# بررسی تعیین معیار و برچسب مصرف انرژی سماورهای برقی در بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور

**حمیدرضا حقگو ـ فریدون بهار**

پژوهشگاه مواد و انرژی



**چکیده**

*بهبود کارآیی و روشهای بکارگیری و همچنین تعیین معیاری برای ارزیابی عملکرد وسایل برقی خانگی نقش موثری در بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور دارد. سماور برقی از جمله وسایل برقی است که در بخش خانگی تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد و بهبود کارآیی آن می‌تواند در کاهش هزینه‌های انرژی برای مصرف کننده و همچنین توسعه کاربرد آن موثر باشد.*

*در این مقاله شرایط و موارد آزمون استاندارد جهت ارزیابی و رده بندی نمودن مصرف انرژی سماورهای برقی ارائه شده است و نتایج چند نمونه سماور برقی در دو گروه سماور خانگی و سماور تجاری ارائه گردیده و بر اساس معیاری که برای مقایسه عملکرد سماورها معرفی شده است سماورهای مورد آزمایش رده‌بندی شده‌اند. همچنین تاثیر اقتصادی بهبود عملکرد سماورهای برقی مورد ارزیابی قرار گرفته است.*

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

**۱ـ مقدمه**

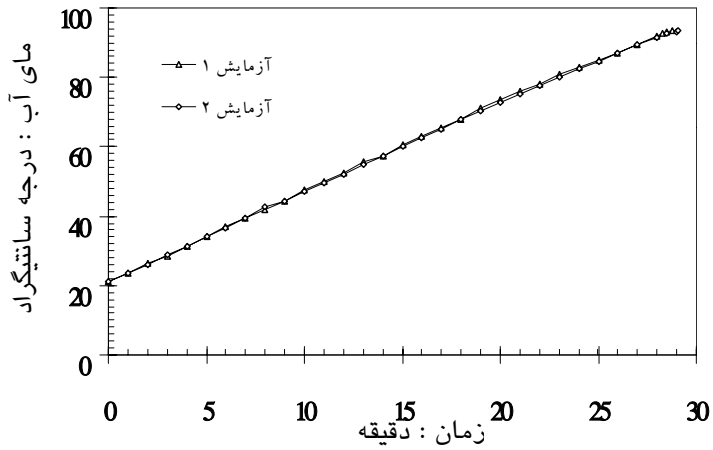
الکتریسیته نوعی از انرژی است که به آسانی می‌تواند به انرژی حرارتی تبدیل شود و آسانترین منبع ایجاد انرژی گرمایی است. با توجه به سهولت تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی حرارتی استفاده از وسایل برقی گرمایی در بخش خانگی و تجاری رو به فزونی گذاشته است. با افزایش کاربرد این وسایل، میزان مصرف انرژی الکتریکی نیز افزایش یافته است. از آنجائیکه تولید انرژی الکتریکی گران است ارزیابی مصرف و تعیین میزان اتلاف انرژی و بهینه‌سازی وسایل برقی خانگی که منجر به کاهش مصرف انرژی الکتریکی می‌شود در بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته و معیار مصرف انرژی قابل قبول برای بعضی تجهیزات انرژی بر خانگی تعیین شده است

**۲ـ روش کار**

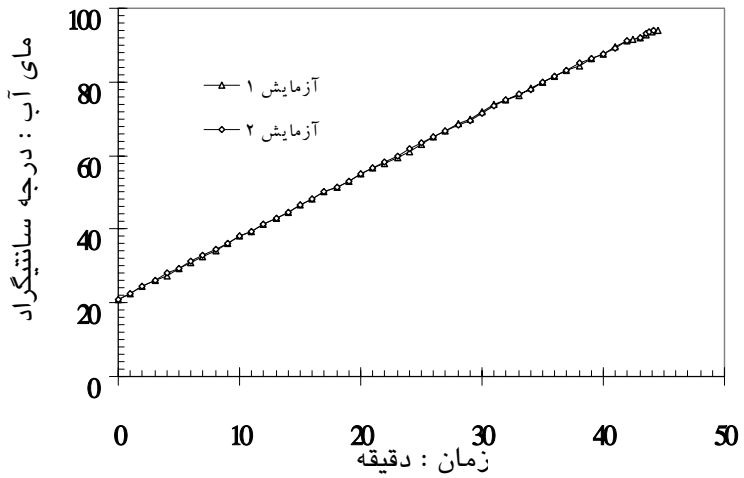
بررسی مقدار مصرف و تعیین میزان اتلاف انرژی در سماورهای برقی نیازمند آزمایش آنها در تحت شرایط آزمون استاندارد می‌باشد. از آنجاییکه برای سماورهای برقی، آزمون استاندارد تعیین مصرف انرژی در مجموعه استانداردهای ایران واستانداردهای معتبر بین‌المللی وجود نداشته است، ابتدا با توجه به مجموعه شرایط و پارامترهای مؤثر، شرایط و موارد آزمون استاندارد تعریف شده است، که در آن دمای آب ورودی ۲۱ درجه سانتیگراد و رطوبت هوای محیط آزمایشگاه حدود ٤٠ درصد و دمای آزمایشگاه ٢٤ درجه سانتیگراد و بدون جریان هوا و نحوه اندازه‌گیری دما با ترموکوپل نوع K و هر آزمایش در دو نوبت انجام شده است. همچنین چگونگی تعیین میزان مصرف و اتلاف انرژی و شرایط پذیرش دستگاه برای انجام آزمایشهای استاندارد و مصرف انرژی تعیین گردیده است [۱]. با توجه به تنوع و میزان تولید سماورهای ساخت داخل سماورهای با ظرفیت ٤ و ٦ لیتری در گروه سماورهای خانگی و سماورهای ۲۰ و ۳۰ لیتری در گروه سماورهای تجاری که عایقکاری هستند، مجموعاً به تعداد چهارده سماور و همچنین سماور Beem آلمانی مورد آزمایشهای مختلف از جمله آزمایشهای زمان جوش آمدن آب و تعیین میزان اتلاف انرژی و راندمان حرارتی انجام شده است. جهت ارزیابی مصرف انرژی سماورها از رابطه‌ای استفاده شده است که در آن میزان مصرف انرژی برای واحد حجم برای رسانیدن حجم مفید آب دستگاه به دمای ۹۰ درجه سانتیگراد و نگهداری دمای آب تا مدت زمان ۲/۳ ساعت، که الگوی مصرف سماورهای خانگی می‌باشد، محاسبه شده است. حجم مفید آب در سماورهای ٤و٦ و ۲۰و۳۰ لیتری به ترتیب ٤و٥/٤ و ۱۸ و ۲۵ لیتر می‌باشد.

چند نمونه از نتایج بدست آمده در نمودارهای زیرارائه گردیده است [ ۲].

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

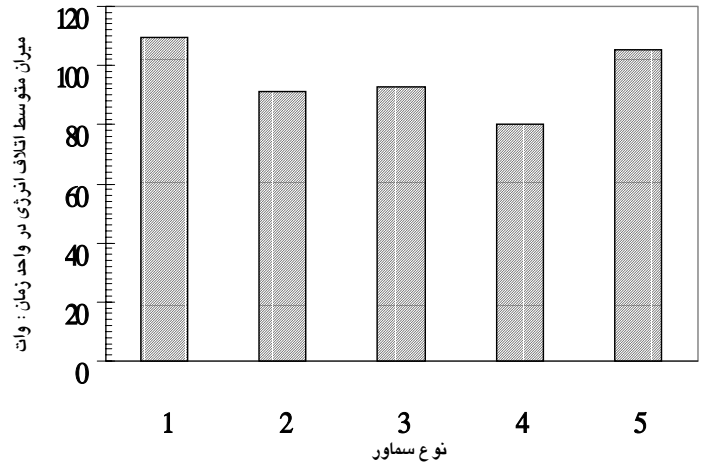



**نمودار ۱ ـ زمان جوش آمدن آب به میزان ۵۴۰۰ سانتیمتر مکعب در سماور برقی ۶ لیتری خانگی**

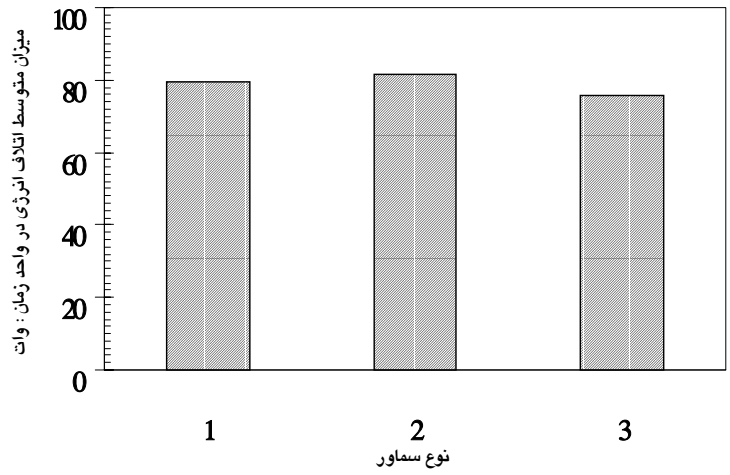



**نمودار ۲ ـ زمان جوش آمدن آب به میزان ۱۸۰۰۰ سانتیمتر مکعب در سماوربرقی ۳۰ لیتری تجاری**

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

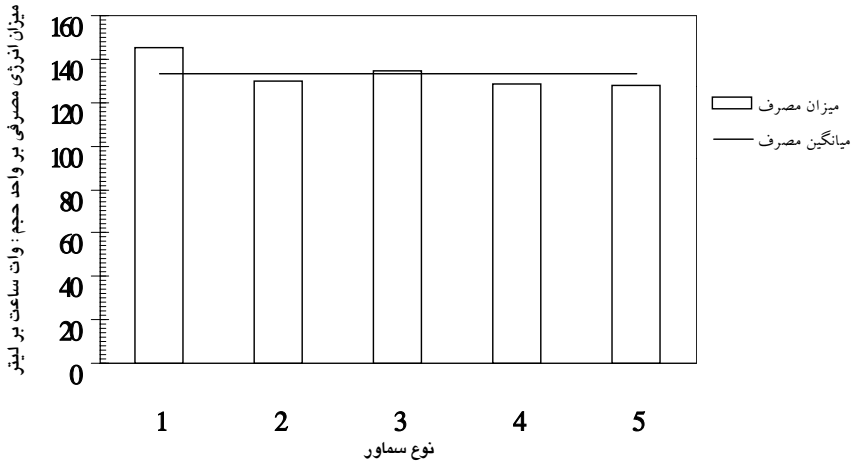



**نمودار ۳ـ میزان اتلاف انرژی در واحد زمان در سماورهای برقی ۶ لیتری خانگی**

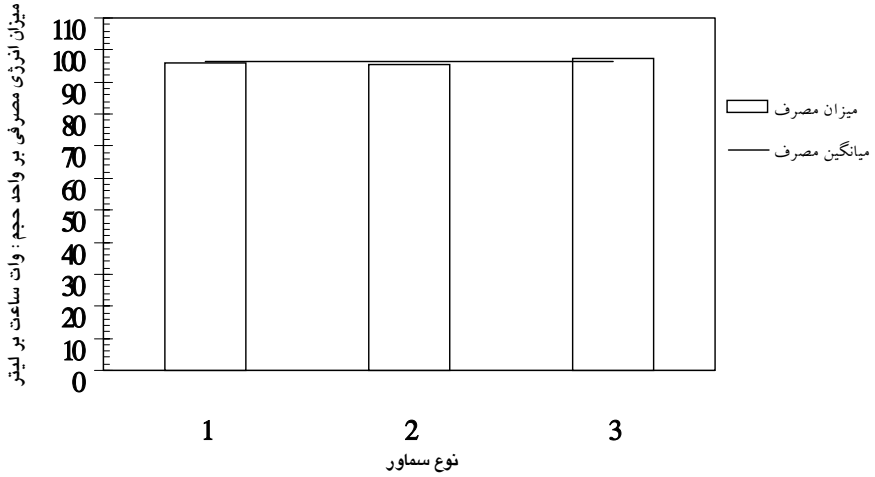



**نمودار ۴ـ میزان اتلاف انرژی در واحد زمان در سماورهای برقی ۳۰ لیتر تجاری**

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]




**نمودار ۵ـ میزان انرژی مصرفی بر واحد حجم برای سماورهای ۴ لیتری خانگی**




**نمودار ۶ـ میزان انرژی مصرفی بر واحد حجم برای سماورهای ۳۰ لیتری تجاری**

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

میزان انرژی مصرفی در سماورهای برقی که در نمودارهای بالا ارائه شده است با این فرض است که در مدت زمان ۲/۳ ساعت، یک بار حجم مفید آب در سماور به جوش آورده شده است و دمای آب در ۹۰ درجه سانتیگراد در باقیمانده زمان ثابت نگه داشته شده است. الگوی مصرف دومی می‌توان در نظر گرفت، که در آن برای مدت زمان ۲/۳ ساعت بکارگیری سماور برقی خانگی در یک روز ، سه بار حجم مفید آب در سماور برقی به جوش آورده شده و بقیه مدت به نگهداری دمای آب در ۹۰ درجه سانتیگراد اختصاص یابد.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که بازده کلی انرژی (که نسبت گرمای جذب شده توسط آب به کل انرژی مصرفی در مرحله جوش آوردن و مرحله ثابت نگهداشتن آب است) سماورهای تجاری از سماورهای خانگی بیشتر است که ناشی از عایقکاری سماورهای تجاری است. در سماورهای تجاری ، سماور برقی ۳۰ لیتری بازده کلی انرژی بهتری نسبت به سماورهای برقی ۲۰ لیتری دارد. بازده کلی انرژی برای سماورهای ٦ لیتری خانگی از ٦٤/٥٢ تا ٧١/٩٢ درصد و برای سماورهای ٤ لیتری از ٥٨/٥٧ تا ٦١/٨١ درصد بوده است. برای سماورهای تجاری ۲۰ لیتری از ٧٨/٤٤ تا ٨٠/٧ درصد و برای سماورهای تجاری ۳۰ لیتری از ٨١/٢٤ تا ٨٢/٦٨ درصد بوده است. علاوه بر نتایج ارائه شده در نمودارهای فوق میانگین مصرف انرژی بر واحد حجم در الگوی مصرف دو برای سماورهای خانگی ٤و٦ لیتری برابر ٩٣/٤٥١ و ٨٩/٣٣ واتساعت بر لیتر می‌باشد. همچنین می‌توان بیان کرد که شکل بدنه و جنس و ضخامت مواد بکار گرفته شده در بدنه و توان و محل نصب المنت حرارتی و همچنین سیستم کنترل دما برای یک شرایط کارکرد مشخص سماور، از پارامترهای موثر در بهبود بازده کلی انرژی می‌باشند.

**۳ـ بر چسب انرژی سماورهای برقی**

ارزیابی و طبقه‌بندی عملکرد سماورهای برقی و ارائه بر چسب مصرف انرژی بر اساس یک معیار مشخص صورت می‌گیرد. با توجه به بررسیهای انجام شده میزان مصرف انرژی بر واحد حجم در الگوی مصرف یک به عنوان ملاک رده‌بندی و ارائه بر چسب در سماورهای برقی خانگی و تجاری در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه میزان مصرف انرژی بر واحد حجم درسماورهای خانگی وتجاری به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است ، اعداد مربوط به رده‌بندی سماورها در دو گروه مجزا ارائه شده است. به این لحاظ و با توجه به مقادیر عملکرد سماورها در گروه خانگی و تجاری میانگین میزان اتلاف سماورها تعیین شده است و سپس به ترتیب مقادیر ۳۰ درصد و ۱۰ درصد میزان اتلاف جهت کاهش مصرف انرژی و بهبود عملکرد برای شرایط کنونی در نظر گرفته شده و بین حد بالا و حد پایین مصرف انرژی بر واحد حجم به شش رده A تا F طبقه‌بندی شده است. همچنین اطلاعات دیگری از جمله زمان جوش آمدن حجم مفید آب، توان اسمی و ظرفیت مفید اسمی دستگاه در آن گنجانیده شده است. نمونه‌ای از بر چسب انرژی نیز ارائه شده است.



[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

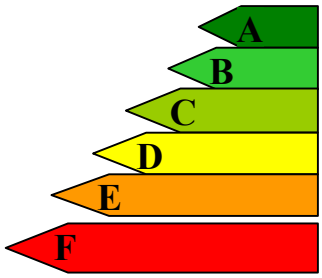
**جدول ۱ـ ملاک رده‌بندی برچسب انرژی برای سماورهای برقی خانگی**

| رده بندی | میزان مصرف انرژی بر واحد حجم ( واتساعت بر لیتر) |
|---|---|
| رده A | A< ۱۰۸ |
| رده B | ۸۰≤ B< ۱۱۲ |
| رده C | ۱۱۲ ≤ C < ۱۱٦ |
| رده D | ۱۱٦ ≤ D < ۱۲۰ |
| رده E | ۱۲۰ ≤ E < ۱۲۵ |
| رده F | ۱۲۵ ≤ F ≤ ۱۳۰ |

**جدول ۲ـ ملاک رده‌بندی برچسب انرژی برای سماورهای برقی تجاری**

| رده بندی | میزان مصرف انرژی بر واحد حجم (واتساعت برلیتر) |
|---|---|
| رده A | A< ۸۳ |
| رده B | ۸۳≤ B< ۸٤ |
| رده C | ۸٤ ≤ C ۸۵ |
| رده D | ۸۵ ≤ D < ۸۷ |
| رده E | ۸۷ ≤ E < ۸۸ |
| رده F | ۸۸ ≤ F ≤ ۹۰ |

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

| برچسب انرژی سماور برقی | |
|---|---|
| نام | مدل |
|   |   |
| زمان جوش آمدن حجم مفید آب (دقیقه ) | |
| **مصرف انرژی بر واحد حجم** (وا ت ساعت بر لیتر) (براساس نتایج آزمون استاندارد ) | |
| توان اسمی ( **وات** ) | |
| ظرفیت مفید ( **لیتر** ) | |
| ظرفیت کل ( **لیتر** ) | |

جهت یکنواخت بودن شرایط ارزیابی و بهبود وضعیت مقایسه دستگاهها، برقراری آزمون پذیرش که ناظر به میزان توان المنت و بعضی پارامترهای دیگر می‌باشد مفید بنظر می‌رسد. به این لحاظ با توجه به آزمایشهای انجام شده، زمان جوش آمدن آب و توان نصب شده با محدوده تغییرات ۲۰ درصد برای سماورهای مختلف به عنوان مقادیر آزمون پذیرش درنظر گرفته شده است.

**جدول ۳ـ مقادیر آزمون پذیرش برای زمان جوش آمدن آب با حجم مفید**

| پارامترها / نوع سماور | حداقل زمان جوش آمدن (دقیقه) | حداکثر زمان جوش آمدن (دقیقه) | توان حداقل (وات) | توان حداکثر (وات) |
|---|---|---|---|---|
| ٤ لیتری خانگی | ١٦ | ٢٣ | ٨١٠ | ١٢٠٠ |
| ٦ لیتری خانگی | ٢١ | ٣٢ | ٨١٠ | ١٢٠٠ |
| ٢٠ لیتری تجاری | ٣٤ | ٥١ | ١٦٨٠ | ٢٥٠٠ |
| ٣٠ لیتری تجاری | ٤٠ | ٦٠ | ١٩٧٠ | ٢٦٠٠ |

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

**۴ـ بررسی اقتصادی و نتیجه‌گیری**

با توجه به آزمایشهای انجام شده میزان میانگین اتلاف انرژی در هر گروه از سماورهای برقی مشخص شده است. برای الگوی مصرف یک و دو برای دو مقدار مختلف صرفه‌جویی انرژی برای هر گروه از سماورهای خانگی وتجاری بر حسب میزان تولید مختلف، با توجه به میزان کل تولید که از آمار وزارت صنایع استخراج شده است [۳] ، میزان صرفه‌جویی و برآورد اقتصادی انجام شده است. در محاسبات مربوط به بررسی اقتصادی افزایش نرخ سالیانه برق ۳۰ درصد و نرخ تنزیل ۱۸ درصد در نظر گرفته شده است[۱]. ضمناً فرض شده است که مقدار انرژی صرفه‌جویی شده به جای مبلغ ۱٤۰ ریال به بهای ۵۸۰ ریال در هر کیلو وات‌ساعت به مصرف کننده فروخته شده و سود بخش برق محسوب گردد. نتایج بدست آمده در جدولهای زیر ارائه شده است[۲] .

**جدول ۴ـ میزان صرفه‌ویی انرژی در سماورهای برقی خانگی و تجاری در حالت ۱ـ الگوی مصرف ۱**

| شرح موارد / نوع سماور | تعداد سماور در سال (دستگاه) | میانگین مصرف روزانه (وات‌ساعت) | میزان اتلاف انرژی روزانه (واتساعت) | درصد صرفه‌جویی | میزان صرفه‌جویی یک سماور ـ روزانه کل سماورها ـ سالیانه (وات‌ساعت) |
|---|---|---|---|---|---|
| خانگی ٤ لیتری | ۲۰۰۰۰ | ۵۲۱ | ۲۰٤/۹۵ | ۱۰ | ۲۰/٤۹۵<br>۱/٤۸٦*۱۰$^{۹}$ |
| | ۵۰۰۰۰ | ۵۲۱ | ۲۰٤/۹۵ | ۱۰ | ۲۰٤/۹۵<br>۳/۷٤*۱۰$^{۸}$ |
| خانگی ٦ لیتری | ۳٦۰۰۰۰ | ٦۲۵/۵ | ۱۹۸/۸٤ | ۱۰ | ۱۹/۸۸٤<br>۲/٦۱۲*۱۰$^{۸}$ |
| | ۹۰۰۰۰ | ٦۲۵/۵ | ۱۹۸/۸٤ | ۱۰ | ۱۹/۸۸٤<br>٦/۵۳*۱۰$^{۸}$ |
| تجاری ۲۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۱۷۹۳ | ۳۰۷/۷۹ | ۵ | ۱۸/۵٤<br>۲/۰۳*/۱۰$^{۸}$ |
| تجاری ۳۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۲٤۰۵ | ٤۲۹/۷۱ | ۵ | ۲۱/٤۸۵<br>۲/۳۵۲*۱۰$^{۸}$ |

۱) در قانون برنامه دوم افزایش نرخ برق ۲۰ درصد در سال پیش‌بینی شده بود ولی در عمل بیش از آن اتفاق افتاد در اینجا ۳۰ درصد در نظر گرفته شده است.

۲) با قیمت فروش متوسط هر کیلووات‌ساعت ۸۸ ریال در سال ۷۸ و با احتساب سه سال زمان بهینه‌سازی پیش‌بینی شده است قیمت فروش به حدود ۱٤۰ ریال بطور متوسط و ماکزیمم قیمت به حدود ۵۸۰ ریال در بخش تجاری خواهد رسید.

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

**جدول ۵ـ میزان صرفه‌جویی انرژی در سماورهای برقی خانگی و تجاری در حالت ۱ـ الگوی مصرف ۲**

| شرح موارد / نوع سماور | تعداد سماور در سال (دستگاه) | میانگین مصرف روزانه (واتساعت) | میزان اتلاف انرژی روزانه (واتساعت) | درصد صرفه‌جویی | میزان صرفه‌جویی یک سماور ـ روزانه کل سماورها ـ سالیانه (واتساعت) |
|---|---|---|---|---|---|
| خانگی ٤ لیتری | ۲۰۰۰۰۰ | ۱۱۲۱ | ۱۷۲/۸٦ | ۱۰ | ۱۷/۲۸٦<br>$۱/۲٦۱*۱۰^{۹}$ |
| | ۵۰۰۰۰ | ۱۱۲۱ | ۱۷۲/۸٦ | ۱۰ | ۱۷/۲۸٦<br>$۳/۱۵*۱۰^{۸}$ |
| خانگی ٦ لیتری | ۳٦۰۰۰۰ | ۱٤٤۷ | ۱٦۷/۰۱ | ۱۰ | ۱٦/۷۰۱<br>$۲/۱۹*۱۰^{۹}$ |
| | ۹۰۰۰۰ | ۱٤٤۷ | ۱٦۷/۰۱ | ۱۰ | ۱٦/۷۰۱<br>$۵/٤۸*۱۰^{۸}$ |
| تجاری ۲۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۱۷۹۳ | ۳۷۰/۷۹ | ۵ | ۱۸/۵٤<br>$۲/۰۳*۱۰^{۸}$ |
| تجاری ۳۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۲٤۰۵ | ٤۲۹/۷۱ | ۵ | ۲۱/٤۸۵<br>$۲/۳۵۲*۱۰^{۸}$ |

**جدول ۶ـ میزان صرفه‌جویی انرژی در سماورهای برقی خانگی و تجاری در حالت ۲ـ الگوی مصرف ۱**

| شرح موارد / نوع سماور | تعداد سماور در سال (دستگاه) | میانگین مصرف روزانه (واتساعت) | میزان اتلاف انرژی روزانه (واتساعت) | درصد صرفه‌جویی | میزان صرفه‌جویی یک سماور ـ روزانه کل سماورها ـ سالیانه (واتساعت) |
|---|---|---|---|---|---|
| خانگی ٤ لیتری | ۲۰۰۰۰۰ | ۵۲۱ | ۲۰٤/۹۵ | ۳۰ | ٦۱/٤۸۵<br>$٤/٤۸*۱۰^{۹}$ |
| | ۵۰۰۰۰ | ۵۲۱ | ۲۰٤/۹۵ | ۳۰ | ٦۱/٤۸۵<br>$۱/۱۲۲*۱۰^{۹}$ |
| خانگی ٦ لیتری | ۳٦۰۰۰۰ | ٦۲۵/۵ | ۱۹۸/۸٤ | ۳۰ | ۵۹/٦۵۲<br>$۷/۸۳*۱۰^{۹}$ |
| | ۹۰۰۰۰ | ٦۲۵/۵ | ۱۹۸/۸٤ | ۳۰ | ۵۹/٦۵۲<br>$۱/۹۵۹*۱۰^{۹}$ |
| تجاری ۲۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۱۷۹۳ | ۳۷۰/۷۹ | ۱۵ | ۵۵/٦۱۸<br>$٦/۰۹*۱۰^{۸}$ |
| تجاری ۳۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۲٤۰۵ | ٤۲۹/۷۱ | ۱۵ | ٦٤/٤۵<br>$۷/۰۵*۱۰^{۸}$ |

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

**جدول ۷ـ میزان صرفه‌جویی انرژی در سماورهای برقی خانگی و تجاری در حالت ۲ـ الگوی مصرف ۲**

| شرح موارد / نوع سماور | تعداد سماور در سال (دستگاه) | میانگین مصرف روزانه (واتساعت) | میزان اتلاف انرژی روزانه (واتساعت) | درصد صرفه‌جویی | میزان صرفه‌جویی یک سماور ـ روزانه کل سماورها ـ سالیانه (واتساعت) |
|---|---|---|---|---|---|
| خانگی ٤ لیتری | ۲۰۰۰۰۰ | ۱۱۲۱ | ۱۷۲/۸٦ | ۳۰ | ۵۱/۸۵۸<br>$۳/۷۸*۱۰^{۹}$ |
| | ۵۰۰۰۰ | ۱۱۲۱ | ۱۷۲/۸٦ | ۳۰ | ۵۱/۸۵۸<br>$۹/٤٦*۱۰^{۸}$ |
| خانگی ٦ لیتری | ۳٦۰۰۰۰ | ۱٤٤۷ | ۱٦۷/۰۱ | ۳۰ | ۵۰/۱۰۳<br>$٦/۵۸*۱۰^{۹}$ |
| | ۹۰۰۰۰ | ۱٤٤۷ | ۱٦۷/۰۱ | ۳۰ | ۵۰/۱۰۳<br>$۱/٦٤*۱۰^{۹}$ |
| تجاری ۲۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۱۷۹۳ | ۳۷۰/۷۹ | ۱۵ | ۵۵/٦۱۸<br>$٦/۰۹*۱۰^{۸}$ |
| تجاری ۳۰ لیتری | ۳۰۰۰۰ | ۲٤۰۵ | ٤۲۹/۷۱ | ۱۵ | ٦٤/٤۵<br>$۷/۰۵*۱۰^{۸}$ |

**جدول ۸ـ نتایج حاصل از بهینه‌سازی مصرف انرژی سماورهای برقی ار دیدگاه بخش برق ـ حالت ۱ـ الگوی مصرف ۱**

| نوع سماور / شرح موارد | خانگی ۴ لیتری | | خانگی ۶ لیتری | | تجاری ۲۰ لیتری | تجاری ۳۰ لیتری | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد (دستگاه) | ۲۰۰۰۰۰ | – | ۳٦۰۰۰۰ | – | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ٦۲۰۰۰۰ |
| | – | ۵۰۰۰۰ | – | ۹۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۲۰۰۰۰۰ |
| میزان صرفه‌جویی (کیلوواتساعت) | $۱/٤۹٦*۱۰^{٦}$ | – | $۲/٦۱۲*۱۰^{٦}$ | – | $۰/۲۰۳*۱۰^{٦}$ | $۰/۲۳۵*۱۰^{٦}$ | $٤/۵٤٦*۱۰^{٦}$ |
| | – | $۰/۳۷٤*۱۰^{٦}$ | – | $۰/٦۵۳*۱۰^{٦}$ | $۰/۲۰۳*۱۰^{٦}$ | $۰/۲۳۵*۱۰^{٦}$ | $۱/٤۵٦*۱۰^{٦}$ |
| افزایش درآمد بخش برق (ریال) | $٦/۵۸۲*۱۰^{۸}$ | – | $۱۱/٤۹*۱۰^{۸}$ | – | $۰/۸۹۳*۱۰^{۸}$ | $۱/۰۳*۱۰^{۸}$ | $۱۹/۹۹۵*۱۰^{۸}$ |
| | – | $۱/٦٤*۱۰^{۸}$ | – | $۲/۸۷*۱۰^{۸}$ | $۰/۸۹۳*۱۰^{۸}$ | $۱/۰۳*۱۰^{۸}$ | $٦/٤۳۳*۱۰^{۸}$ |

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

**جدول ۹ـ نتایج حاصل از بهینه‌سازی مصرف انرژی سماورهای برقی از دیدگاه بخش برق ـ حالت ۱ـ الگوی مصرف ۲**

| نوع سماور / شرح موارد | خانگی ۴ لیتری | | خانگی ۶ لیتری | | تجاری ۲۰ لیتری | تجاری ۳۰ لیتری | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد (دستگاه) | ۲۰۰۰۰۰ | – | ۳۶۰۰۰۰ | – | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۶۲۰۰۰۰ |
| | – | ۵۰۰۰۰ | – | ۹۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۲۰۰۰۰ |
| میزان صرفه‌جویی (کیلوواتساعت) | $۱/۲۶۱*۱۰^{۶}$ | – | $۲/۱۹*۱۰^{۶}$ | – | $۰/۲۰۳*۱۰^{۶}$ | $۰/۲۳۵*۱۰^{۶}$ | $۳/۸۸۹*۱۰^{۶}$ |
| | – | $۰/۳۱۵*۱۰^{۶}$ | – | $۰/۵۴۸*۱۰^{۶}$ | $۰/۲۰۳*۱۰^{۶}$ | $۰/۲۳۵*۱۰^{۶}$ | $۱/۳۰۱*۱۰^{۶}$ |
| افزایش درآمد بخش برق (ریال) | $۵/۵۴*۱۰^{۸}$ | – | $۹/۶۳*۱۰^{۸}$ | – | $۰/۸۹۳*۱۰^{۸}$ | $۱/۰۳*۱۰^{۸}$ | $۱۷/۰۹۳*۱۰^{۸}$ |
| | – | $۱/۳۸*۱۰^{۸}$ | – | $۲/۴۱*۱۰^{۸}$ | $۰/۸۹۳*۱۰^{۸}$ | $۱/۰۳*۱۰^{۸}$ | $۵/۷۱۳*۱۰^{۸}$ |

**جدول ۱۰ـ نتایج حاصل از بهینه‌سازی مصرف انرژی سماورهای برقی از دیدگاه بخش برق ـ حالت ۲ـ الگوی مصرف ۱**

| نوع سماور / شرح موارد | خانگی ۴ لیتری | | خانگی ۶ لیتری | | تجاری ۲۰ لیتری | تجاری ۳۰ لیتری | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد (دستگاه) | ۲۰۰۰۰۰ | – | ۳۶۰۰۰۰ | – | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۶۲۰۰۰۰ |
| | – | ۵۰۰۰۰ | – | ۹۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۲۰۰۰۰ |
| میزان صرفه‌جویی (کیلوواتساعت) | $۴/۴۸۸*۱۰^{۶}$ | – | $۷/۸۳*۱۰^{۶}$ | – | $۰/۶۰۹*۱۰^{۶}$ | $۰/۷۰۵*۱۰^{۶}$ | $۱۳/۶۳۲*۱۰^{۶}$ |
| | – | $۱/۱۲۲*۱۰^{۶}$ | – | $۱/۹۵۹*۱۰^{۶}$ | $۰/۶۰۹*۱۰^{۶}$ | $۰/۷۰۵*۱۰^{۶}$ | $۴/۳۹۵*۱۰^{۶}$ |
| افزایش درآمد بخش برق (ریال) | $۱۹/۷۴*۱۰^{۸}$ | – | $۳۴/۴۵*۱۰^{۸}$ | – | $۲/۶۷*۱۰^{۸}$ | $۳/۱۰۲*۱۰^{۸}$ | $۵۹/۹۶۲*۱۰^{۸}$ |
| | – | $۴/۹۳*۱۰^{۸}$ | – | $۸/۶۱*۱۰^{۸}$ | $۲/۶۷*۱۰^{۸}$ | $۳/۱۰۲*۱۰^{۸}$ | $۱۹/۳۱۲*۱۰^{۸}$ |

**جدول ۱۱ـ نتایج حاصل از بهینه‌سازی مصرف انرژی سماورهای برقی از دیدگاه بخش برق ـ حالت ۲ـ الگوی مصرف ۲**

| نوع سماور / شرح موارد | خانگی ۴ لیتری | | خانگی ۶ لیتری | | تجاری ۲۰ لیتری | تجاری ۳۰ لیتری | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد (دستگاه) | ۲۰۰۰۰۰ | – | ۳۶۰۰۰۰ | – | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۶۲۰۰۰۰ |
| | – | ۵۰۰۰۰ | – | ۹۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۳۰۰۰۰ | ۲۰۰۰۰ |
| میزان صرفه‌جویی (کیلوواتساعت) | $۳/۷۸*۱۰^{۶}$ | – | $۶/۵۸*۱۰^{۶}$ | – | $۰/۶۰۹*۱۰^{۶}$ | $۰/۷۰۵*۱۰^{۶}$ | $۱۱/۶۷۴*۱۰^{۶}$ |
| | – | $۰/۹۴۶*۱۰^{۶}$ | – | $۱/۶۴*۱۰^{۶}$ | $۰/۶۰۹*۱۰^{۶}$ | $۰/۷۰۵*۱۰^{۶}$ | $۳/۹*۱۰^{۶}$ |
| افزایش درآمد بخش برق (ریال) | $۱۶/۶۳*۱۰^{۸}$ | – | $۲۸/۹۵*۱۰^{۸}$ | – | $۲/۶۷*۱۰^{۸}$ | $۳/۱۰۲*۱۰^{۸}$ | $۵۱/۳۵۲*۱۰^{۸}$ |
| | – | $۴/۱۶*۱۰^{۶}$ | – | $۷/۲۱*۱۰^{۸}$ | $۲/۶۷*۱۰^{۸}$ | $۳/۱۰۲*۱۰^{۸}$ | $۱۷/۱۴۲*۱۰^{۸}$ |

[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]

میزان درصد صرفه‌جویی انتخاب شده در حالت یک بر اساس اختلاف میانگین مصرف انرژی با حداقل مصرف انرژی سماورهای آزمایش شده است و به این لحاظ این میزان صرفه‌جویی بدون کمترین هزینه‌ای قابل حصول می‌باشد. دستیابی به میزان صرفه‌جویی انتخاب شده در حالت دوم نیز نیازمند هزینه زیادی نمی‌باشد. نتایج بدست آمده نشان دهنده اهمیت بهینه‌سازی مصرف انرژی در سماورهای برقی می‌باشد.

**تشکر و قدردانی**

بدینوسیله از دفتر بهینه‌سازی مصرف انرژی معاونت امور انرژی وزارت نیرو که انجام این مطالعه را مورد حمایت مالی قرار داده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

**۵ـ منابع**

۱ـ حمیدرضا حقگو، فریدون بهار، گزارش نهایی پروژه "استاندارد و برچسب مصرف انرژی سماور برقی" صفحات ۳٤ تا ٤۲.
۲ـ همان مرجع
۳ـ وزارت صنایع، شرکت انفورماتیک صنعت، آمار مربوط به سماور برقی صفحات ۱۷۳۵ تا ۱۷۳۷.
٤ـ مسعود حجت، جایگاه صنعت برق در انرژی کشور، سمینار گفتگو و تبادل نظر ایران و اتحادیه اروپایی در بخش انرژی، صفحه ۵ – اسفند ۱۳۷۹.
۵ـ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مقرارت ایمنی ویژه گرمکنهای برقی مایعات، چاپ سوم.
6- British standard, B.S 3999, Methods of Measuring the Performance of Household electrical appliances
Part 1: Electric Kettles and Jugs
Part 2: Thermal storage electric water –heater
Part 8: Coffee makers
7- Indian Standard, IS. 367-1993, Electric Kettles and Jugs for Household and Similar use Specification (Fourth Revision)



[ Downloaded from necjournals.ir on 2026-10-30 ]