



## شرکت برق منطقه‌ای فارس

بازار برق فارس



### بازار برق

### مقدمه

همان‌طور که در فصلنامه‌های پیشین اشاره شد، یکی از زیرمجموعه‌های مهم سامانه‌ی اطلاعاتی بازار برق در شرکت‌های برق منطقه‌ای به عنوان ارائه‌دهندگان خدمات انتقال، صورتحساب خدمات انتقال می‌باشد. در این نوع صورتحساب‌ها، ارائه‌ی تحلیل فنی-اقتصادی نقش مهمی در تفهیم و شفافیت مطالب ایفا می‌کند. فرمول بهای خدمات انتقال به شرح زیر می‌باشد.

$$TR=RR+ER+IR-D$$

که در آن  $TR^1$  درآمد خدمات انتقال،  $RR^2$  درآمد آمادگی،  $ER^3$  درآمد انرژی،  $IR^4$  درآمد خدمات برون مرزی،  $D^5$  کسر درآمد ناشی از عدم ارسال اطلاعات و عملکرد صحیح تجهیزات می‌باشد. در ادامه، تحلیل فنی اقتصادی بهای آمادگی و بهای انرژی از نظر می‌گذرد. موارد دیگر، در شماره‌های آتی مطرح خواهد شد.

**بهای آمادگی:** بخشی از بهای خدمات انتقال که متناسب با ظرفیت آماده به کار شبکه بوده و براساس نرخ‌های موضوع آئین‌نامه خدمات انتقال محاسبه می‌شود. مؤلفه‌های بهای آمادگی عبارتند از:

✓ بهای آمادگی خطوط که با ظرفیت قابل انتقال و طول خطوط متناسب است.

مدیریت و برنامه‌ریزی در حوزه‌های کلان تصمیم‌گیری، مستلزم اطلاعات دقیق و به‌روز می‌باشد که در نتیجه، تحلیل‌های فنی-اقتصادی را تسهیل می‌نماید. در همین راستا با هدف ارتقاء کیفیت داده‌های کتورهای بازار برق، مطالعات و تلاش‌های به‌سزایی به انجام رسیده است که یکی از نتایج آن، پروژه نصب کتورهای بازار برق بوده است. به دلیل اهمیت زیاد موضوعات ذکر شده در این شماره، در ابتدا به تجزیه و تحلیل فنی-اقتصادی صورتحساب خدمات انتقال برق پرداخته شده است. سپس در راستای شناخت اصول نصب کتور و همچنین در پیوستگی با مطالب ارائه شده در فصلنامه‌ی پیشین، مروری بر اقدامات دفتر سنجش و پایش انرژی مدیریت شبکه برق ایران خواهد شد و در انتها نیز به دلیل اهمیت و جایگاه کتورهای بازار برق، پروژه‌ی نصب و راه‌اندازی کتورهای بازار برق به تفصیل مطرح خواهد شد.

همکاران این شماره: آقای محمدرضا گل‌ساز شیرازی (2215)، خانم الهام ضربغامیان (2259)، آقای محمدخوش نیت (2408)، آقای هادی پوریانوند (2292).

منتظر نظرات سازنده شما هستیم.

<sup>1</sup> Transmission revenue

<sup>2</sup> Readiness revenue

<sup>3</sup> Energy revenue

<sup>4</sup> International revenue

<sup>5</sup> Deficit



جدول 1. یک نمونه از صورتحساب خدمات انتقال (مهرماه 1400)

نام تجهیزات	نوع تجهیزات	سطح ولتاژ خط MVA	طول خط km	ظرفیت MVA	مبلغ برداشتی بابت آمادگی تجهیزات ریال	میزان انرژی عبوری از تجهیزات MWh	مبلغ برداشتی بابت انرژی عبوری از تجهیزات ریال
فسا-باسارگاد	L	400	131	1,630	8,016,543,598	135,674	926,694,318
ملک مکان	T	400		500	1,143,000,000	67,779	258,102,089

### بازار برق ایران

پس از معرفی مأموریت‌ها، ساختار سازمانی و شرح وظایف گروه-های دفتر سنجش و پایش انرژی به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های معاونت مخابرات و پشتیبانی فنی در شماره‌های پیشین، نیاز است که به اقدامات صورت گرفته نیز در این دفتر اشاره شود. در دفتر سنجش و پایش مجموعه اقدامات در شش گروه حیطه سامانه سنجش انرژی، زیرساخت مخابراتی سامانه سنجش انرژی، سیستم مانیتورینگ سامانه سنجش انرژی، سیستم مدیریت مکانیزه قرائت داده‌های سنجش و گزارش‌های انرژی، نظام‌نامه و دستورالعمل-های اجرایی و شاخص عملکردی دفتر سنجش و پایش انرژی تقسیم‌بندی می‌شود که در این شماره فصلنامه، به سه مورد از آنها پرداخته شده است.

#### 1- سامانه سنجش انرژی

سامانه سنجش انرژی مشتمل بر ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ، کنتورهای دیجیتالی و تجهیزات مخابراتی، انرژی مبادله شده در نقاط سنجش را در بازه 15 دقیقه اندازه‌گیری و پس از ثبت در حافظه داخلی از طریق بستر مخابراتی به مرکز قرائت خود ارسال می‌کند. مطابق با نظام‌نامه سنجش و پایش انرژی شبکه برق ایران، مبادی تبادل در شبکه سراسری به قرار زیر است:

- ✓ خروجی ترانسفورماتورهای واحدهای نیروگاهی؛
- ✓ ابتدا و انتهای کلیه خطوط انتقال 400 و 230 کیلوولت؛
- ✓ ابتدا و انتهای کلیه خطوط فوق توزیع 132، 66 و 63 کیلوولت؛
- ✓ طرفین ترانسفورماتورهای شبکه انتقال و فوق توزیع؛

✓ بهای آمادگی ترانسفورماتورها که با ظرفیت ترانسفورماتورها متناسب است.

✓ نرخ آمادگی خطوط (ریال بر مگاوات بر کیلومتر): مبلغی است که مدیر بازار برق ایران بابت یک مگاوات ظرفیت آماده به کار خط انتقال برای جابجایی انرژی، به ازاء هر کیلومتر از طول خط در هر ساعت، به شرکت پرداخت می‌نماید.

✓ نرخ آمادگی ترانسفورماتورها (ریال بر مگاوات آمپر): مبلغی است که مدیر بازار برق ایران بابت یک مگاوات آمپر ظرفیت آماده به کار ترانسفورماتور برای جابجایی انرژی از یک سطح ولتاژ به سطح دیگر در هر ساعت، به شرکت پرداخت می‌نماید.

**بهای انرژی:** بخشی از بهای خدمات انتقال که متناسب است با میزان واقعی انرژی جابجا شده. مؤلفه‌های بهای انرژی عبارتند از

- ✓ بهای انرژی خطوط که با انرژی جابجا شده از یک نقطه به نقطه دیگر توسط خط انتقال متناسب است.
- ✓ بهای انرژی ترانسفورماتور که با انرژی جابجا شده از یک سطح ولتاژ به سطح ولتاژ دیگر توسط ترانسفورماتور متناسب است.
- ✓ نرخ انرژی خطوط (ریال بر مگاوات ساعت بر کیلومتر): مبلغی است که مدیر بازار بابت جابجایی یک مگاوات-ساعت انرژی به میزان یک کیلومتر در طول خط، به شرکت پرداخت می‌نماید.
- ✓ نرخ انرژی ترانسفورماتورها (ریال بر مگاوات آمپر ساعت): مبلغی است که مدیر بازار بابت جابجایی یک مگاوات آمپر ساعت انرژی از یک سطح ولتاژ به سطح ولتاژ دیگر توسط ترانسفورماتور، به شرکت پرداخت می‌نماید.

در جدول 1، نمونه‌ای از صورتحساب خدمات انتقال نشان داده شده است.

از اقدامات جاری در این حوزه به موارد زیر می توان اشاره نمود.

- ✓ برنامه ریزی و تأمین و نظارت بر نصب سامانه سنجش انرژی در سطح استاندارد شبکه با نگرش بومی سازی و حمایت از تولید ملی
- ✓ اقدامات پیشگیرانه مانند اصلاح و تکمیل مقتضیات نصب، تأمین و تعویض باتری کنتورهای موجود
- ✓ هماهنگی و نظارت بر تعمیرات کنتورها
- ✓ ایجاد آزمایشگاه مرجع تست کالیبراسیون و اجرای آزمون صحت سنجی کنتورهای نصب شده

2- زیرساخت مخابراتی سامانه سنجش انرژی

مخابرات سنجش مسئولیت تأمین و برقراری ارتباط بین سرور قرائت مرکزی با کلیه کنتورهای نصب شده در سطح شبکه انتقال را به عهده دارد. طی سال های اخیر بستر ارتباطی از مدیای PSTN و GSM مبتنی بر مخابرات CS به استفاده از بستر فیبر نوری اختصاصی صنعت برق و سرویس APN شرکت های همراه اول و ایرانسل مبتنی بر مخابرات IP تغییر یافته است. دلایل این امر عبارتند از

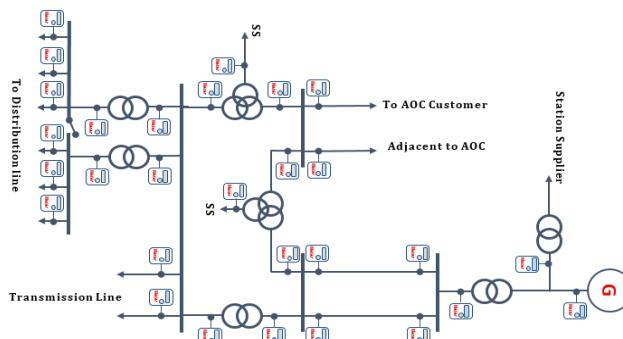
- 1- انقضای تکنولوژی و سرویس های مبتنی بر مدیای PSTN و GSM
  - 2- افزایش سرعت و امنیت انتقال اطلاعات
  - 3- ارتقاء کیفیت دسترسی و کنترل تجهیزات سنجش
  - 4- افزایش رویت پذیری نقاط سنجش
- هم چنین در حال حاضر از مودم های APN بومی از سه برند زیر استفاده می گردد.

- 1- مودم MRTU
- 2- مودم NR100
- 3- مودم PM1809

3- سیستم مانیتورینگ سامانه سنجش انرژی

به منظور نظارت مستمر بر عملکرد زیرساخت های مختلف شبکه سنجش انرژی شامل سامانه های سنجش انرژی، زیرساخت مخابراتی و سامانه های نرم افزاری، سیستم مانیتورینگ شبکه سنجش انرژی پیاده سازی گردیده است. در این سیستم علاوه بر

✓ فیدرهای 33، 20 و 11 کیلوولت خروجی پست های فوق توزیع در حال حاضر بیش از 29 هزار دستگاه کنتور از 4 برند MK6E، ACE6000، JAM3000 و SL7000 در ایستگاه های تولید و انتقال کشور در حال بهره برداری است. در شکل 1 محل های نصب کنتورهای دیجیتالی در شبکه سراسری بصورت نمادین نشان داده شده است.



شکل 1. محل نصب کنتورهای دیجیتالی در شبکه

آمار تعداد سامانه های سنجش انرژی نصب شده به تفکیک شرکت های برق منطقه ای تا پایان سال 1399 به شرح جدول 2 می باشد. جدول 2 تعداد سامانه های نصب شده سنجش انرژی به تفکیک شرکت های برق منطقه ای (تا پایان 1399)

تعداد کل نقاط	شرکت برق منطقه ای
4898	برق منطقه ای تهران
<b>2464</b>	<b>برق منطقه ای فارس</b>
2401	برق منطقه ای خراسان
2332	برق منطقه ای اصفهان
2281	برق منطقه ای خوزستان
2071	برق منطقه ای باختر
1934	برق منطقه ای آذربایجان
1813	برق منطقه ای مازندران
1608	برق منطقه ای هرمزگان
1562	برق منطقه ای غرب
1383	برق منطقه ای کرمان
1307	برق منطقه ای زنجان
962	برق منطقه ای گیلان
882	برق منطقه ای سیستان و
803	برق منطقه ای یزد
602	برق منطقه ای سمنان



جدول 3. تفکیک تعداد کنتورهای نصب شده در سال 1398 بر اساس سطح ولتاژ و امور بهره‌برداری

شبکه	سطح ولتاژ (kV)	امور 1 (شمال و غرب)	امور 2 (جنوب و شرق)	امور 3 (منطقه بوشهر)	مجموع
انتقال	400,230	20	10	9	39
فوق توزیع	132,66	27	43	21	91
جمع کل		47	53	30	130

جدول 4. تفکیک تعداد کل کنتورهای بازار برق بر اساس مدل و سطح ولتاژ

مدل کنتور	MK6E	SL7000	ACE6000	JAM 3000
انتقال	150	131	-	-
فوق توزیع	772	538	-	-
فشار متوسط	28	-	1135	274
جمع کل	950	669	1135	274
	3028			

در شماره‌ی بعدی فصلنامه در مورد کانفیگ و ستینگ گذاری مودم بازار برق صحبت خواهد شد.

انتقال کلیه آلام‌های مورد نیاز جهت نظارت بر عملکرد سامانه‌های سنسج انرژي، در دسترس بودن زیرساخت مخابراتی، سامانه‌های نرم‌افزاری نیز به صورت آنلاین رصد می‌گردند. وجود این سیستم باعث می‌گردد کلیه خطاهای سامانه‌های سنسج و پایش انرژي در کمترین زمان ممکن، شناسایی و مرتفع گردیده تا خللی در عملکرد ذیفعان سنسج وارد نگردد.

### بازار برق فارس

در این قسمت، پروژه‌ی نصب و راه‌اندازی کنتورهای بازار برق مرتبط با پروژه‌های بازار برق فارس به صورت کامل توضیح داده خواهد شد.

در سال 1398 با توجه به نواقص کنتور در مبادی ورودی و خروجی انرژي در قسمت انتقال و فوق توزیع، 130 عدد کنتور بازار برق از مدل MK6E مربوط به شرکت EDMی توسط پیمانکار که شرکت آریانیر گستر جنوب بود، با دو گروه بر روی خطوط و ترانس‌های فوق توزیع و انتقال دارای نواقص، نصب و راه‌اندازی گردید که جزئیات آن در جدول 3 آمده است.

در حال حاضر کلیه‌ی خطوط و ترانس‌ها در سطح فوق توزیع و انتقال در استان‌های فارس و بوشهر مجهز به کنتور بازار برق و قرائت مکانیزه از طریق سیستم APN می‌باشند.

در جدول 3 تعداد کنتورهای نصب شده در بازه زمانی خرداد ماه تا اسفند ماه سال 1398 در 83 ایستگاه مختلف به تفکیک سطح ولتاژ و امور بهره‌برداری ارائه شده است.

از سال 1399 نصب کنتورها بر روی فیدرهای خروجی 20kv شبکه آغاز شده است که در حال حاضر بیش از 80٪ کنتورهای مورد نیاز نصب گردیده است.

جدول 4 کل آمار موجودی کنتورهای بازار برق فارس را به تفکیک مدل کنتور و سطح ولتاژ شبکه نشان می‌دهد.