

فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

پاسخگویی بار (Demand Response) تجربیات بکارگیری پاسخگویی بار

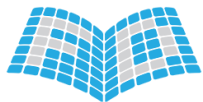
مدرس:

دکتر حبیب‌اله اعلمی

عضو هیئت علمی دانشگاه

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

فهرست مطالب

مقدمه

[link](#)

مثال‌های اجرایی و نتایج در آمریکا

[link](#)

مثال‌های اجرایی و نتایج در اروپا

[link](#)

مثال‌های اجرایی و نتایج در کانادا

[link](#)

مثال‌های اجرایی و نتایج در استرالیا

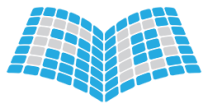
[link](#)

ضرورت اجرا در ایران

[link](#)

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراژ از یک کلاس درس
www.faradars.org

مقدمه

دو بانک اطلاعاتی معتبر که نتایج اجرای برنامه های DSM و DR را در کشورهای مختلف دنیا جمع آوری کرده اند

EPRI database: LMDB

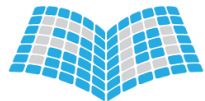
Load management database

IEA database: INDEEP

International Database on Energy Efficiency Programs

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

اولین سری از گزارش های پاسخگویی بار

- اولین گزارش در آگوست سال ۲۰۰۶ با عنوان:

Assessment of Demand Response and Advanced Metering

که دارای ویژگی های زیر می باشد :

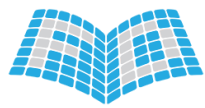
- کامل و جامع
- اولین گزارش بررسی و ارزیابی اجرای برنامه های پاسخگویی بار

- گزارش های بعدی سالانه منتشر می شود

- نتایج فعالیت های بخش های مختلف در زمینه پاسخگویی بار
- مقایسه نتایج با سالهای گذشته و تخمین وضعیت در سال آتی

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

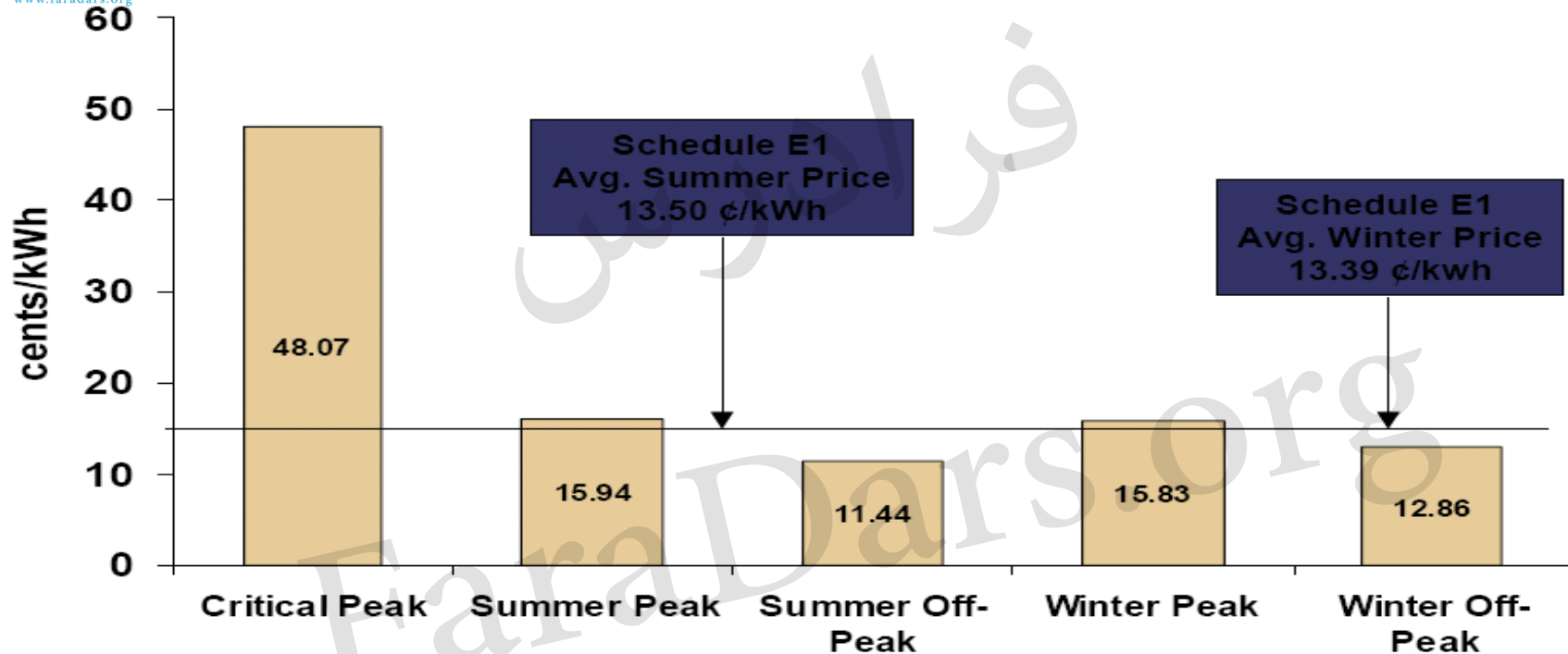
faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

قیمت زمان پیک بحرانی (کالیفرنیا)



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

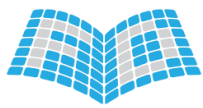
faradars.org/fvpwr9310

نام بازار	برنامه	پیش‌نیازها	دوره قطع	زمان ابلاغ به مشتری	پرداخت تشویقی	جریمه
آلبرتا	قطع یا کاهش بار	کاهش حداقل 1MW	حداقل ۴ ساعت و دو دفعه در روز	حداقل یکساعت قبل	طبق پیشنهاد مشتری	ندارد
	فرصت تقاضا	نیاز موقت به انرژی که تحت تعرفه ثابت، اقتصادی نیست	تعهدی ندارد	بستگی به زمان عکس العمل دارد	بستگی به قیمت انرژی دارد	از لیست شرکت کنندگان در برنامه حذف می‌شود
	خدمات جانبی (A/S)	مطابق قرارداد فیما بین	مطابق قرارداد فیما بین	مطابق قرارداد فیما بین	مطابق قرارداد فیما بین	مطابق قرارداد فیما بین
کالیفرنیا	شرکت دادن بار (DB)	کاهش حداقل 1MW	مانند ژنراتورها توزیع بار می‌شود	مانند ژنراتورها توزیع بار می‌شود	همانطور که به ژنراتورها در پخش بار پرداخت می‌شود	کاربردی ندارد
	خرید تقاضا/ باز خرید	کاهش حداقل 100kW	متغیر	حداقل یکساعت قبل	در یک روز قبل 0.15\$/kWh در همان روز 0.5\$/kWh	کاربردی ندارد
	قیمت پیک بحرانی (CPP)	نیاز به تجهیزات اندازه‌گیری مخصوص AMI دارد	از ظهر تا ۶ غروب و ۱۲ دفعه در فصل تابستان	کاربردی ندارد	مشتری کلاً تخفیف می‌گیرد اما در زمان CPP قیمت بالاتری می‌پردازد	ندارد
	کاهش بار زمان‌بندی شده (I/C)	کاهش حداقل 100kW مجموعه	از قبل زمان‌بندی آموزش‌های پیرونامه‌های پاسخگویی بار	از قبل زمان‌بندی می‌شود	به‌ازای کاهش بار 0.1 \$/kWh	از لیست شرکت کنندگان در برنامه حذف می‌شود

نام بازار	برنامه	پیش نیازها	دوره قطع	زمان ابلاغ به مشتری	پرداخت تشویقی	جریمه
نیویورک	پاسخگویی بار اضطراری (EDRP)	کاهش حداقل 100kW در هر مرحله	در طی مدتی که حادثه اضطراری پیش آمده باشد	۲ ساعت قبل	برای بیشتر از ۲ \$/MWh 500 ساعت یا مدت حادثه	ندارد
	بازار ظرفیت (CAP)	کاهش حداقل 100kW	چهار ساعت	۲۱ ساعت قبل خبر داده می شود و ۲ ساعت قبل مجدداً اطلاع می دهند	قیمت محلی LMP	مبلغ پرداختی کم می شود
	پاسخگویی بار یک روز قبل (DB)	پیشنهاد حداقل 1MW	مانند ژنراتورها توزیع بار می شود	مانند ژنراتورها توزیع بار می شود	مطابق پیشنهاد مشتری	تسویه حساب با مشتری به تعویق می افتد
تگزاس	پاسخگویی بار داوطلبانه	ندارد	مطابق قرارداد بین مشتری و خرده فروش	مطابق قرارداد بین مشتری و خرده فروش	بسته به نوع قبض، مشتری پول خود را پس انداز می کند	مطابق قرارداد بین مشتری و خرده فروش
	متعادل سازی بار (A/S)	از قبل نام نویسی شده باشد	حداقل ۱۵ دقیقه	حدود ۱۲ دقیقه قبل از شروع بی نظمی	یک پرداخت بابت انرژی و یک پرداخت بابت ظرفیت به مشتری صورت می پذیرد	صدور عدم تائیدیه و گواهی ناراضیاتی
	بار مشابه منابع تغذیه (CAP)	از قبل نام نویسی شده باشد و عملکرد آن رضایت بخش باشد	متغیر است و بستگی به شرایط دارد	متغیر است و بستگی به نوع برنامه آموزشی دارد	یک پرداخت بابت انرژی و یک پرداخت بابت ظرفیت به مشتری صورت می پذیرد	توبیخ نامه صادر می شود

Rate	Technology	Region	Segment	Elasticity of Substitution	Overall Price Elasticity	Impact on Peak-Period Electricity Consumption
CPP*	None	California	Residential	-0.09	-0.03	-14%
CPP	Smart thermostat	California	Residential	-0.08	-0.04	-27% (Two-thirds from technology)
CPP	None	California	Small commercial and industrial (<200 kW)	Not available	Not available	-6% to -9%
CPP	Smart thermostat	California	Small commercial and industrial (< 200 kW)	-0.02	Not available	-14% (More than 80% from technology)
RTP*	None	Georgia	Large commercial	0 to -0.53 (avg. 0.21)	Not available	-17%
RTP	None	Georgia	Large industrial	0 to -0.31 (avg. -0.18)	Not available	-17%
RTP	None	England & Wales (E&W), East U.S.	Pulp and Paper Manufacturing	-0.15	Not available	Not available
RTP	Self-Generation	E & W, East U.S.	Pulp and Paper Manufacturing	-0.30	Not available	Not available
RTP	None	E & W, East U.S.	Non-Electric Intensive Manufacturing	-0.04	Not available	Not available
RTP	Self-Generation	E & W, East U.S.	Non-Electric Intensive Manufacturing	-0.07	Not available	Not available
RTP	None	New York	Large commercial (> 2 MW)	0	Not available	Not available
RTP	None	New York	Large government/educational (>2 MW)	-0.30	Not available	Not available
RTP	None	New York	Large industrial (> 2 MW)	-0.11	Not available	Not available

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

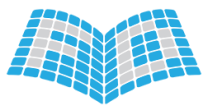
DR in USA 2006

Structured Market DR Enrollment

Market	System Peak (MW)	Current DR (MW)	Percent of Peak
ISO-NE	28,021	681	2%
NYISO	33,879	1,837	5%
PJM	144,796	2,275	2%
ERCOT	63,056	1,800	3%

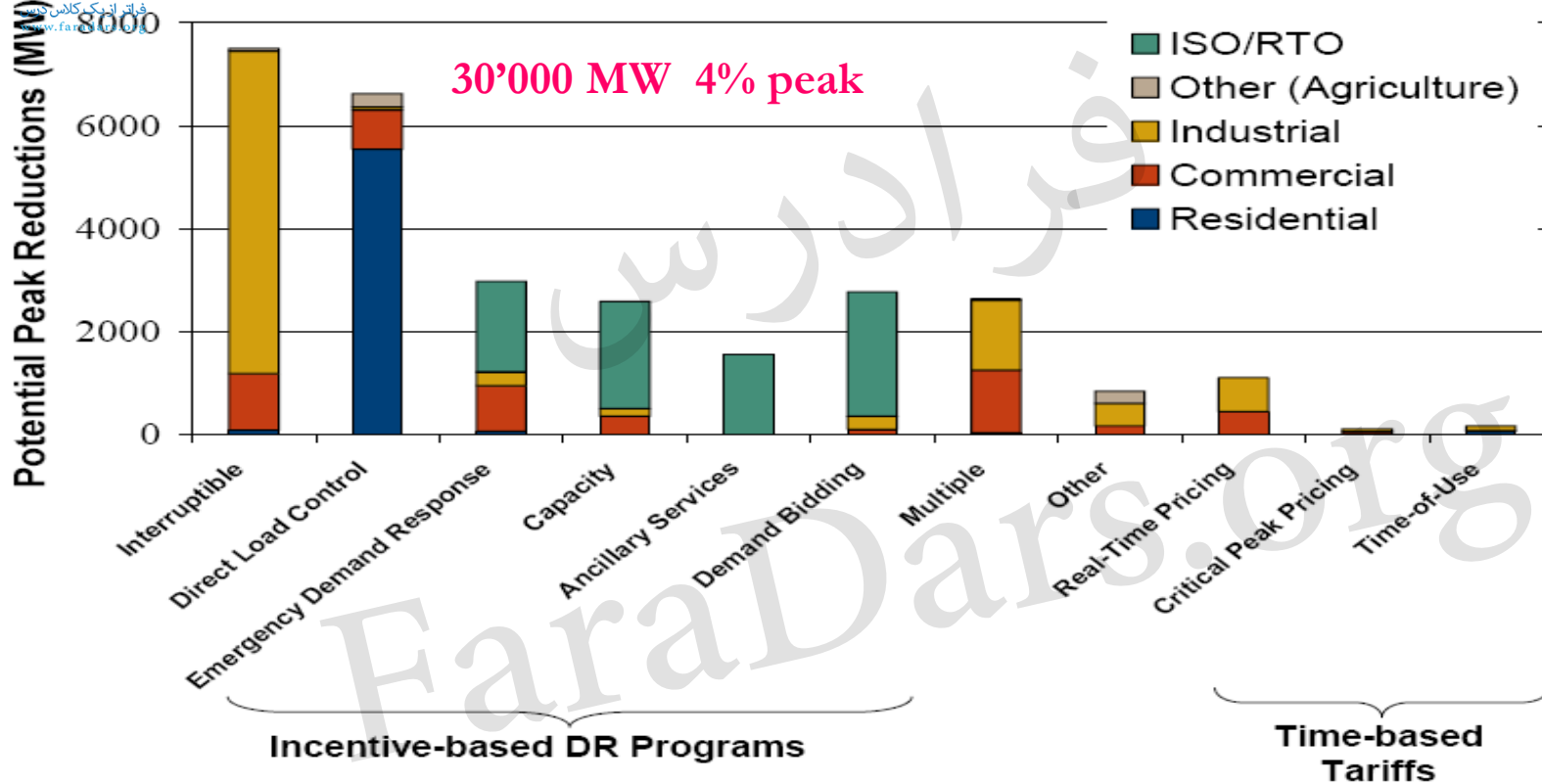
مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



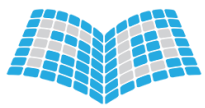
پتانسیل کاهش پیک بر اساس انواع روش‌های DR

فرادرس
فهرست از پیک کاهش بار
www.faradars.org



مجموعه آموزش‌های برنامه‌های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

کاهش واقعی پیک در هر منطقه

8700 MW

30% potential

1.2% of Total

فرادرس

FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراگیر از یک کلاس درس
www.faradars.org



FEDERAL ENERGY REGULATORY COMMISSION

ASSESSMENT OF
**Demand Response
& Advanced Metering**
2007

STAFF REPORT

KILOWATTHOURS

SEPTEMBER 2007

گزارش FERC

در سال 2007

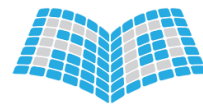
مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310

Table B-1. Summary of RTO and ISO area demand response in summer 2006

Transmission System Operator	Date of Summer 2006 Peak Load	Actual System Peak (MW)	Projected System Peak (MW)	Demand Response (MW)	Demand Response as Percent of System Peak	Emergency Procedures and Levels called by System Operators
CAISO	24 Jul *	50,270	52,336	2,066	4.1%	Emergency Stages 1 & 2
ERCOT	17 Aug *	62,339	64,567	Not called	Not applicable	Yellow: Conservation Needed
SPP	19 Jul *	42,227	Not applicable	Not called	Unknown	None called
Midwest ISO	1 Aug	113,750	117,000	2,651	2.3%	Max Gen Warning; NERC EEA2
PJM	2 Aug *	144,644	148,001	2,050	1.4%	Not called outside Mid-Atlantic
Mid Atlantic	2 Aug *	62,017	64,067	2,050	3.3%	Full Emergency Load Response
NYISO	2 Aug *	33,939	35,018	948	2.8%	Emergency DR activated
ISO-New England	2 Aug *	28,130	28,490	597	2.1%	OP4- Action 12
SW Conn.	2 Aug *	3,701	4,070	227.1	6.1%	OP4- Action 12

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار



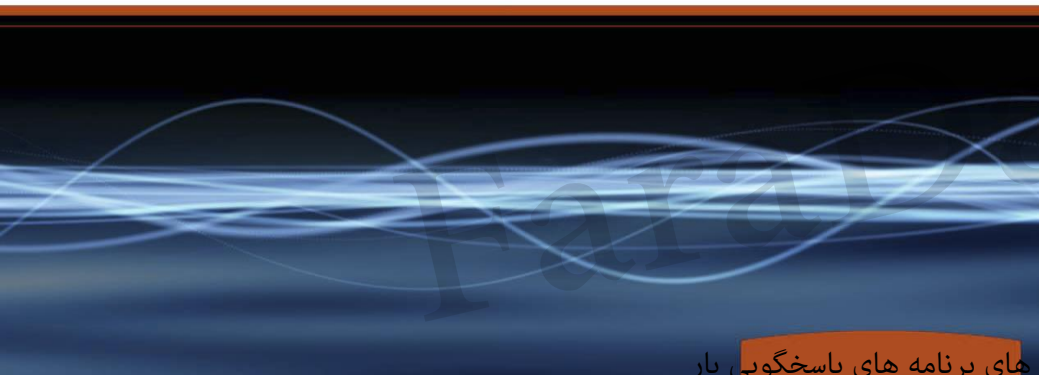
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org



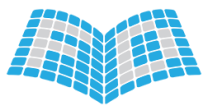
گزارش FERC

در سال 2008



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310

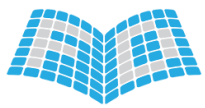


فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

نکات کلیدی

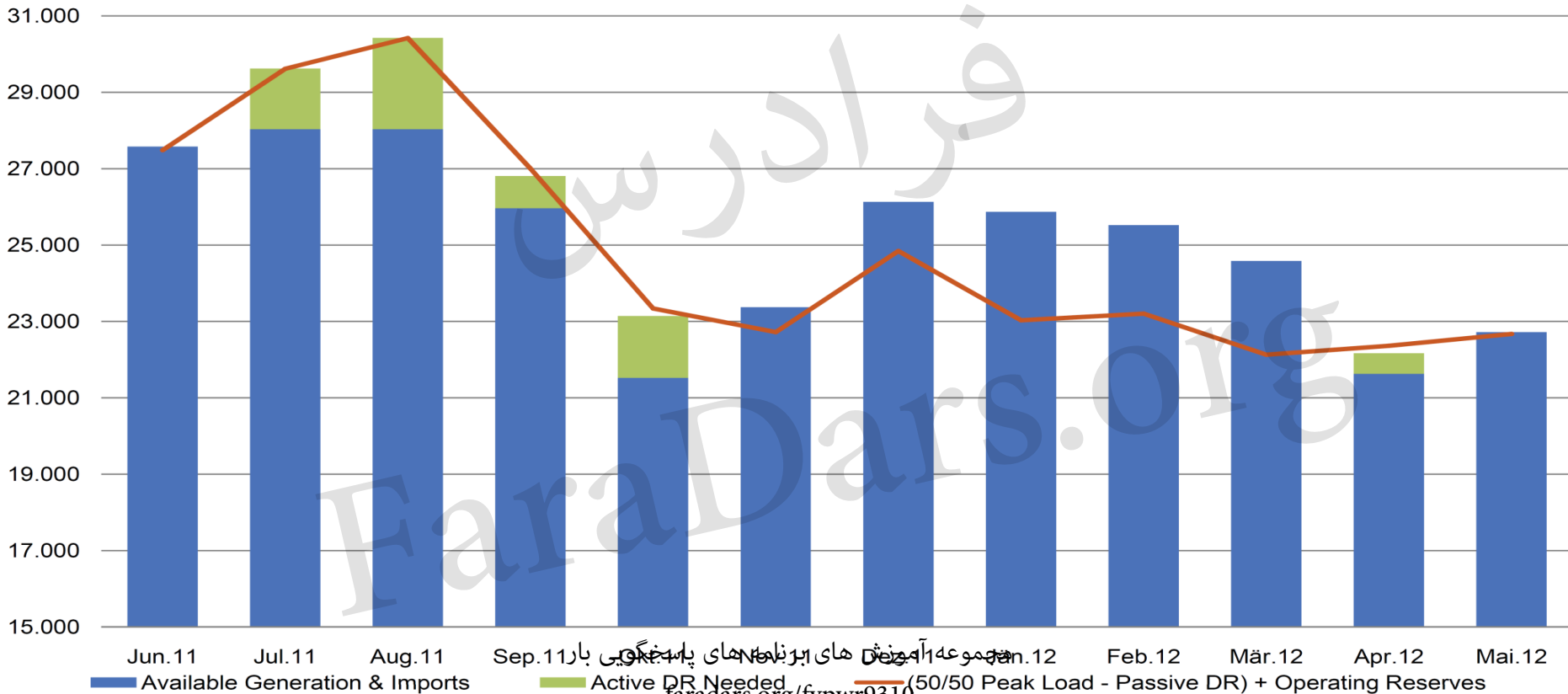
- The potential demand response resource contribution from all U.S. demand response programs is estimated to be close to 41,000 MW, or about 5.8 percent of U.S. peak demands.
- This represents an increase of about 3,400 MW from the 2006 estimate.

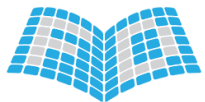


DR in ISO-NE 2008

فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org





فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

محبوبیت برنامه های پاسخگویی باردردر ۲۰۰۸

کنترل مستقیم بار

برنامه های کاهش / وقفه

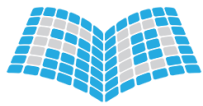
برنامه های پاسخ به تقاضای اضطراری

برنامه های بازار ظرفیت

برنامه های باز خرید / قیمت تقاضا

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310

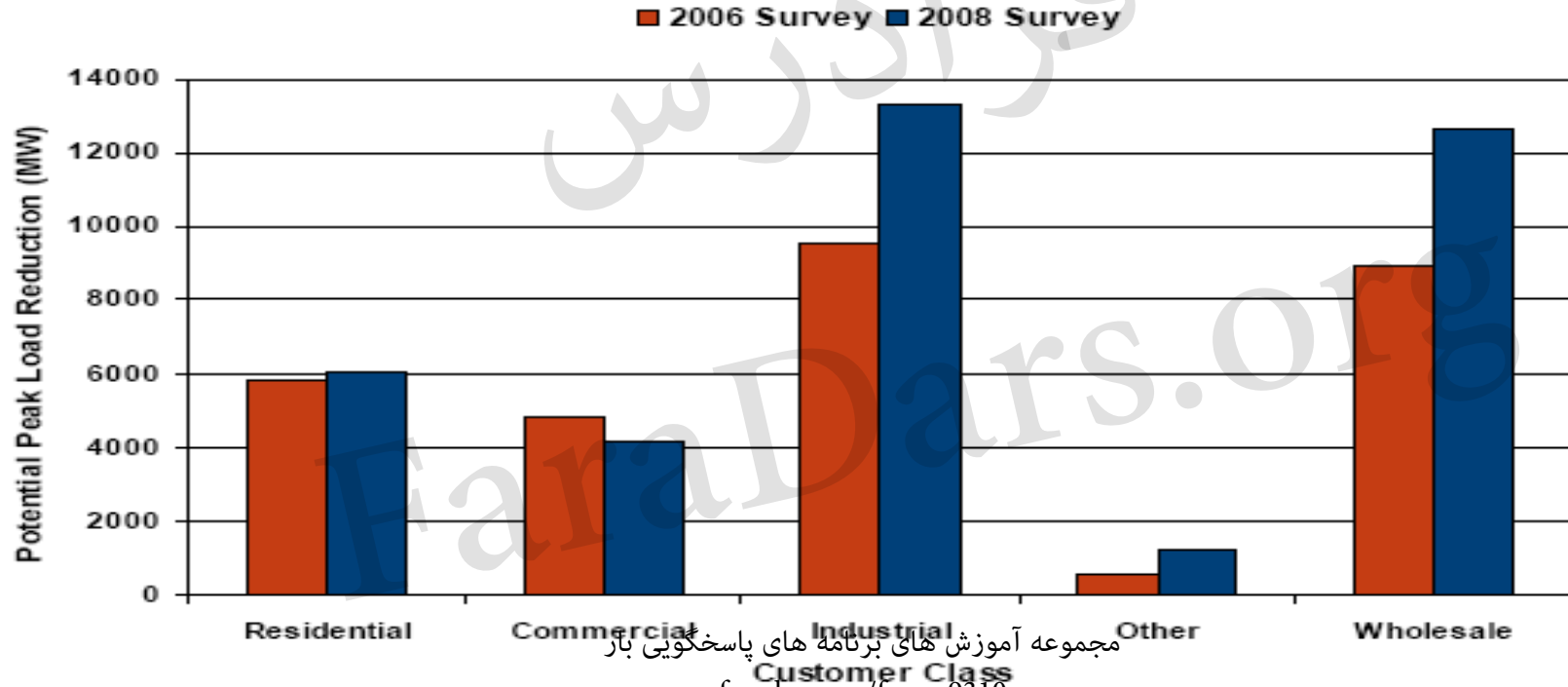


فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

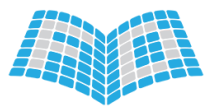
پتانسیل کاهش پیک بار

- افزایش تمام اقشار به غیر از بخش تجاری
- افزایش بخش صنعتی و بازار عمده فروشی در حدود ۴۳.۳۹٪
- کاهش بخش تجاری با ۱۴٪



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



منطقه ویرجینیا و آتلانتیک میانی

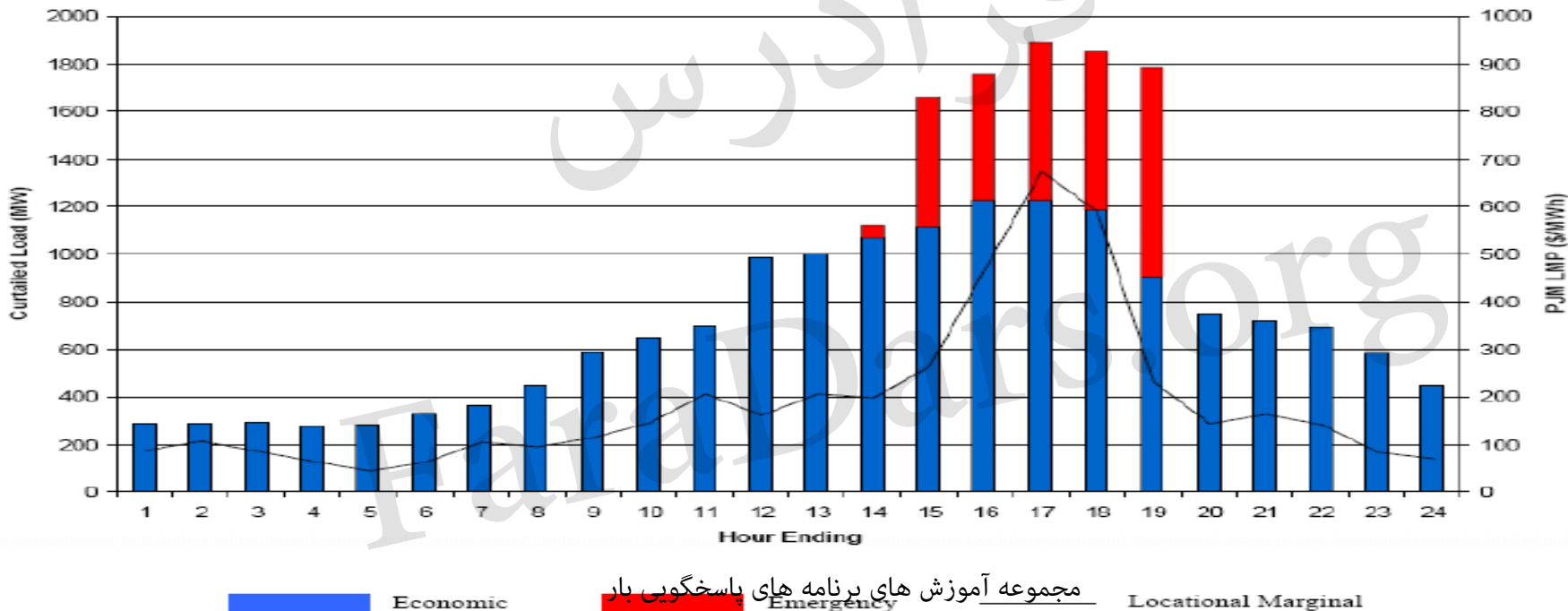
فرادرس

فراگیر از یک کلاس درس
www.faradars.org

پیک سیستم PJM در ۸ آگوست سال ۲۰۰۷ معادل ۱۳۹,۴۲۸ MW بوده که حدود ۱۸۰۰ MW از آن توسط برنامه های

پاسخگویی بار کاهش یافت

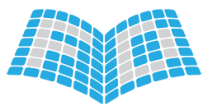
Figure IV-3. Demand response in PJM on August 8, 2007



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310

Locational Marginal
Energy Price



فرادرس

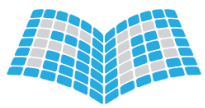
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

افزایش پتانسیل کاهش پیک

Figure III-7. Potential peak load reduction by customer class in 2006 and 2008 (MW)

	Residential	Commercial	Industrial	Other	Wholesale	Total
2006 Survey	5,803	4,802	9,560	589	8,899	29,653
2008 Survey	6,056	4,119	13,315	1189.551	12,656	37,335

Source: 2006 FERC Survey and 2008 FERC Survey



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

پتانسیل و مقدار واقعی کاهش پیک

فرادرس

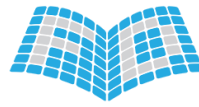
FaraDars.org

22/59

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310

حراجی برنامه های پاسخگویی بار



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

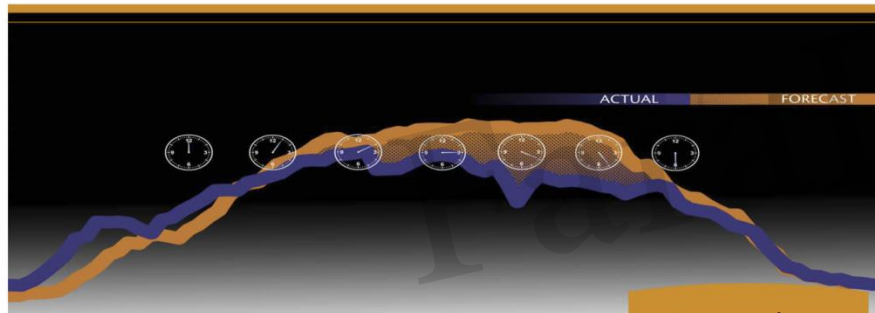


New England در بازار MW 4,755

Sep 2009

9

PJM معامله شد در بازار MW 7,047.3



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراگیر از یک کلاس درس
www.faradars.org

پاسخگویی بار در سال ۲۰۱۳

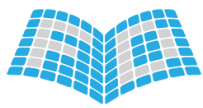
Table 2: Demand Response Resource Potential at U.S. ISOs and RTOs

RTO/ISO	2011		2012	
	Demand Response (MW)	Percent of Peak Demand ⁹	Demand Response (MW)	Percent of Peak Demand ⁹
California ISO (CAISO)	2,270 ¹	5.0%	2,430 ¹	5.2%
Electric Reliability Council of Texas (ERCOT)	1,570 ²	2.3%	1,750 ³	2.6%
ISO New England, Inc. (ISO-NE)	1,231 ²	4.4%	2,769 ⁴	10.7%
Midcontinent Independent System Operator (MISO)	9,529 ²	9.2%	7,197 ⁵	7.3%
New York Independent System Operator (NYISO)	2,247 ²	6.6%	1,888 ⁶	5.8%
PJM Interconnection, LLC (PJM)	14,127 ²	8.9%	10,825 ⁷	7.0%
Southwest Power Pool, Inc. (SPP)	1,514 ²	3.2%	1,444 ⁸	3.1%
Total RTO/ISO	32,488	6.7%	28,303	6.0%



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

برنامه ریزی کاهش پیک توسط برنامه های پاسخگویی بار برای سال ۲۰۱۹

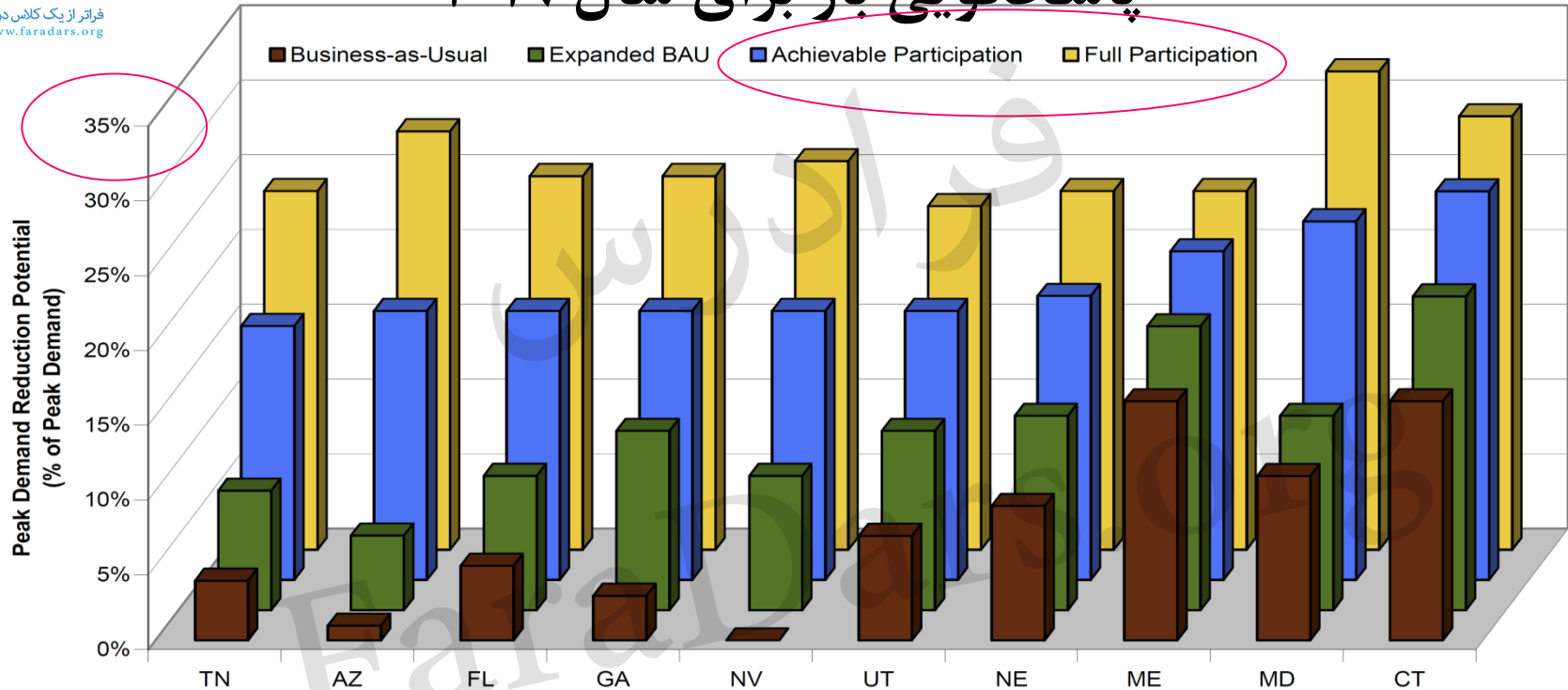
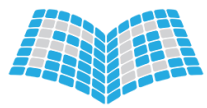


Figure 17: Top Ten States by Achievable Potential in 2019 (% of Peak Demand)

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

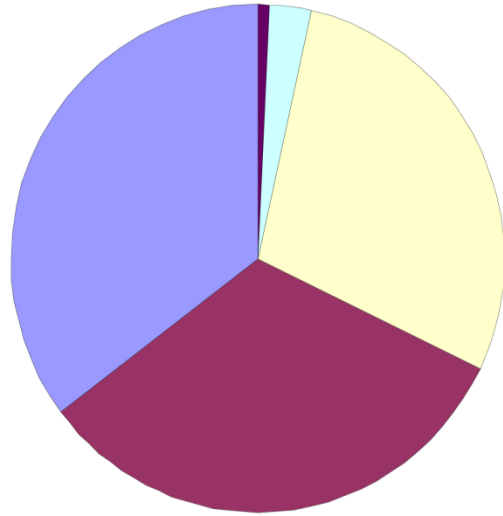
faradars.org/fvpwr9310



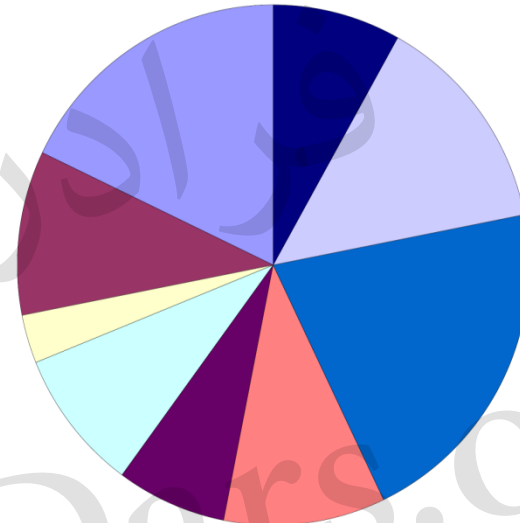
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

بخش های مصرفی برق در فرانسه



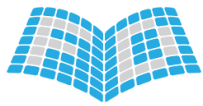
مصارف کل



انواع مصارف خانگی

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

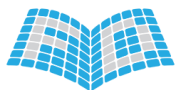
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

CPP در فرانسه

در سال 1993 شرکت EDF فرانسه نوع جدیدی از تعرفه گذاری را پیشنهاد کرد که اکنون حدود 120'000 مشترک خانگی از این نوع تعرفه گذاری استفاده می کنند. این برنامه ساعات روز را به دو دسته ی اوج بار و کم باری و همچنین روزهای سال را به سه دسته ی روزهای آبی ، روزهای سفید و روزهای قرمز تقسیم می کند. روزهای آبی در حدود 300 روز، روزهای سفید حدود 43 روز و روزهای قرمز حدود 22 روز از سال را شامل می شود. روزهای آبی کمترین نرخ و روزهای قرمز بیشترین نرخ را داراست نسبت نرخ برق در روزهای قرمز به روزهای آبی در حدود 15 برابر می باشد.

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراگیر از یک کلاس درس
www.faradars.org

طرح Tempo

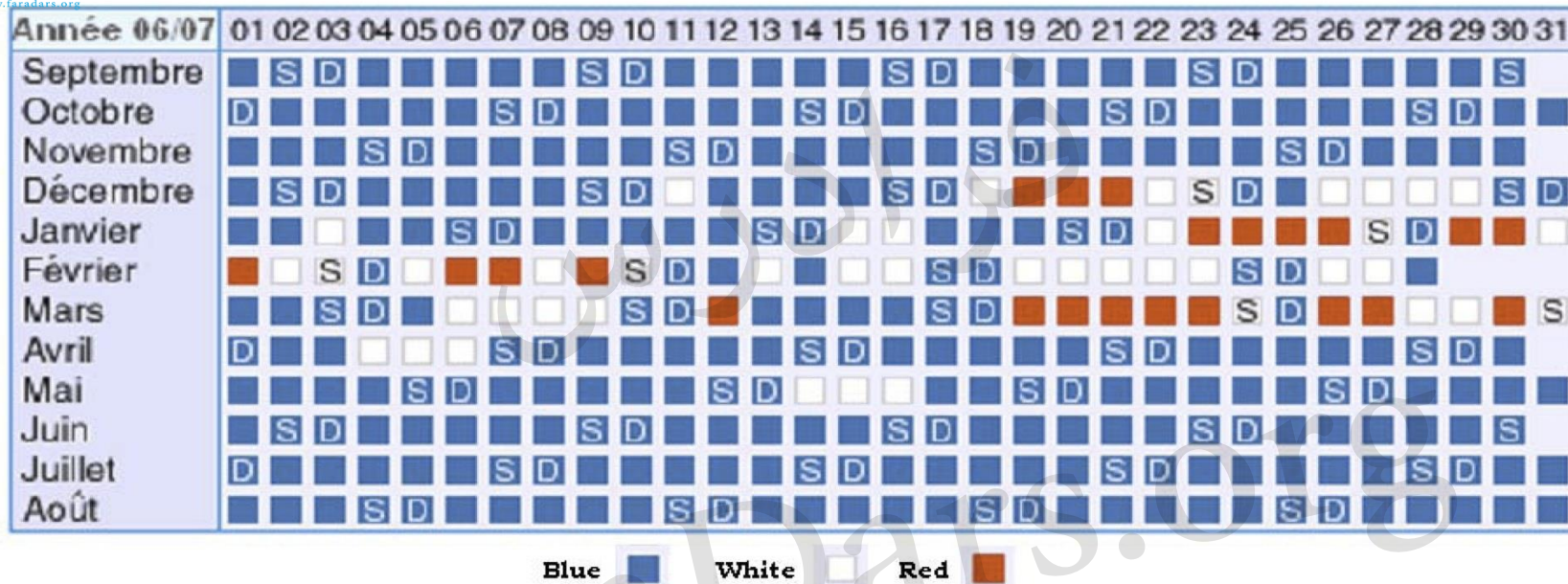
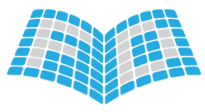


Fig. 2. Types of days: year 2006/2007 (www.edf.fr)

20% Peak Reduction

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

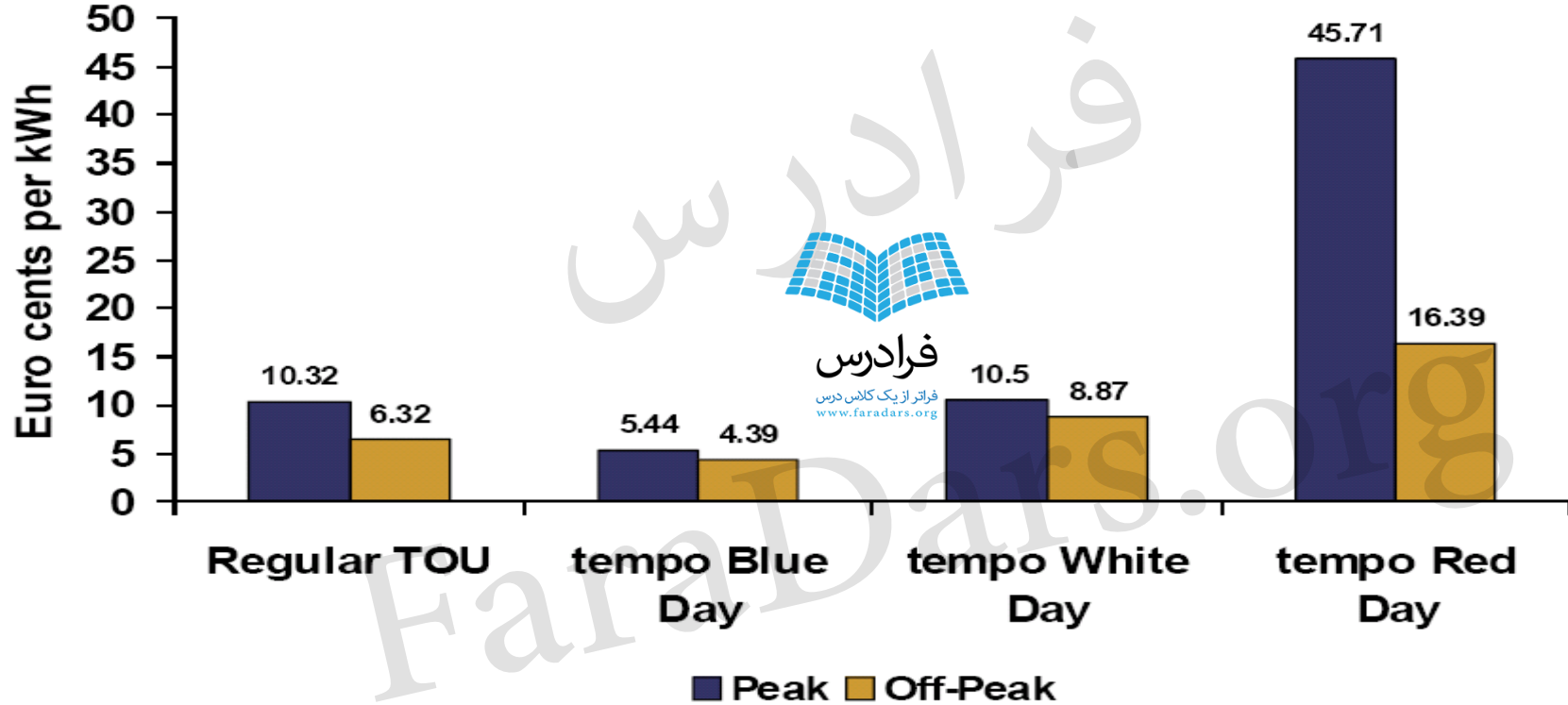
faradars.org/fvpwr9310



CPP در فرانسه

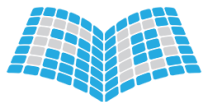
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

DR در سوئد

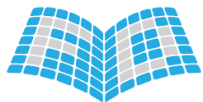
✓ در سوئد جهش های قیمت وجود ندارد زیرا طبق قانون ISO موظف است حراجی **ظرفیت رزرو** برگزار کرده و تاسقف $MW2000$ رزرو بخرد.

✓ شرکت های برق موظفند در سقف قیمت نرمال و مشخص برق را بفروشند فقط ۴۰ ساعت در سال برق گران است که زمان آن از طریق اینترنت، ایمیل و پیام کوتاه به اطلاع مشتریان می رسد.

✓ پتانسیل کاهش بار $MW340$ تخمین زده شده است که ۹۰ الی $MW130$ آن حاصل می شود

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

DR در فنلاند

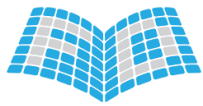
✓ در فنلاند قراردادهای **قطع بار** با صنایع بزرگ مانند صنایع چوب بری و پتروشیمی منعقد می شود.

✓ این قراردادها براساس **قطع بار** حداقل ۱۵ MW و امدادی قطع در مدت لااقل ۷۰۰۰ ساعت در سال

منعقد می شود.

✓ وقتی که نیروگاه اتمی فنلاند تریپ می شود حدود ۳۰۰ الی ۴۰۰ MW از بارهای قراردادی قطع می

شوند.



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

DR در انگلستان

- ✓ در انگلستان قراردادهای **قطع بار** به منظور بازگرداندن فرکانس در حالت های اضطراری مانند از دست رفتن ژنراتورها، با صنایع بزرگ مانند **صنایع سیمان** منعقد می شود.
- ✓ این قراردادها با ۱۳ سایت سیمان به مجموع MW ۱۱۰ منعقد شده است. سنگ شکن ها و آسیاب ها، بارهای بزرگی هستند و به راحتی قطع و وصل می شوند.
- ✓ میزان تشویقی ۳۰۲ پوند در هر مگاوات ساعت است.



DEMAND-SIDE MANAGEMENT AND DEMAND RESPONSE IN THE ONTARIO ELECTRICITY SECTOR

آژانس صرفه جویی انرژی

- فعالیت های پاسخگویی بار و مدیریت طرف تقاضا در بخش برق را نظارت می کند.

REPORT OF THE BOARD TO THE MINISTER OF ENERGY

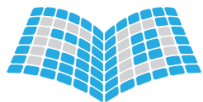
مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

March 1, 2004

faradars.org/fvpwr9310

وظایف آژانس صرفه جویی

- توسعه طرح های مدیریت طرف تقاضا و پاسخگویی بار (شامل مدیریت سرمایه گذاری برای صرفه جویی، بودجه بندی و ابتکارات متحول کننده بازار **مانند طرح خود تولیدی مصرف کنندگان**)
- شناسایی نواحی دارای فرصت پاسخگویی بار
- تنظیم مقررات برای انتخاب کردن و اولویت دادن به فعالیت های DR



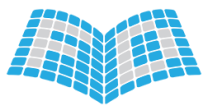
استرالیا

فرادرس

فرادرس از یک کلان درس
www.faradars.org

Table 2.1 Reviewed Peak Load Management Programs

Program	Customer Segment Addressed	End-Use Addressed	Key Program Approach
Demand Response			
ISO New England Demand Response Programs - USA	Commercial and Small Industrial Large Industrial	Any load capable of being rescheduled, cycled or interrupted	Payments for availability and actual load reductions
New York ISO Demand Response Programs - USA	Residential Commercial and Small Industrial Large Industrial Agricultural	Any load capable of being rescheduled, cycled or interrupted	Payments for availability and actual load reductions
PJM Load Response Programs - USA	Commercial and Small Industrial Large Industrial Agricultural	Any load capable of being rescheduled, cycled or interrupted	Payments for availability and actual load reductions
Direct Load Control			
Integral Energy Air Conditioner Cycling Trial - Australia	Residential	Air conditioning	Request to voluntarily operate air conditioner according to schedule
Sydney CBD Demand Curtailment Project - Australia	Commercial	HVAC	Linking of building management systems to enable dispatching of load reductions
LIPAedge Direct Load Control Program - USA	Residential Commercial and Small Industrial	Air conditioning مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگو	Direct load control
Sacramento Peak Corps - USA	Residential	faradars.org/Air conditioning	Direct load control



استرالیا

فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

Program

Customer
Segment
Addressed

End-Use Addressed

Key Program Approach

Pricing Initiatives

California Critical Peak Pricing Tariff for Large Customers - USA

Commercial and Small Industrial
Large Industrial

Large loads

Critical peak pricing tariff with advance notifications

Queanbeyan Critical Peak Pricing Trial - Australia

Residential

All loads

Critical peak pricing tariff with advance notifications

Hourly Demand Tariff - Spain

Large Industrial

Large loads

Time-variable demand and energy tariff

End User Flexibility by Efficient Use of Information and Communication Technologies - Norway

Residential

All loads

Time-varying network tariff with advanced notifications and direct load control of water heaters in some dwellings

Tempo Electricity Tariff - France

Residential
Commercial and Small Industrial

All loads

Critical peak pricing tariff with advance notifications

EnergyAustralia Advanced Tariff Design - Australia

Residential

All loads

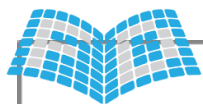
Proposed critical peak pricing tariff

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار
faradars.org/fvpwr9310

ضرورت اجرای برنامه های DR در ایران

ماه	سال	پیک بار (مگاوات)	روز پیک	رشد پیک
تیر	1376	17513	76/04/23	8.7
شهریور	1377	18821	77/06/07	7.5
شهریور	1378	19805	78/06/03	5.2
مرداد	1379	21347	79/05/24	7.8
مرداد	1380	23062	80/05/15	8
مرداد	1381	24750	81/05/12	7.3
مرداد	1382	27107	82/05/18	9.5
شهریور	1383	29267.3	83/06/04	8
مرداد	1384	32186.3	84/05/17	10
شهریور	1385	34283	85/06/04	6.5
مرداد	1386	34983.3	86/05/16	2
مرداد	1387	37651	87/05/06	7.6
مرداد	1388	37878	88/05/31	0.6
تیر	1389	40239	89/04/22	6.2
مرداد	1390	42367	90/05/12	5.3
مرداد	1391	43337	91/05/24	2.3

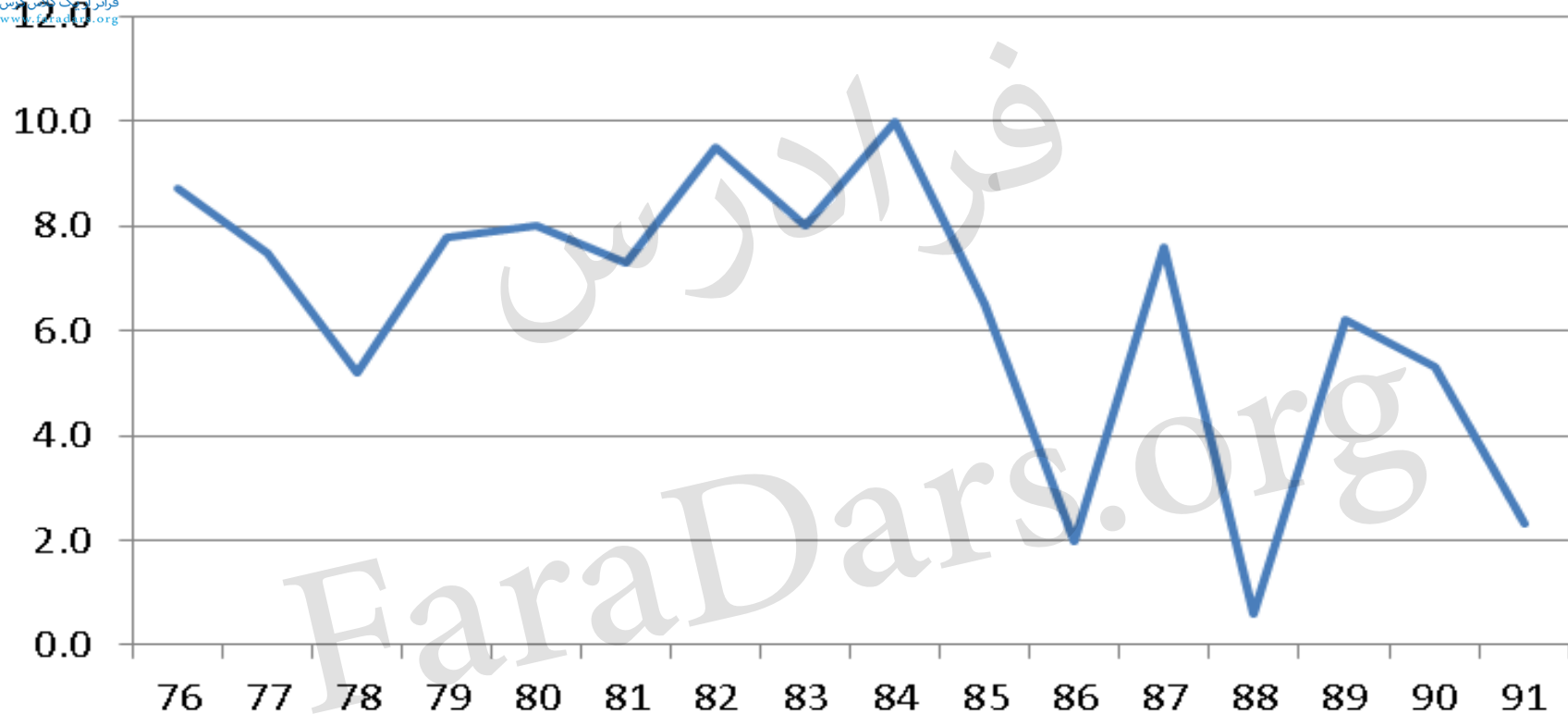
مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار



فرادرس

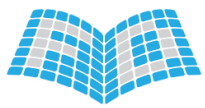
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

رشد پیک در 15 سال اخیر (%)



مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

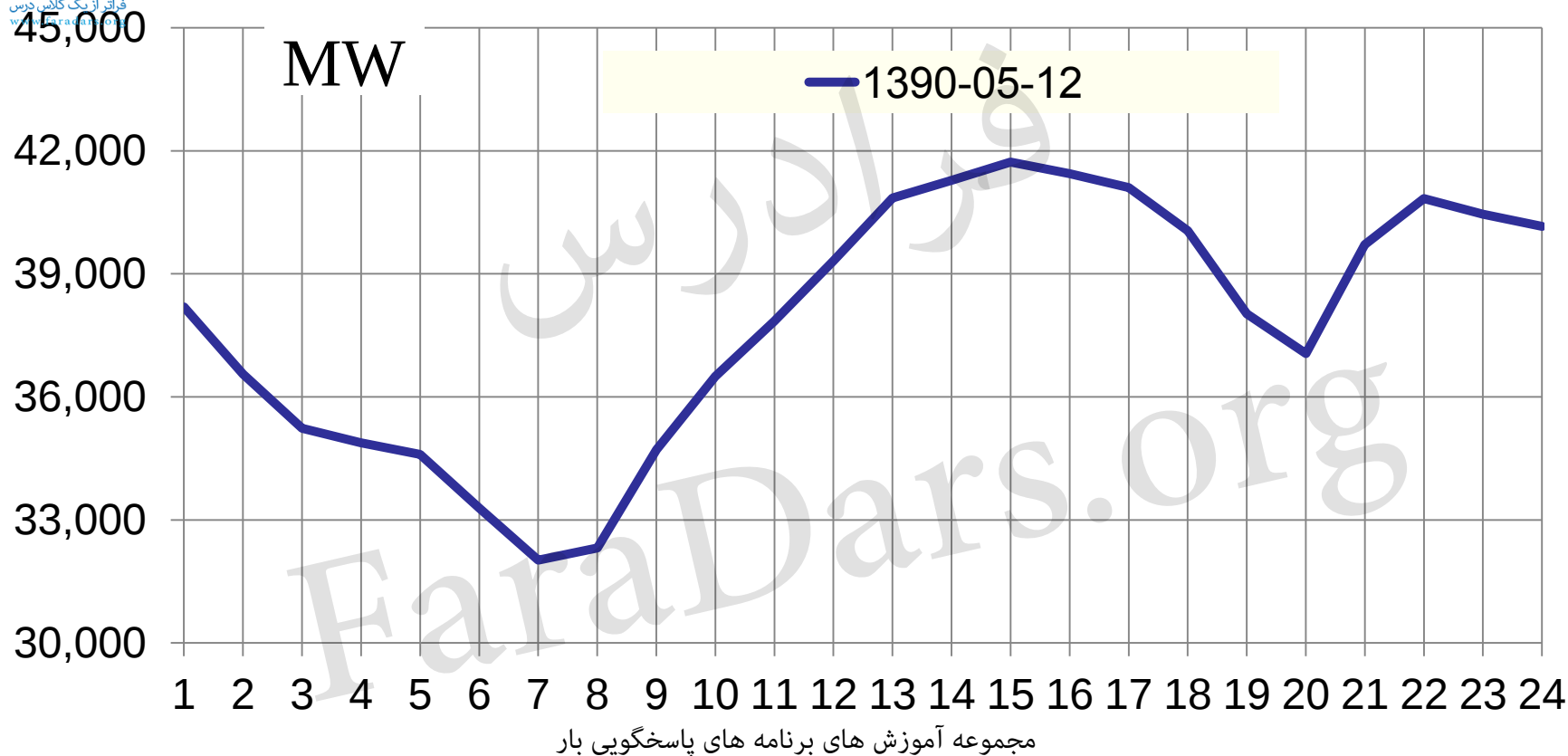
faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراقت از یک کلاس درس
www.faradars.org

منحنی مصرف روز پیک سال ۹۰



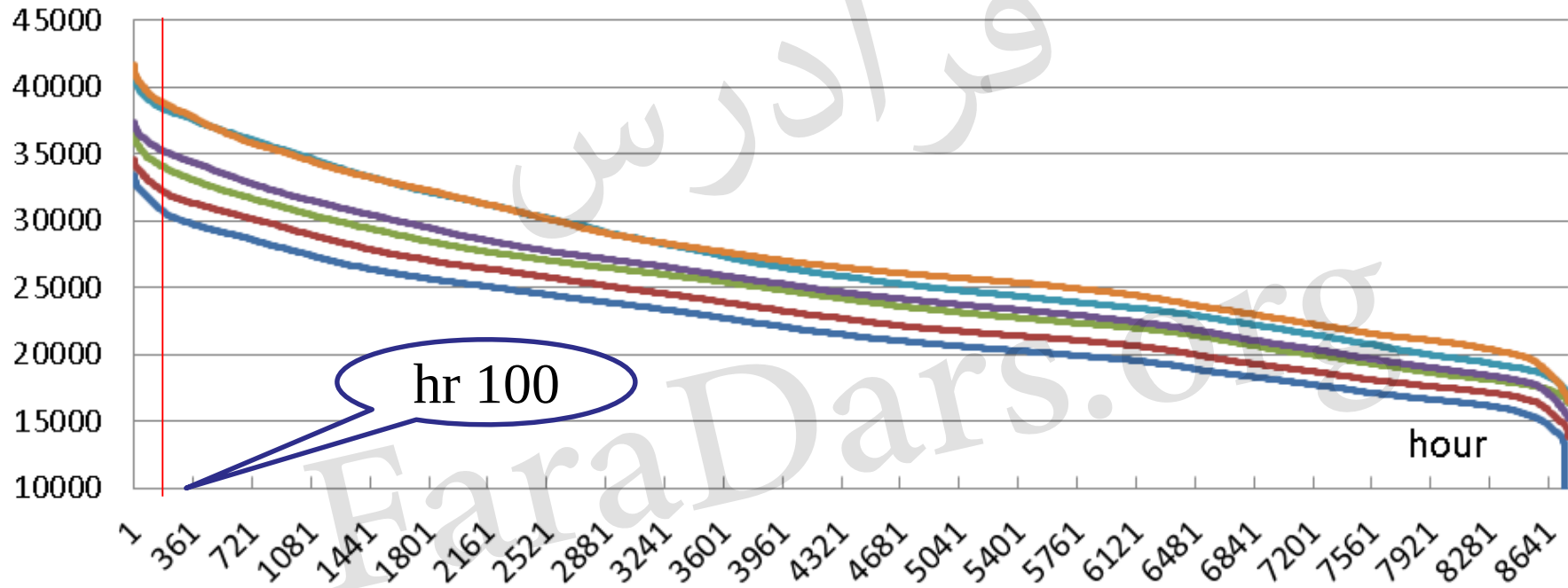


فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

LDC (MW)

1385 1386 1387 1388 1389 1390

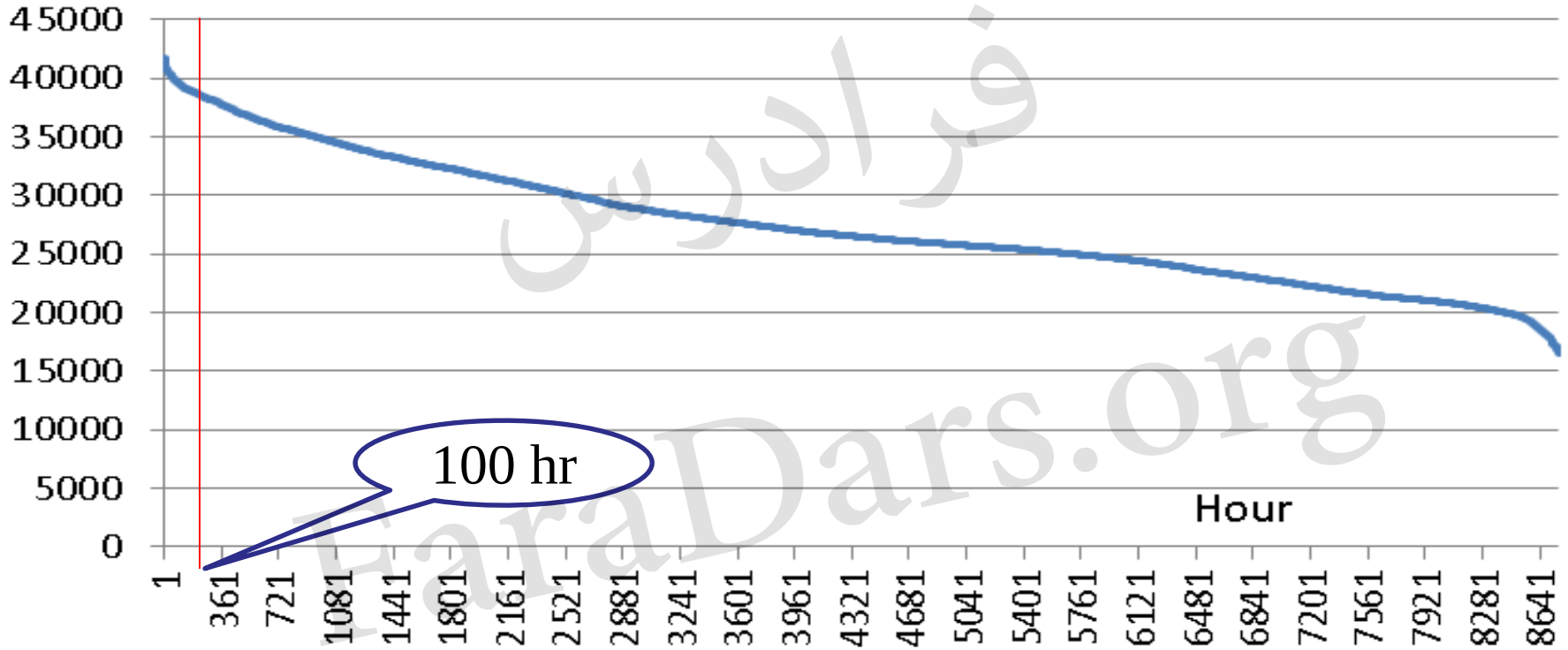


مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



LDC 90



لزوم اجرای برنامه های پاسخگویی بار

۱۰۰ ساعت

ساعت پیک = ۴۱۷۲۶

۱۰۰ ساعت بعد = ۳۹۴۵۹

$41726 - 39459 = 2267 \text{ MW}$

یعنی حدود ۲۳۰۰ مگاوات فقط برای ۱۰۰ ساعت از سال (۸۷۶۰) لازم است

لزوم اجرای برنامه های پاسخگویی بار

۱ هفته = ۱۶۸ ساعت

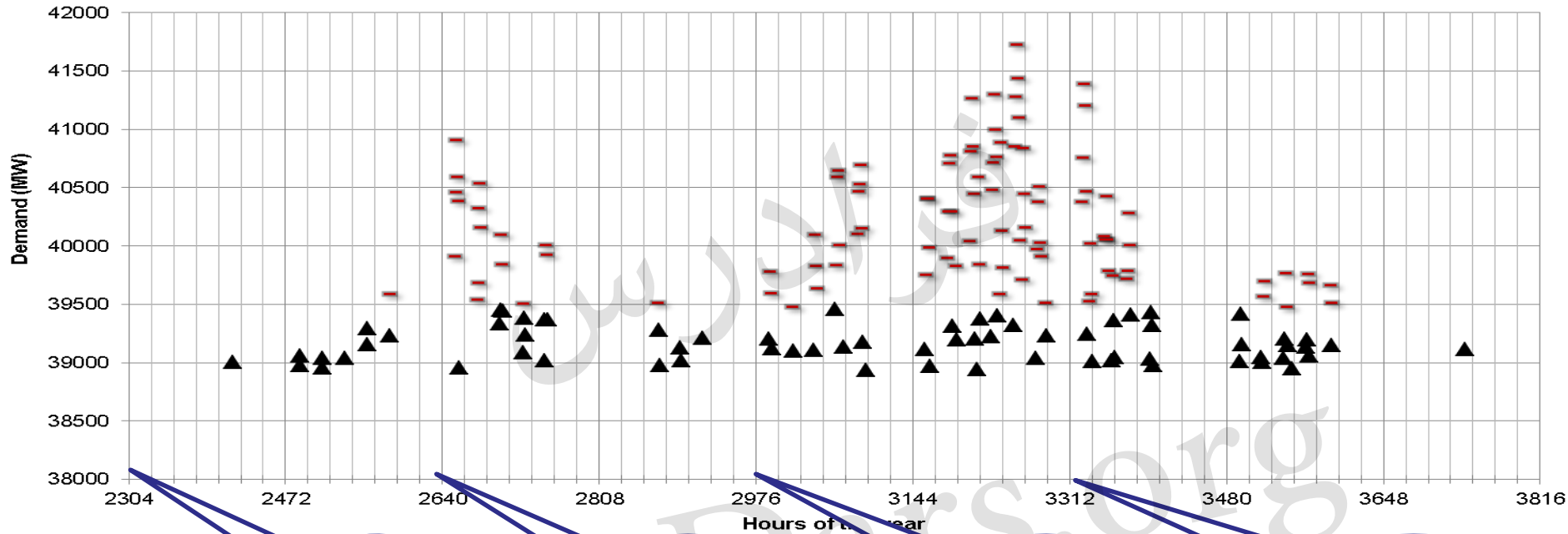
ساعت پیک = ۴۱۷۲۶

۱۶۸ ساعت بعد = ۳۸۹۳۱

$MW\ 2795 = 38931 - 41726$

یعنی حدود ۲۸۰۰ مگاوات فقط برای یک هفته (۱۶۸ ساعت) از سال لازم است

critical 100&168 hours peak demand of 90



شنبه
۴ تیر

شنبه
۱۸ تیر

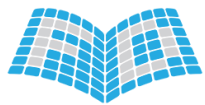
شنبه
۱ مرداد

شنبه
۱۵ مرداد

۱۰۰ ساعت اول با مستطیل و ۶۸ ساعت دوم با مثلث مشخص شده است

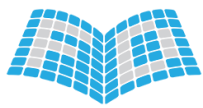
مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

لزوم اجرای برنامه های پاسخگویی بار

- وقوع پیک بحرانی در بازه زمانی محدود و کوچکی از طول سال می باشد که این خود تاکید کننده ماهیت ذاتی بارگذاری شبکه سراسری برق کشور است.
- ساعات شروع پیک بحرانی در سالهای مختلف متفاوت بوده و به تدریج از اوایل شب به سمت ساعات بعد از ظهر سوق پیدا نموده است.
- فاصله قابل توجهی بین نقطه پیک سالانه و پیک ۱۰۰ ساعت اول در کلیه سالهای مورد مطالعه مشهود است.

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

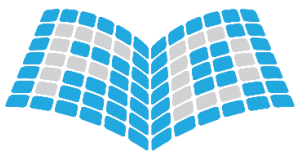
فرادرس از یک کانال درس
www.faradars.org

لزوم اجرای برنامه های پاسخگویی بار

سال	فاصله پیک سالانه از پیک ۱۰۰ ساعت اول (مگاوات)	درصد از پیک (%)
۹۰	۲۲۴۶	۵.۴
۸۹	۲۰۱۶	۴.۹
۸۸	۱۵۵۵	۴.۱۵
۸۷	۲۳۵۳	۶.۱۴
۸۶	۱۶۲۹	۴.۷
۸۵	۱۹۱۶	۵.۷

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

این اسلایدها بر مبنای نکات مطرح شده در مجموعه فرادرس های «برنامه های پاسخ گویی بار» تهیه شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد این آموزش به لینک زیر مراجعه نمایید.

faradars.org/fvpwr9310

مجموعه آموزش های برنامه های پاسخگویی بار

faradars.org/fvpwr9310