش توان مذکور
- تعریف واحد های BESS به عنوان واحد های مستقل ارایه دهنده خدمات کنترل فرکانس
- ایجاد رویه مهندسی تعیین میزان مورد نیاز BESS مورد نیاز در نیروگاه های تجدید پذیر بر اساس مطالعات
- ایجاد ساختار نیاز به اضافه شدن BESS ها با توجه به افزایش نفوذ نیروگاه های تجدید پذیر در سال های آتی

چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر
الزام مطالعات اتصال به شبکه و فایل Deck شبکه

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران





معضلات انجام مطالعات اتصال به شبکه

تغییر چند باره فایل Deck شبکه در مدت زمان انجام مطالعات و یا در زمان تمدید

ضرورت در نظر گرفتن شرایط Contingency نیروگاه های تجدید پذیر به صورت N -I

تعریف شرایط سختگیرانه عملکرد نیروگاه های حرارتی در کم باری زمستان در بالاترین میزان تولید و بدون در نظر گرفتن پیش فرض مصرف سوخت مایع

نبود ساختار ورود و خروج ظرفیت تدریجی نیروگاه های تجدید پذیر از Deck شبکه با هدف تعریف پروژه های جدید

الزام ایجاد زیر ساخت عملکرد کامل نیروگاه در زمان بروز خطا و یا خروج بخشی از شبکه

عدم تعریف پروژه های دارای اتصال ورود و خروج در تعامل با برنامه های گسترش شبکه

چالش های اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر
الزام مطالعات اتصال به شبکه و فایل Deck شبکه

انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

راهکار های پیشنهادی در خصوص رفع معضلات در این خصوص

- حذف الزام N -I در خصوص بررسی عملکرد اتصال به شبکه نیروگاه های تجدید پذیر با توجه به ماهیت اجرایی
- تعریف پروژه های تجدید پذیر مشخص در شرایط اتصال ورود و خروج در تعامل با طرح های توسعه شبکه وزارت نیرو و توانیر
- ایجاد ساختار ورود و خروج تدریجی نیروگاه های خورشیدی به فایل Deck بر اساس شرایط پیشرفت پروژه
- شفاف سازی شرایط اصلاح زیر ساخت شبکه در هر یک از برق های منطقه ای و معین شدن شرایط مشارکت در خصوص طرح های مذکور
- ایجاد طرح های تشویقی اتصال زود تر از موعد به شبکه با کاهش هزینه های مشارکت در زیر ساخت اصلاحی و یا توسعه ای شبکه
- ایجاد ساختار ایده آل تعریف Deck شبکه در کم باری زمستان بر اساس الویت مصرف سوخت مایع و تلفات شبکه
- ایجاد ساختار های استفاده از خدمات کنترل خودکار تولید (AGC) بر اساس آخرین الزامات اتصال به شبکه



از توجه شما سپاسگزاریم

انجمن انرژی های تجدیدپذیر ایران (اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران)