



شرکت برق منطقه‌ای فارس

بازار برق فارس



بازار برق

در فصلنامه پیشین راجع به صورتحساب خدمات انتقال شرکت برق منطقه‌ای بحث شد و اجزای آن به تفصیل از نظر گذشت. یکی دیگر از زیرمجموعه‌های مهم سامانه‌ی اطلاعاتی بازار برق در شرکت‌های برق منطقه‌ای، صورتحساب مصرف (خرید) می‌باشد. شرکت برق منطقه‌ای، برق را برای توزیع بین مشترکین از مدیریت شبکه برق ایران خریداری می‌کند و خریدار نامیده می‌شود. صورتحساب صادره از مدیریت شبکه، به عنوان صورتحساب خرید یا مصرف، ماهیانه برای شرکت‌های برق منطقه‌ای ارسال می‌گردد. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، از منظر فنی انرژی برق تولیدی در نیروگاه، پس از عبور از خطوط انتقال، و در ادامه با کاهش سطح ولتاژ، توسط شرکت‌های توزیع به دست مصرف‌کننده می‌رسد. این در حالی است که از منظر مالی، بازارهای برق شرکت‌های مختلف، صورتحساب برق را اگر تولیدکننده برق باشد به عنوان صورتحساب فروش، اگر انتقال‌دهنده برق باشد، صورتحساب خدمات انتقال و اگر مصرف‌کننده باشد، صورت حساب مصرف (خرید) دریافت می‌کنند. شایان ذکر است که محاسبات مالی صورتحسابها بر این منطق استوار است که سرجمع مقادیر صورتحساب مربوط به فروشندگان (تولیدکننده‌ها یا نیروگاه‌ها) و ارائه‌دهندگان خدمات انتقال برق، بین خریداران (شرکت توزیع و برق منطقه‌ای) ساعت به ساعت سرشکن شود.

مقدمه

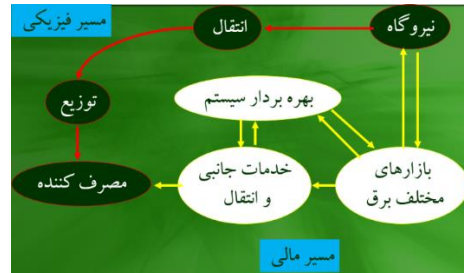
همانطور که در شماره پیشین مطرح شد، آمار و اطلاعات دقیق و به روز اقتصادی، از ملزومات تصمیم‌گیری، مدیریت و برنامه‌ریزی در سطح کلان می‌باشد. در همین راستا و در ادامه شماره قبل فصلنامه، در این شماره در ابتدا صورتحساب مصرف به تفصیل از نظر می‌گذرد. پس از آن و در ادامه معرفی اقدامات صورت گرفته در دفتر سنجش و پایش انرژی، مجموعه اقدام‌های این دفتر تکمیل می‌گردد که از آن جمله می‌توان از سیستم یکپارچه قرائت مکانیزه و پردازش اطلاعات به عنوان قلب سامانه سنجش و پایش انرژی یاد کرد و در انتها، در ادامه معرفی پروژه نصب و راه‌اندازی کنتورهای بازار برق، در این شماره فرآیند کانفیگ و ستینگ گذاری مودم‌های بازار برق، جزء به جزء تشریح خواهد شد.

همکاران این شماره: آقای محمدرضا گل‌ساز شیرازی (۲۲۱۵)، خانم الهام
 ضرغامیان (۲۲۵۹)، آقای محمد خوش نیت (۲۴۰۸)، آقای هادی
 پوریانند (۲۲۹۲).

منتظر نظرات سازنده شما هستیم.

نیروگاه در دوره با محدودیت سوخت یا غیر محدودیت سوخت در نقطه مرجع، و کسر مقدار جریمه عدم همکاری با مرکز برای واحد نیروگاه در نقطه مرجع شبکه، و کسر مقدار جریمه پروانه بهره‌برداری برای واحد نیروگاه در نقطه مرجع شبکه، به اضافه جبران هزینه روشن-خاموش کردن واحد نیروگاه در نقطه مرجع شبکه، و کسر هزینه پشتیبانی از معاملات خارج از بازار نیروگاه در نقطه مرجع شبکه و هزینه دریافتی از نیروگاه بابت انرژی دریافتی از شبکه در نقطه مرجع شبکه، تقسیم بر کل مصرف خالص خریداری شده از مدیر بازار در نقطه مرجع شبکه به دست می‌آید.

- **انحراف پیش‌بینی نیاز مصرف خریداران (درصد):** از اختلاف میزان مصرف واقعی و پیش‌بینی نیاز مصرف محاسبه می‌گردد. اگر پیش‌بینی نیاز مصرف از مصرف واقعی کمتر باشد، انحراف مثبت و اگر پیش‌بینی نیاز مصرف از مصرف واقعی بیشتر باشد، انحراف منفی می‌باشد. حداقل آستانه انحراف مجاز ۲٪ و حداکثر آن ۵٪ می‌باشد.
- **هزینه انحراف پیش‌بینی نیاز مصرف خریداران (Rial):** اضافه پرداخت و پاداش انحراف پیش‌بینی نیاز مصرف نسبت به مصرف واقعی (اعم از انحراف مثبت یا منفی) که با توجه به اطلاعات پیش‌بینی مصرف خریداران و انرژی مصرف شده در محل مصرف انجام می‌شود.
- **هزینه استفاده از تأسیسات شبکه انتقال برای خریداران (Rial):** این هزینه از طریق محاسباتی بر روی نرخ ترانزیت (هزینه دسترسی به تأسیسات شبکه انتقال) برای خریدار، جهت انتقال انرژی از نقطه مرجع شبکه تا محل مصرف تعیین می‌گردد. این محاسبات، با در نظر گرفتن یک ضریب مشخص برای هر خریدار، توسط مدیر بازار محاسبه و با نرخ متوسط ترانزیت (انتقال انرژی) جمع می‌شود.



شکل ۱. مسیرهای فیزیکی و مالی عبور جریان برق

در ادامه و در ابتدا، زیرمجموعه‌های صورتحساب خریداران بازار برق برای شناخت و درک بهتر بیان می‌گردد، و پس از آن، برای درک بهتر، نمونه‌ای از صورتحساب مصرف کلی نشان داده می‌شود. در حال حاضر شرکت‌های برق منطقه‌ای در سراسر کشور، علاوه بر انتقال انرژی برق، نقش تأمین‌کننده برق مشترکین صنعتی را نیز ایفا می‌کنند؛ بنابراین صورتحساب‌های خدمات انتقال و مصرف (خرید) در مورد حساب‌های مالی آن‌ها مصداق پیدا می‌کند. در ادامه، زیرمجموعه‌های صورتحساب مصرف از نظر می‌گذرد.

- **بهای دریافتی از خریداران بابت انرژی مصرفی در نقطه مرجع شبکه (Rial):** عبارت است از، نرخ انرژی مصرفی خریداران (Rial/MWh) ضربدر کل مصرف خالص خریدار (MWh)، که از مدیر بازار در نقطه مرجع شبکه خریداری کرده است.
- **مصرف خالص خریدار در نقطه مرجع شبکه (MWh):** پس از انجام محاسباتی بر روی کل انرژی خالص تولیدشده در نیروگاه و درصد تلفات انتقال انرژی و کل مصرف واقعی خریدار و کسر مقدار کل انرژی خریداری شده از طریق قراردادهای دوجانبه و بورس انرژی، در نقطه مرجع شبکه به دست می‌آید.
- **نرخ انرژی مصرفی خریداران (Rial/MWh):** از جمع جبری کل پرداخت بابت تولید انرژی به واحد نیروگاه در نقطه مرجع شبکه، و پرداخت بابت سلب فرصت ناشی از کاهش مقدار انرژی خالص تخصیص داده شده تولید شده واحد نیروگاه در دوره با محدودیت سوخت یا غیر محدودیت سوخت در نقطه مرجع شبکه، و کسر درآمد ناشی از اختلال در برنامه‌ریزی تولید واحد

^۱ نقطه‌ی مرجع شبکه (HUB): نقطه‌ای انترجی در شبکه برق است که در آن، فارغ از بحث ترانزیت و تلفات شبکه، تنها انرژی مبادله می‌شود. به این معنا که کلیه معاملات تجاری برق در آن نقطه انجام می‌شود و در آن هزینه ترانزیت و تلفات انتقال انرژی برابر صفر می‌باشد.

شامل: هزینه دریافتی بابت انرژی مصرفی خالص (که از ضرب (انرژی مصرفی معامله شده در هاب منهای انرژی معامله شده در خارج از بازار) در نرخ انرژی مصرف براساس زیرمجموعه‌های سمت تولید خالص به دست می‌آید)، هزینه انحراف پیش‌بینی نیاز مصرف (جریمه + و تشویق -)، هزینه استفاده از خدمات جانبی برای خریداران و بابت مابه التفاوت سوخت

✓ سهم استفاده از تجهیزات شبکه انتقال (b)

✓ بابت حساب‌های معوقه (c)

+c معوقات دریافت (Rial): مبلغی است که از خریداران بابت معوقات قبلی دریافت می‌شود.

-c معوقات پرداخت (Rial): مبلغی است که به خریداران بابت معوقات قبلی پرداخت می‌شود.

✓ جبران اختلاف گروه‌های مصرف (d)

مبلغ خالص = $(a+b) \pm c - d$

جدول ۱: یک نمونه از صورتحساب مصرف (بهمن‌ماه ۱۴۰۰)

شرکت سهامی مدیریت شبکه برق ایران		
بهای قدرت درخواستی و فروش انرژی به: برق منطقه ای فارس		
از: ۱۴۰۰/۱۱/۰۱ تا: ۱۴۰۰/۱۱/۳۰		
تاریخ صدور: ۱۴۰۰/۱۲/۱۹		
ردیف	عنوان	مبلغ
a	انرژی مصرفی در نقطه مرجع شبکه	۴۸۰,۶۹۶,۳۰۸,۷۵۸
b	سهم استفاده از تجهیزات شبکه انتقال	۱۰۳,۰۷۷,۵۱۸,۳۱۸
c	بابت حساب های معوقه-ریال	۰
	بابت حسابهای معوقه سوخت-ریال	۰
	اضافه می شود: جمع (۱)	۵۸۳,۷۷۳,۸۲۷,۰۷۶
d	جبران اختلاف گروه های مصرف	۱۰۹,۴۶۵,۶۴۴,۵۸۸
c	بابت حساب های معوقه - ریال	۰
	بابت حسابهای معوقه سوخت - ریال	۰
	کسر می شود: جمع (۲)	۱۰۹,۴۶۵,۶۴۴,۵۸۸
	مبلغ کل: (۲)-(۱)	۴۷۴,۳۰۸,۱۸۲,۴۸۸

(برگرفته از دستورالعمل اجرایی بازار روزفروش در نقطه مرجع شبکه، هیأت تنظیم بازار برق، وزارت نیرو، ۱۳۹۶)

بازار برق ایران

در دو شماره قبل، ساختار سازمانی دفتر سنجش و پایش انرژی، به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های معاونت مخابرات و پشتیبانی فنی، ارائه گردید تا آنجا که سه مورد از شش حوزه اقدامات این دفتر نیز مطرح شد. در ادامه این مسیر و در این شماره، یک حوزه از سه

• **هزینه استفاده از خدمات جانبی برای خریداران (Rial):** با اجرایی شدن مکانیزم اجرای بازار در نقطه مرجع شبکه، بهای توان راکتیو و نحوه دریافت آن از خریداران، از بهای خدمات جانبی دیگر خارج شده و به صورت مستقل از مصرف‌کنندگان دریافت می‌شود که با در نظر گرفتن کل پرداخت (شامل آمادگی و انرژی) بابت انرژی راکتیو به واحد نیروگاه، محاسبه می‌گردد. خدمات جانبی برای خریداران نیز شامل "بهای کنترل فرکانس، بهای خود راه-انداز و سایر خدمات جانبی منهای توان راکتیو" و "بهای آمادگی ظرفیت ذخیره تولید" تعریف می‌شود. در این صورت هزینه خدمات جانبی (غیر راکتیو) برای خریداران عبارت است از کل پرداخت خالص به واحد نیروگاه و هزینه استفاده از تأسیسات شبکه انتقال منهای کل پرداختی بابت توان راکتیو به اضافه جمع جبری پرداخت بابت معوقات برای واحد نیروگاه و جمع جبری پرداخت بابت معوقات برای خریدار. خریداران برای کل مصرف اندازه گیری شده در نقطه مرجع شبکه، باید هزینه سهم استفاده از خدمات جانبی شبکه را پرداخت نمایند. این آیتم هزینه مستقل از نوع خرید (خرید در بورس انرژی، قراردادهای دو جانبه و یا خرید در بازار برق) باید پرداخت شود.

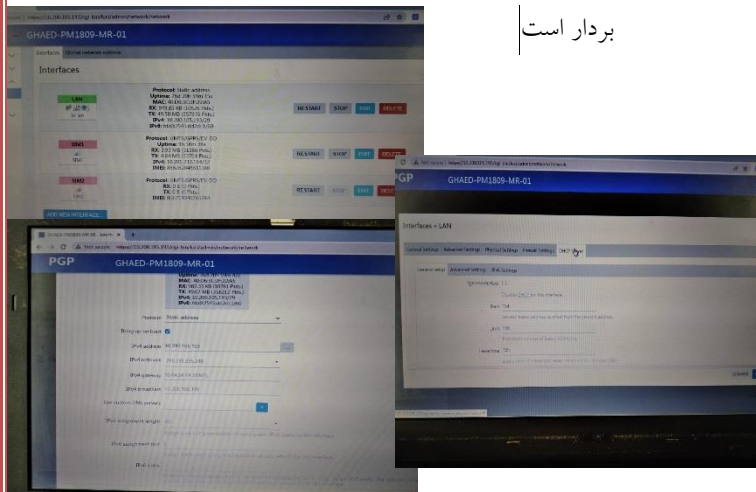
• **جبران اختلاف گروه‌های مصرف (Rial):** (از ابتدای سال ۱۳۹۸ طی صدور اطلاعیه ۱۳۷۸) بدلیل اختلاف در تعرفه فروش برق به مشترکین نهایی در گروه‌های مختلف مصرف (اعم از کشاورزی، خانگی، صنعتی، عمومی و غیره) و همچنین اختلاف درصد سهم آنها در هریک از شرکت‌های خریدار، مبلغ جبران اختلاف گروه‌های مصرف محاسبه می‌گردد. مبلغ پرداختی به هر خریدار بابت جبران اختلاف گروه‌های مصرف حسب مورد می‌تواند مثبت یا منفی باشد و سرجمع مبالغ پرداختی به شرکت‌های خریدار بابت جبران اختلاف گروه‌های مصرف در هر ماه برابر صفر است.

در انتها می‌توان گفت صورتحساب مصرف، شامل زیرمجموعه‌های مختلفی به صورت کلی زیر است:

✓ انرژی مصرفی در نقطه مرجع شبکه (a)

در سال ۱۳۹۸ کلیه ایستگاه‌های تحت مالکیت برق منطقه‌ای در قالب یک پروژه از طرف مدیریت شبکه برق ایران، (تقریباً ۳۰۰ ایستگاه در فارس و بوشهر) به سیستم APN مجهز گردیدند. بعد از تجهیز شدن ایستگاهها، کلیه نیروگاه‌های گازی و خورشیدی باید به این سیستم مجهز می‌شدند که با توجه به خصوصی بودن آنها، هزینه تهیه و نصب این مودم‌ها بر عهده خود مالکین بود؛ در راستای فرآیند کانفیگ و ستینگ گذاری این مودم‌ها، که عمده کار دفتر بازار برق است، مراحل زیر به ترتیب اجرا می‌شود.

- ۱- اختصاص Lan IP از طریق شرکت مدیریت شبکه
- ۲- ورود به سامانه از طریق ۱,۱۶۸,۱۹۲: IP از طریق مودم
apn
- ۳- ورود Lan IP با استفاده از فرمول $(n+1) \times 10.200.x$
- ۴- انتخاب IP & netmask
- ۵- ورود به قسمت DHP Server و تنظیمات Start و Limit
- ۶- ورود به IP Sec و ساختن تونل و وارد کردن Lan IP و Wan IP
- ۷- ورود اعداد و تنظیمات طبق دستورالعمل و چک لیست
- ۸- ذخیره
- ۹- تنظیمات و قرار دادن در حالت‌های مختلف جهت پینگ قوی
- ۱۰- ذخیره پایانی و تأییدیه از مدیریت شبکه
- ۱۱- انتقال مودم به محل نصب
- ۱۲- تقریباً هر مودم یک ساعت و نیم جهت تنظیمات زمان-بردار است



مورد باقیمانده معرفی خواهد شد. سیستم مدیریت مکانیزه قرائت داده‌های سنجش و گزارشات انرژی، به عنوان یک بخش بسیار حیاتی و موثر در مدیریت و برنامه‌ریزی به صورت خلاصه مطرح خواهد شد.

۴- سیستم مدیریت مکانیزه قرائت داده‌های سنجش و

گزارشات انرژی

قلب سامانه سنجش و پایش انرژی، سیستم یکپارچه قرائت مکانیزه و پردازش اطلاعات با پشتیبانی از انواع بسترهای مخابراتی است. در این سیستم، اطلاعات انرژی به صورت روزانه از سامانه‌های سنجش انرژی در سطح شبکه انتقال جمع‌آوری و پس از پردازش و اعتبارسنجی در پایگاه داده ذخیره می‌گردد. همچنین این سیستم قابلیت ارائه انواع گزارشات انرژی با حفظ محرمانگی با توجه به سطوح دسترسی ذینفعان مختلف فراهم مینماید. در طرح توسعه، این سیستم قادر است اطلاعات رفتار بار و اطلاعات لحظه‌ای شبکه را در دوره‌های ۲ تا ۵ دقیقه‌ای جمع و گزارش نماید.

از جمله قابلیت‌های این سیستم می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ✓ سیستم یکپارچه قرائت، انتقال و پردازش داده‌ها از طریق پیاده‌سازی طرح جامع AMM با حداکثر استفاده از ظرفیت‌های بومی و پتانسیل داخلی
- ✓ محاسبه تلفات خطوط انتقال و فوق توزیع به تفکیک شرکت‌های برق منطقه‌ای
- ✓ تأمین بخشی از داده‌های مورد نیاز واحدهای مدیریتی و عملیاتی در حوزه شبکه هوشمند برق کشور یا مرکز سنجش و پایش انرژی الکتریکی کشور IEMC (Iran Electrical Energy Measurement & Monitoring Center)

بازار برق فارس

بعد از معرفی مرحله نصب و راه‌اندازی کنتورهای بازار برق در شماره پیشین فصلنامه، در این شماره به کانفیگ و ستینگ گذاری مودم‌های بازار برق پرداخته می‌شود.