

### STANDBY POWER RATING

Emergency Standby Power (ESP): Applicable for supplying power to varying electrical load for the duration of power interruption of a reliable utility source. No overload capability is available for this rating. Under no condition is an engine allowed to operate in parallel with the public utility at the Standby Power rating. This rating should be applied where reliable utility power is available. A Standby rated engine should be sized for a maximum of 70% average load factor and 200 hours of operation over a 24 hour period. Standby ratings should never be applied except in true emergency power outages. Negotiated power outages contracted with a utility company are not considered an emergency. Emergency Standby Power (ESP) is in accordance with ISO 8528 and defined as the maximum power available from the generator set to energize a variable electric load. Fuel Stop power in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 514. Figure 1 shows how to calculate the average load. Note that when calculating the average power of a variable load profile, powers which are less than 30 percent of the ESP rating should be considered to be equal to 30 percent and time at which the generator set is at standstill should not be counted.

#### FIGURE 1: ESP (EMERGENCY STANDBY POWER)

- For supplying emergency power for the duration of a utility power failure
- Not to exceed 200 hours/year
- Average load factor of 70% of the standby rating over a period of 24 hours
- No negotiated outage operations

### توان خروجی در حالت اضطراری | STANDBY POWER (ESP)

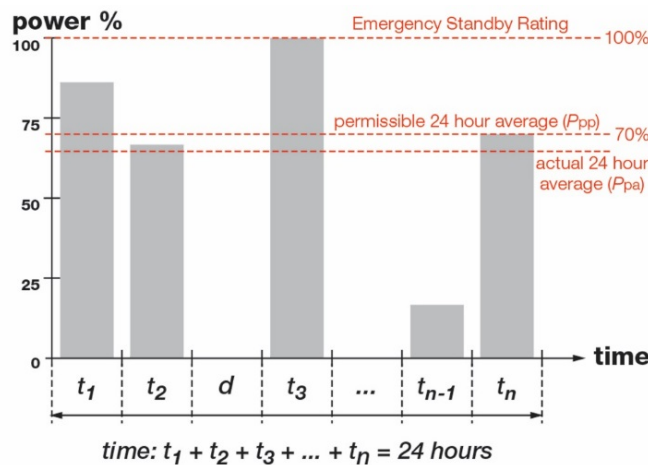
این حالت جهت تامین توان برای بارهای مختلف در مدت زمان قطعی برق از یک منبع قابل اطمینان ثانویه همانند دیزل ژنراتور می باشد. در حالت اضطراری (استندبای) امکان دریافت بار خروجی بیش از حد توان دستگاه (Overload) وجود ندارد. موتور دیزلی در این حالت نباید به هیچ عنوان موازی با برق شهر مورد بهره برداری قرار گیرد.

این حالت بهره برداری می بایست زمانی مورد استفاده قرار گیرد که دسترسی به یک منبع برق قابل اطمینان همچون برق شهر وجود دارد. حداکثر میزان کارکرد مجاز برای موتورها در این حالت ۷۰ درصد متوسط توان خروجی دستگاه در هر ۲۴ ساعت و یا ۲۰۰ ساعت در سال می باشد. این حالت فقط در حالت قطع برق اضطراری دستگاه قابل اجراست. قراردادهای فروش به شبکه برق جزء این دسته محسوب نمی شوند. توان حالت اضطراری (استندبای) مطابق با استاندارد ISO8528 تعریف شده است که طبق آن دستگاه حداکثر توان خود را به منظور برق رسانی به تجهیزات به کار می گیرد. قابلیت قطع سوخت بر حسب استاندارد ISO3046 ، AS2789 ، DIN6271 و BS5514 می باشد.

نمودار زیر نحوه محاسبه بار متوسط را نشان می دهد. توجه کنید زمانی که توان متوسط یک بار متغیر را محاسبه می کنید ، توان های پایین ۳۰ درصد را ۳۰ درصد محاسبه کنید و زمانی که دستگاه کار نمی کند را در نظر نگیرید.

#### شکل ۱: حالت برق اضطراری (ESP):

به منظور تامین برق اضطراری برای مدت قطع برق استفاده می گردد. نباید بیشتر از ۲۰۰ ساعت در سال شود  
متوسط بار ۷۰ درصد حالت اضطراری در طول دوره ۲۴ ساعته  
کارکرد در مدت قطع برق قراردادی مجاز نمی باشد.



Key  
t = time  
P = power  
d = stop

Emergency Standby Power (100%)  
permissible average power during a 24 hour period ( $P_{pp}$ )  
actual average power over a 24 hour period ( $P_{pa}$ )

The actual average power ( $P_{pa}$ ) is calculated as follows:

$$P_{pa} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3 + \dots + P_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

where  $P_1, P_2 \dots P_n$  is the power at time  $t_1, t_2 \dots t_n$ .

**حالت Prime Power (PRP)**

**PRIME POWER RATING (PRP):**

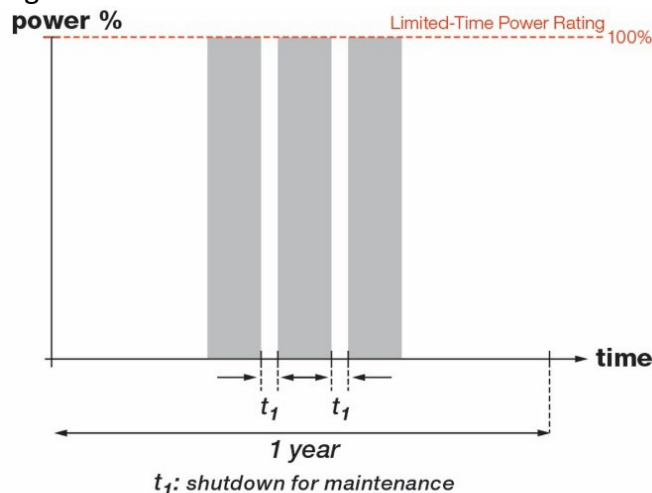
Applicable for supplying electric power in lieu of commercially purchased power. Prime Power (PRP) is in accordance with ISO 8528-1. Ten percent overload capability is available in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514. Prime Power applications must be in the form of one of the following two categories:

**LIMITED TIME RUNNING PRIME POWER (LTP):**

Applicable for supplying power to a constant electrical load for limited hours. Limited Time Prime Power is available for a limited number of hours in a non-variable load application. It is intended for use in situations where power outages are contracted, such as in utility power curtailment and peak shaving. Engines may be operated in parallel to the public utility up to 500 hours per year at power levels never to exceed the Prime Power rating. The customer should be aware, however, that the life of any engine will be reduced by this constant high load operation. Any operation exceeding 500 hours per year at the Prime Power rating should use the Continuous Power rating.

**FIGURE : LTP (LIMITED-TIME POWER)**

Limited number of hours per year (500 hour/year)  
Non-Variable Load  
Applications not to exceed 100% of the prime power rating  
Any operation exceeding 500 hours per year should use the Continuous Power Rating



Key  
t = time  
P = power  
— Limited-Time Power running (100%)

این حالت به منظور تامین توان الکتریکی می باشد و به جای خرید برق از سیستم شبکه می توان از این سیستم برای تامین برق استفاده نمود که بر اساس استاندارد ISO8528-1 تعریف شده است. بر اساس استانداردهای ISO3046 ، AS2789 ، DIN6271 و BS5514 می توان به میزان ۱۰ درصد بیشتر از توان اضطراری اعلام شده از دستگاه بار خروجی گرفت. حالت Prime Power در یکی از دو قالب زیر تعریف می گردد.

**حالت Prime Power با ساعت کارکرد محدود (LTP):**

این حالت به منظور تامین توان برای بارهای الکتریکی ثابت برای مدت زمان محدود می باشد. این حالت به منظور ساعات کارکرد محدود برای بارهای غیر متغیر طراحی شده است و برای شرایطی همانند فروش بخشی از توان به شبکه در زمان های قطعی برق یا پیک سابی مورد استفاده قرار می گیرد. در این حالت موتور می تواند به موازات با برق شهر به مدت ۵۰۰ ساعت در سال با توان Prime اعلامی سازنده کار کند اما بایستی توجه داشت که نباید بیشتر از توان Prime Power ، دستگاه مورد بهره برداری قرار گیرد. خریدار نیز بایستی آگاه باشد که طول عمر هر نوع موتوری با استفاده مداوم در حالت بار زیاد، کاهش می یابد. برای هر نوع کاربردی از دستگاه که از ۵۰۰ ساعت در سال بیشتر گردد باید از توان اعلامی مربوط به حالت Continuous و یا دائم کار استفاده شود.

**ساعت کارکرد محدود (LTP)**

تعداد ساعات کارکرد در سال (۵۰۰ ساعت در سال)

بار می بایست، غیر متغیر باشید

برای کارکردهایی که بیش از ۱۰۰ درصد حالت Prime Power استفاده نگردد برای هر گونه کارکرد که بیش از ۵۰۰ ساعت در سال شود باید دائم کار

(Continuous) استفاده گردد.

**UNLIMITED TIME RUNNING PRIME POWER:**

Prime Power is available for an unlimited number of hours per year in a variable load application. Variable load should not exceed a 70% average of the Prime Power rating over 24 hours period. A 10% overload capability is available for a period of 1 hour within a 12-hour period of operation. Total operating time at the 10% overload power shall not exceed 25 hours per year. Limited Time Running Power (LTP) is in accordance with ISO 8528-1.

Below figure shows how to calculate the average load. Note that when calculating the average power of a variable load profile, powers which are less than 30 percent of the ESP rating should be considered to be equal to 30 percent and time at which the generator set is at standstill should not be counted.

**PRP (PRIME RATED POWER)**

Unlimited number of hours per year  
(8760 hour/year less service)

Variable load

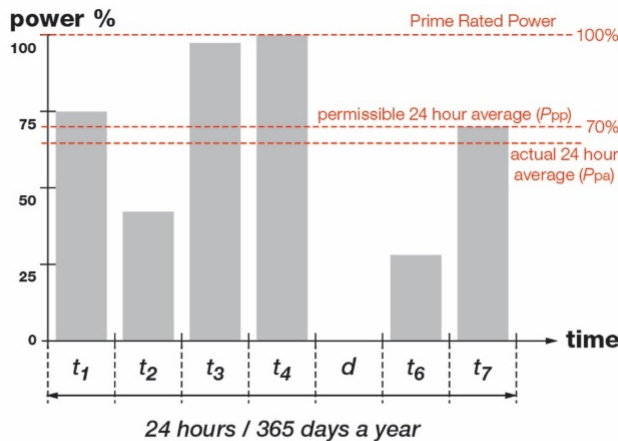
Not to exceed 70% average of the prime rating during any operating period of 24 hours

10% overload capability is available in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.

The actual average power is calculated as follows:

$$P_{pa} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3 + \dots + P_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

where  $P_1, P_2 \dots P_n$  is the power at time  $t_1, t_2 \dots t_n$



Key  
t = time  
P = power  
d = stop  
— Prime Rated Power (100%)  
--- permissible average power during a 24 hour period ( $P_{pp}$ )  
— actual average power over a 24 hour period ( $P_{pa}$ )

time:  $t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n = 24 \text{ hours}$

The actual average power ( $P_{pa}$ ) is calculated as follows:

$$P_{pa} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3 + \dots + P_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

where  $P_1, P_2 \dots P_n$  is the power at time  $t_1, t_2 \dots t_n$

**حالت Prime Power با ساعت کارکرد نامحدود: (PRP)**

این حالت به منظور تامین توان برای بارهای الکتریکی متغیر جهت مدت زمان نامحدود در سال استفاده می گردد. بارهای متغیر نباید از ۷۰ درصد متوسط توان Prime Power در هر دوره استفاده ۲۴ ساعته بیشتر شود.

در هر ۱۲ ساعت کارکرد دستگاه می توان به مدت ۱ ساعت به میزان ۱۰ درصد به صورت اضافه بار از دستگاه توان خروجی گرفت. جمع کارکرد دستگاه با ۱۰ درصد اضافه بار نباید از ۲۵ ساعت در سال بیشتر شود.

حالت Prime Power با ساعت کارکرد محدود بر اساس استاندارد ISO8528-1 تعریف شده است.

نمودار زیر نحوه محاسبه بار متوسط را نشان می دهد. توجه کنید زمانی که توان متوسط یک بار متغیر را محاسبه می کنید، توان های پایین ۳۰ درصد را ۳۰ درصد محاسبه کنید و زمانی که دستگاه کار نمی کند را در نظر نگیرید.

**ساعت کارکرد نامحدود (PRP):**

میزان ساعات نامحدود در سال (۸۷۶۰ ساعت در سال، سرویس کمتر)  
استفاده از بارهای متغیر امکان پذیر می باشد.

میزان مصرف نباید بیشتر از ۷۰ درصد متوسط Prime Power در طول ۲۴ ساعت کارکرد گردد

۱۰ درصد بار بیش از حد (Overload) بر اساس استانداردهای ISO3046، AS2789، DIN6271، و BS 5514 قابل انجام است.

میزان متوسط توان واقعی ( $P_{pa}$ ) از فرمول زیر قابل محاسبه می باشد:

$$P_{pa} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3 + \dots + P_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

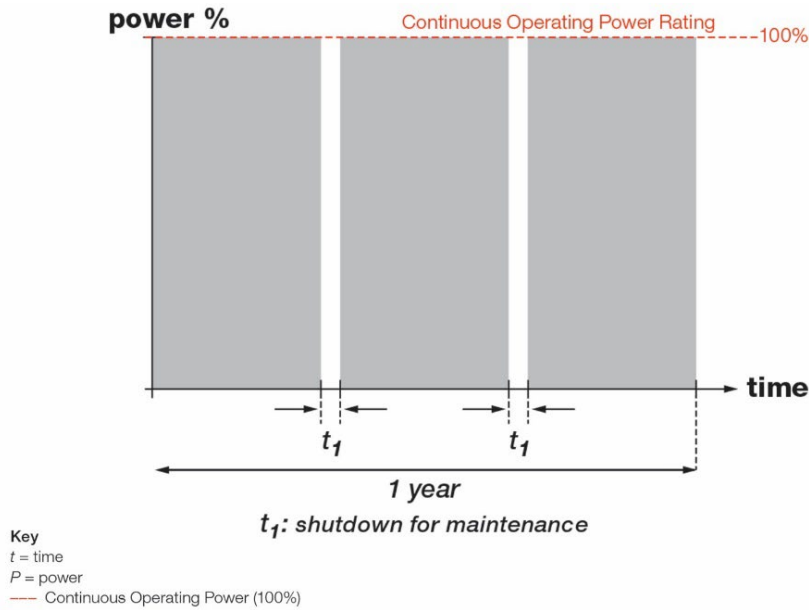
where  $P_1, P_2 \dots P_n$  is the power at time  $t_1, t_2 \dots t_n$

**CONTINUOUS POWER RATING (COP):**

Applicable for supplying utility power at a constant 100% load for an unlimited number of hours per year (8760 hours). No overload capability is available for this rating. Continuous Power (COP) in accordance with ISO 8528, ISO 3046, AS 2789, DIN6271 and BS 5514.

**حالت Continuous Power (دائم کار COP):**

این حالت به منظور تامین توان به شکل دائمی برابر با ۱۰۰ درصد توان اعلامی دستگاه در حالت Continuous به مدت نامحدود در سال (۸۷۶۰ ساعت) می باشد. در این حالت قابلیت بار بیش از حد به دستگاه وجود ندارد. حالت دائم کار بر اساس استانداردهای ISO8528 ، ISO3046 ، AS2789 ، DIN6271 و BS 5514 تعریف شده است.



**DATA CENTER CONTINUOUS RATING (DCC):**

Some generator set manufacturers offer ratings that exceed the requirements set forth by ISO8528-1 rating definitions. For example, Cummins has developed a power output ratings category for data center applications. The DCC is defined as the maximum power which the generator is capable of delivering continuously to a constant or varying electrical load for unlimited hours in a data center application. Basically, the DCC rating is a PRP rating but without the 24 hour 70 percent average load restriction. The DCC ratings greatly simplify the engineering design process and make it easier for customers to achieve site certification from the Uptime Institute. More information on this rating can be found in TSACO website: Data Center Continuous (DCC) Ratings: A Comparison of DCC Ratings, ISO Definitions and Uptime Requirements.

**حالت دائم کار مخصوص Data Center (دائم کار DCC):**

برخی از تولید کنندگان، توان هایی را برای دستگاه پیشنهاد می دهند که از الزامات ذکر شده در ISO8528-1 فراتر می رود. به عنوان مثال شرکت کامینز، موتور دیزلی تولید می کند که در سطح جدیدی قرار داشته و برای دیتا سنترها مورد استفاده قرار می گیرد. توان مناسب دیتاسنتر به این مفهوم است که بتوان از دیزل ژنراتور در مدت زمان نامحدود، حداکثر توان ممکن را برای بارهای متغیر و به شکل مداوم خروجی گرفت. اساس استفاده دیتاسنتر همان توان پرایم (PRP) اما بدون محدودیت میانگین ۷۰ درصد توان دستگاه در مدت ۲۴ ساعت می باشد. حالت توان دیتاسنتر (DCC) به شکل فوق العاده ای فرآیند طراحی را ساده تر می کند و موضوع اخذ گواهینامه Uptime را برای مشتریان تسهیل می نماید. جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانید به سایت TSACO مراجعه نمایید و مقایسه بین DCC ، مفاهیم ISO و نیازمندی های Uptime را مشاهده کنید.



**GENERATOR SET RATING EXAMPLE:**

مثال دسته بندی توان دیزل ژنراتور:

Figure 5 shows the multiple ratings offered on akxa diesel generator set model AC 3000. All the rating shown are based on a lagging power factor of 0.8 per the ISO standard. This generator set model is built with a diesel engine with a total displacement of 77.6 liters. This example is shown to illustrate the fact that the same generator set model may be offered with multiple ratings.

Or, conversely stated, generator sets with different ratings don't necessarily mean different machines.

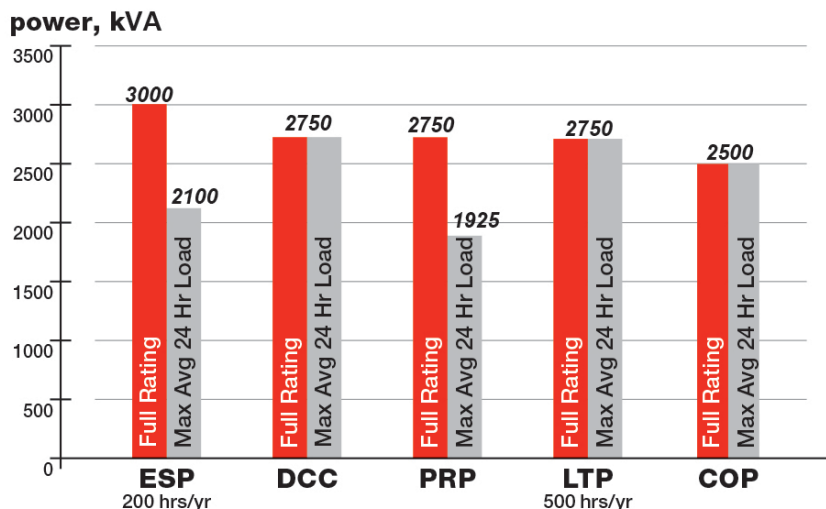
Note that there is an inverse relationship between the generator set rating and allowable generator set runtime. The higher the rating, the lower the number of hours the generator set is allowed to run in a year. This is due to an inverse relationship between engine life and the engine load. Simply stated, the harder you run the engine, the shorter the engine life (mean time between overhaul – MTBO) is going to be. Therefore, a higher average engine load resulting from a higher rated generator rating is compensated by limiting the number of hours the generator set can run over a given year. Out of the five ratings shown in the graph, all except the DCC (Data Center Continuous) are based on the standard ISO 8258 generator set ratings definition.

شکل ۵ نشان دهنده حالت های متفاوت توان پیشنهاد شده شرکت akxa برای دیزل ژنراتور مدل AC3000 می باشد. تمامی سطح بندی ها بر اساس ضریب توان 0.8 استاندارد ایزو می باشد. این مدل دیزل ژنراتور دارای موتور با ظرفیت ۷۷.۶ لیتر ساخته شده است. این مثال به این منظور مطرح شده است تا نشان دهد، می توان یک مدل دیزل ژنراتور را با حالت های توان متفاوت (rating) پیشنهاد داد یا بالعکس دیزل ژنراتورها با حالت های توان متفاوت لزوماً به معنی خرید دستگاه متفاوت نیستند.

لطفاً دقت داشته باشید که رابطه معکوسی بین سطح بندی حالت توان دیزل ژنراتور و میزان مجاز کارکرد دستگاه وجود دارد. به هر میزانی که در توان خروجی را در سطح بزرگتری رده بندی کنید، میزان ساعت کارکرد مجاز در سال کاهش می یابد.

دلیل این موضوع، رابطه معکوس بین عمر مفید و توان گرفته شده از موتور می باشد. به زبانی ساده تر به هر میزانی که بیشتر از موتور استفاده کنید، طول عمر موتور کاهش می یابد. (نیاز به اورهال بیشتر می شود MTBO) بنابراین بار متوسط بالاتر ناشی از سطح بندی بالاتر توان با کمتر کردن ساعت کارکرد یکسال جبران می شود. از بین ۵ سطح بندی نشان داده شده در نمودار، همه آنها به جزء DCC بر اساس استاندارد ایزو ۸۵۲۸ تعریف شده اند.

**FIGURE 5: GENSET NAMEPLATE RATING**



akxa generator set model AC 3000- 77.6 L diesel engine platform