بررسی مشخصات فنی

UPS

موضوع

- ✓تعریف توپولوژی های متداول بر مبنای IEC62040-3
  - Double conversion
  - Line Interactive
  - Passive standby
- ✓دسته بندی توپولوژی ها مطابق APC
- ✓ Classification of UPS by performance (Table D.1 IEC62040-3)
- ✓انتخاب یک توپولوژی

Type of UPS Configuration
IEC 62040-3 Annex A

Single UPS (simplest arrangement)

- ✓ Single UPS with common rectifier for inverter and battery

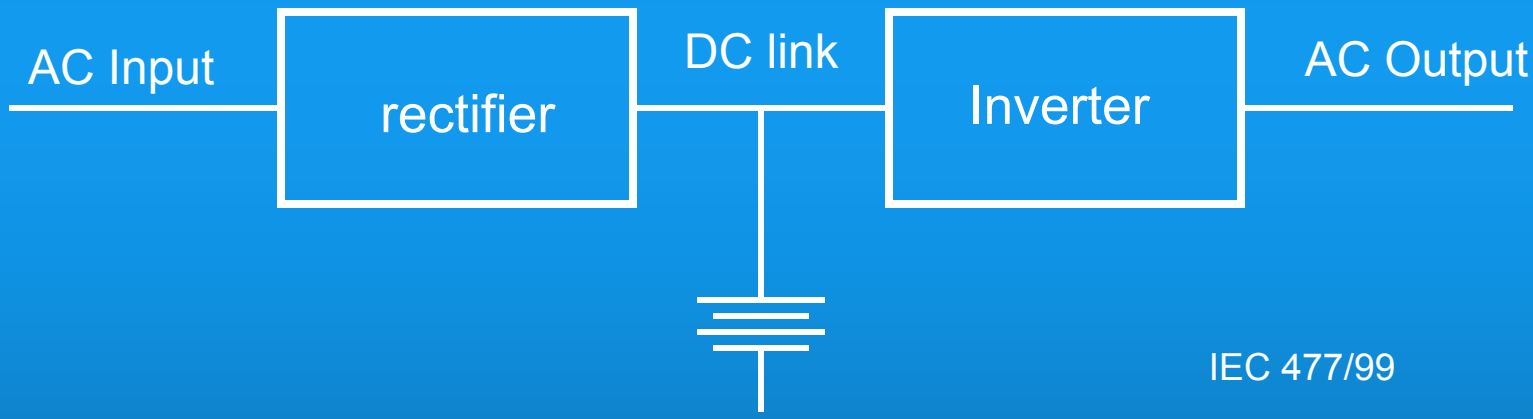
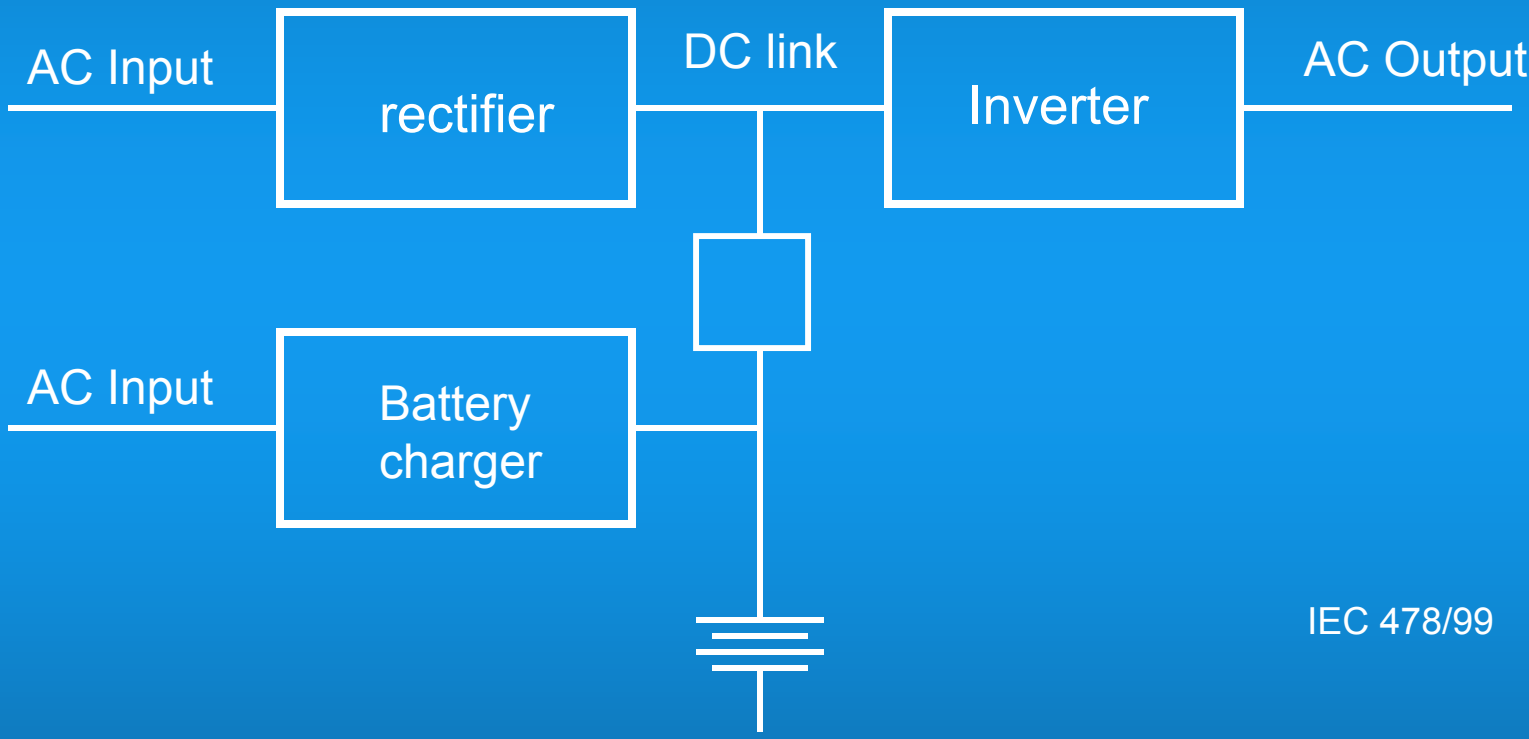


Fig A1

Single UPS with separate Battery charger



IEC 478/99

Fig A2

Single UPS with d.c. and a.c. output

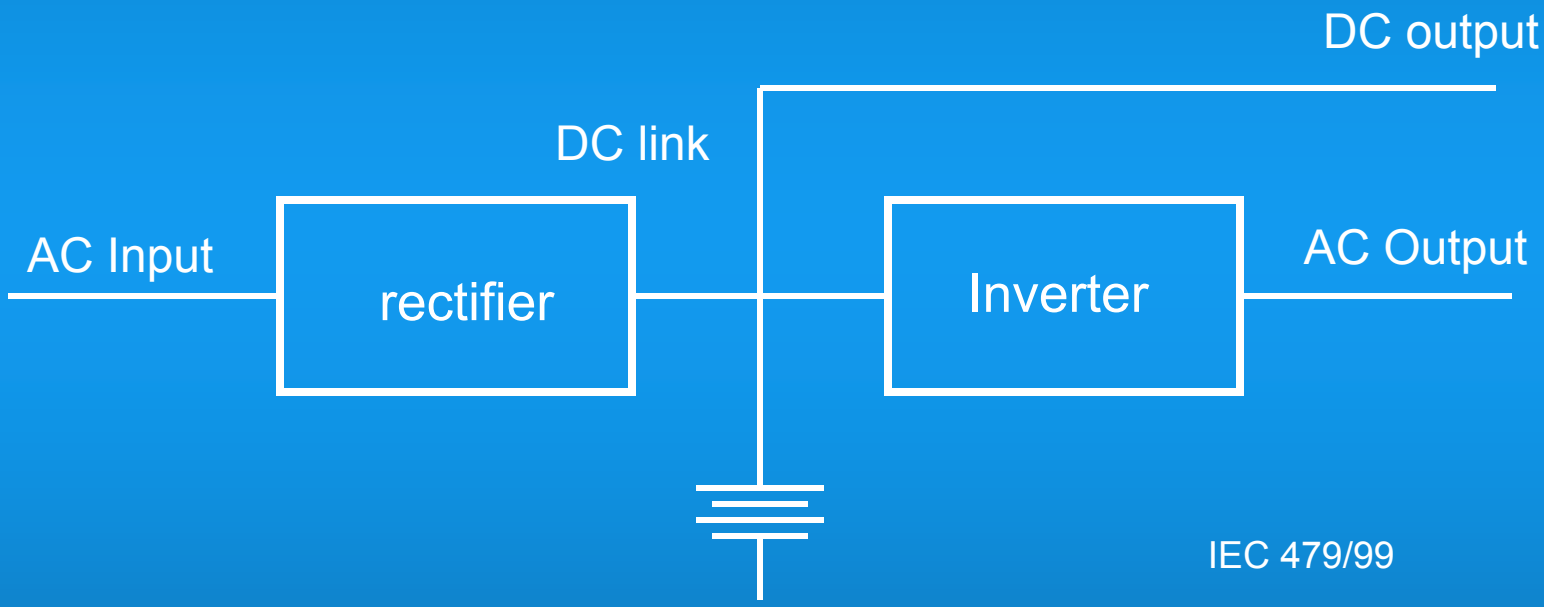


Fig A3

Single UPS with bypass

- ✓Double conversion

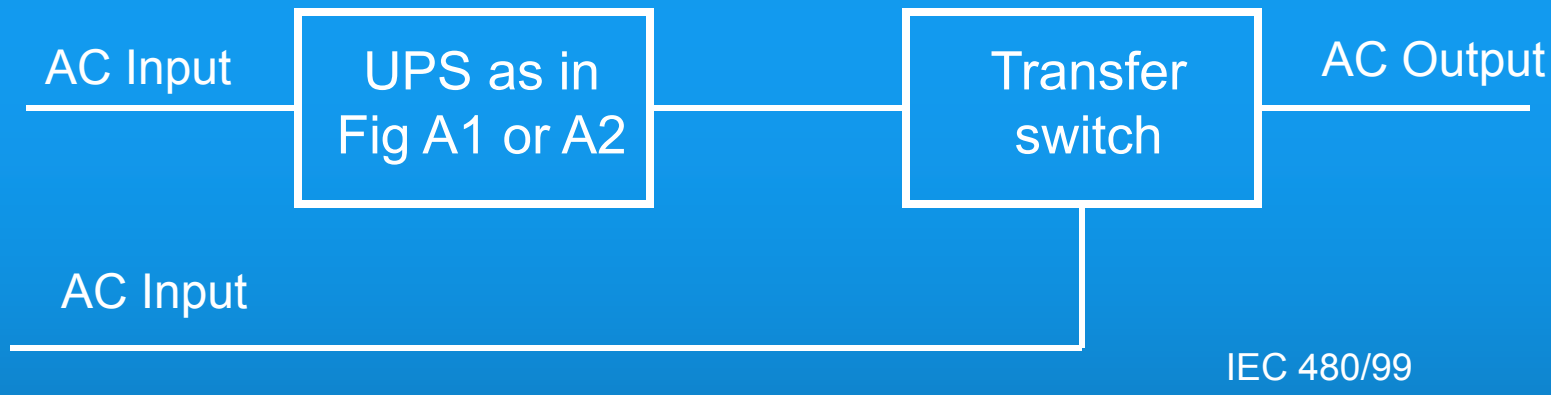
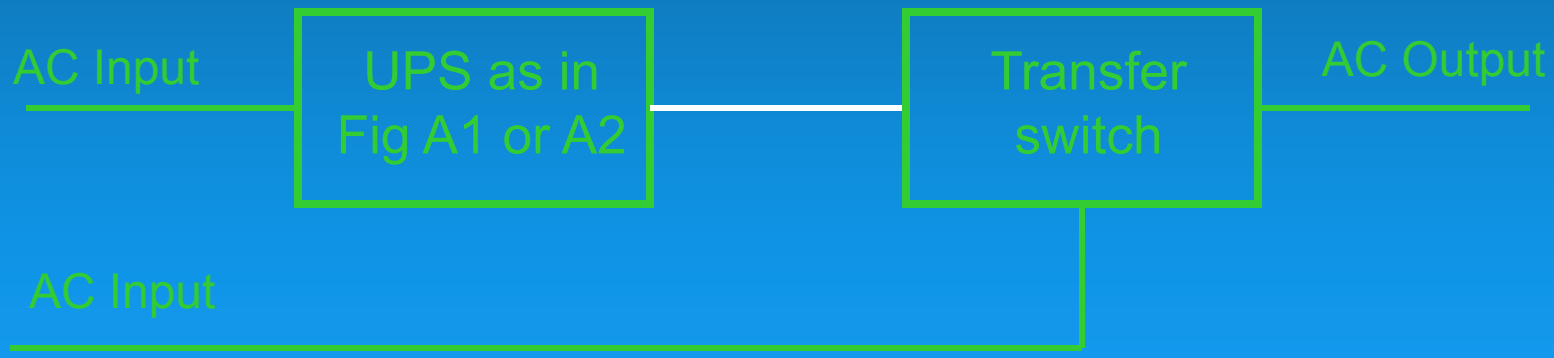
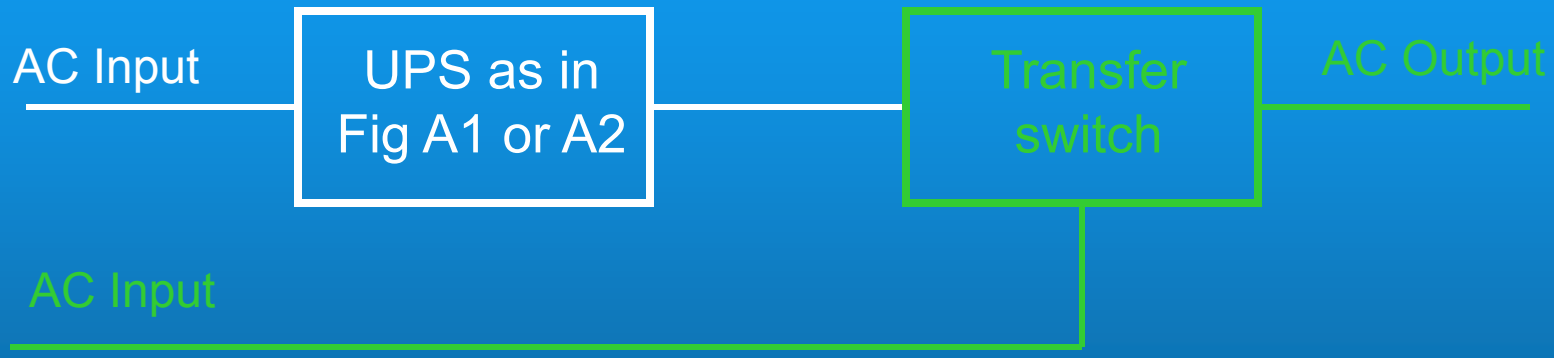


Fig A4

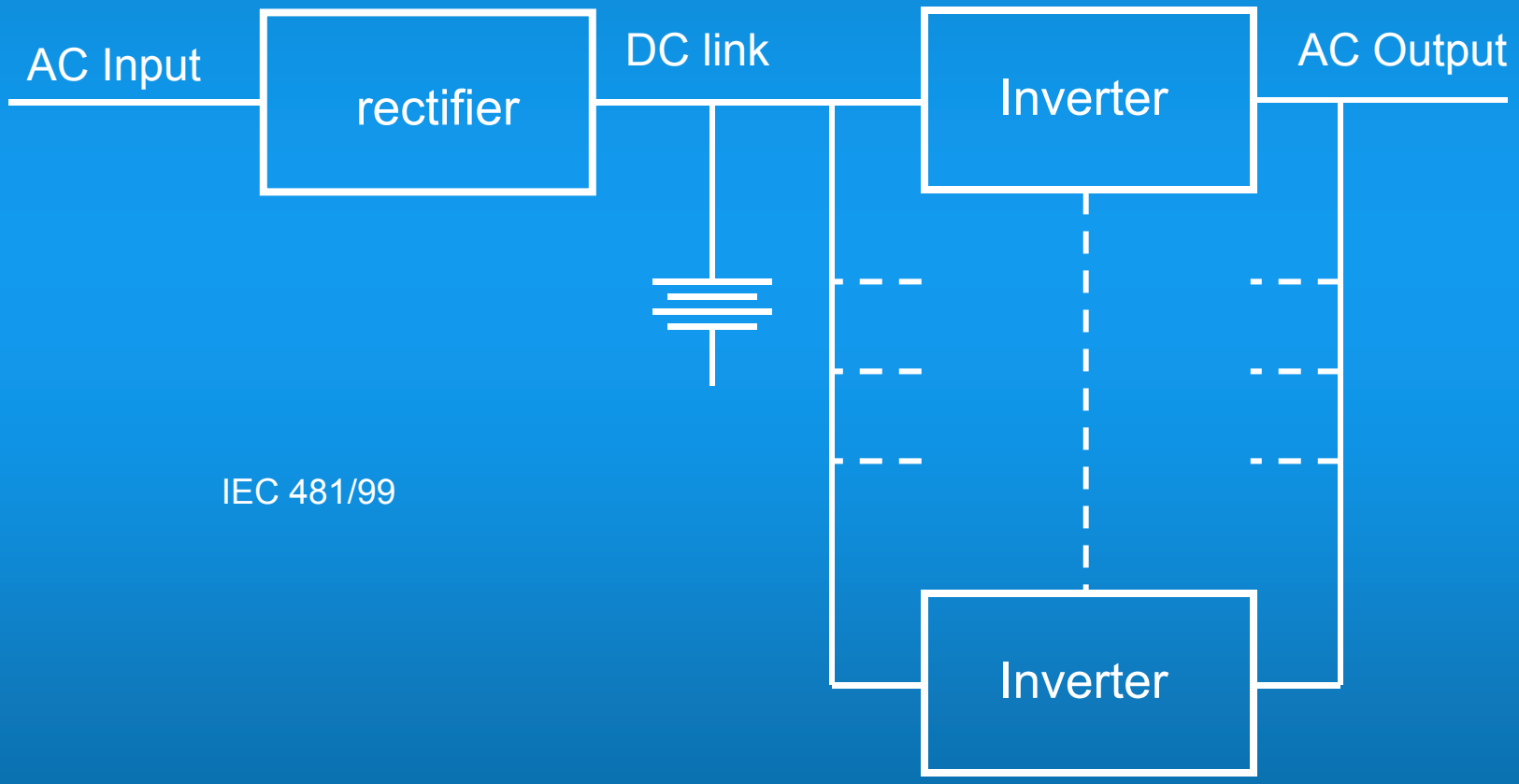
✓Line Interactive



✓Passive standby

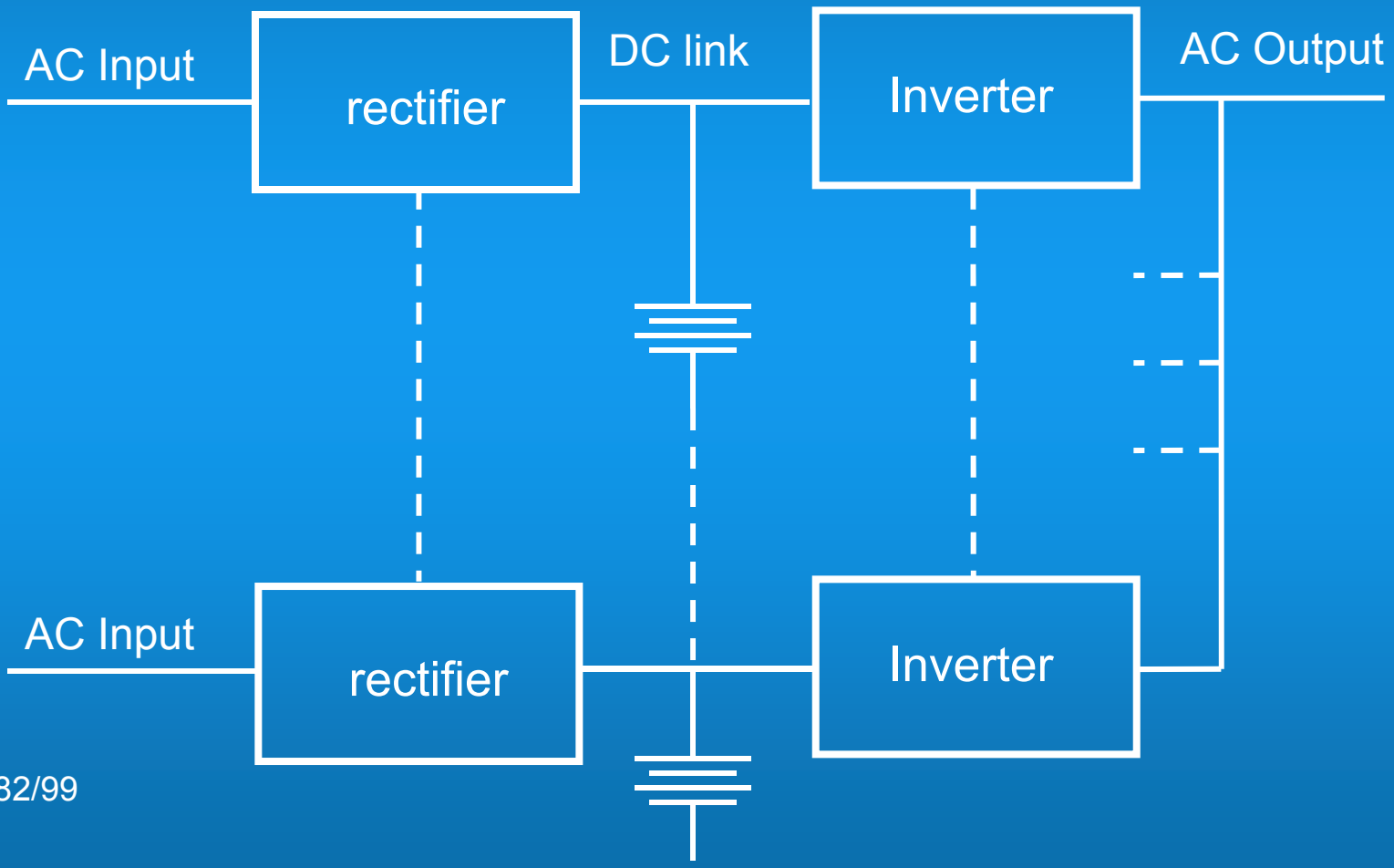


Partial parallel UPS (with inverters in parallel)



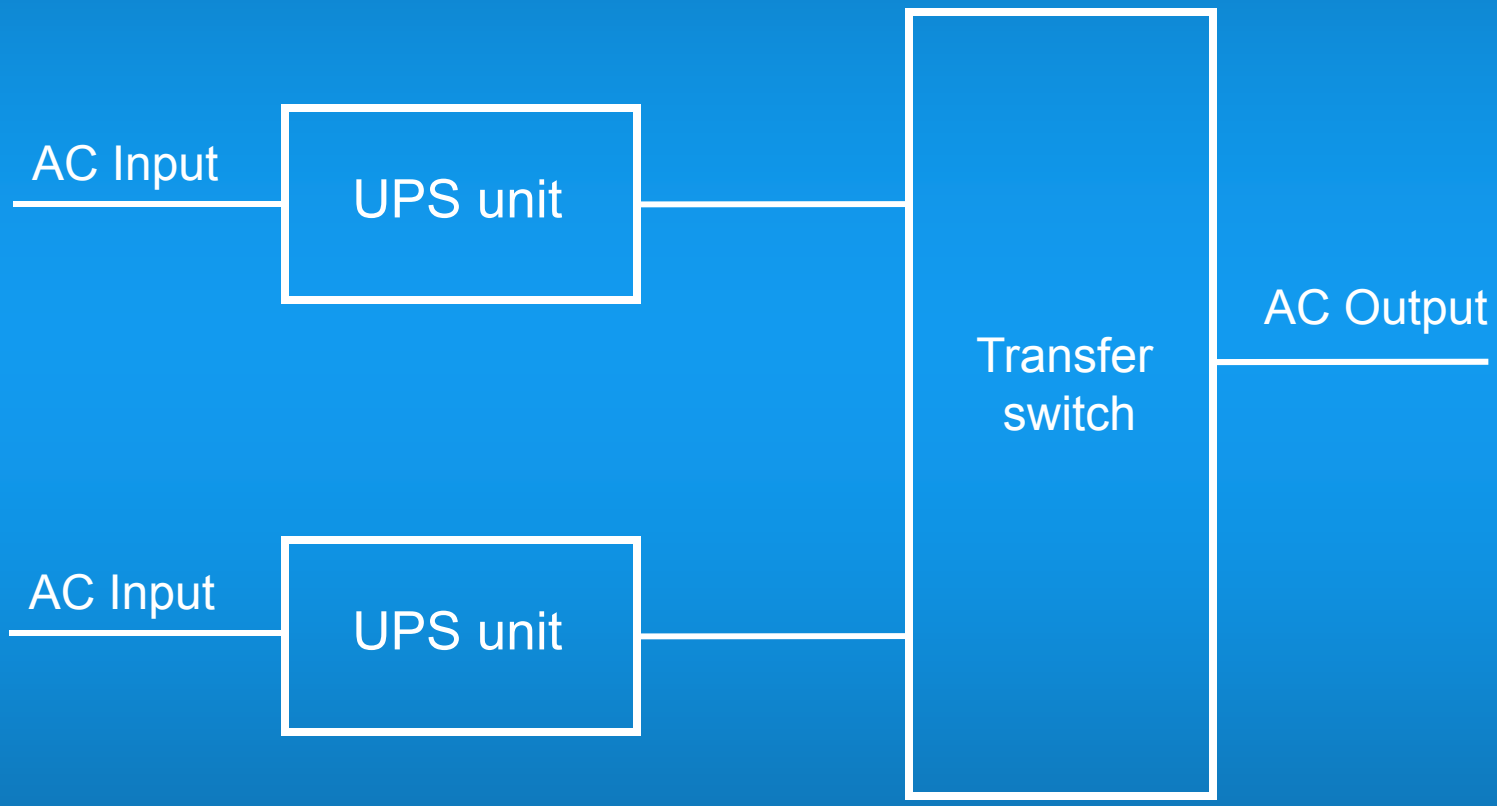
IEC 481/99

Parallel UPS
(with UPS units in parallel)



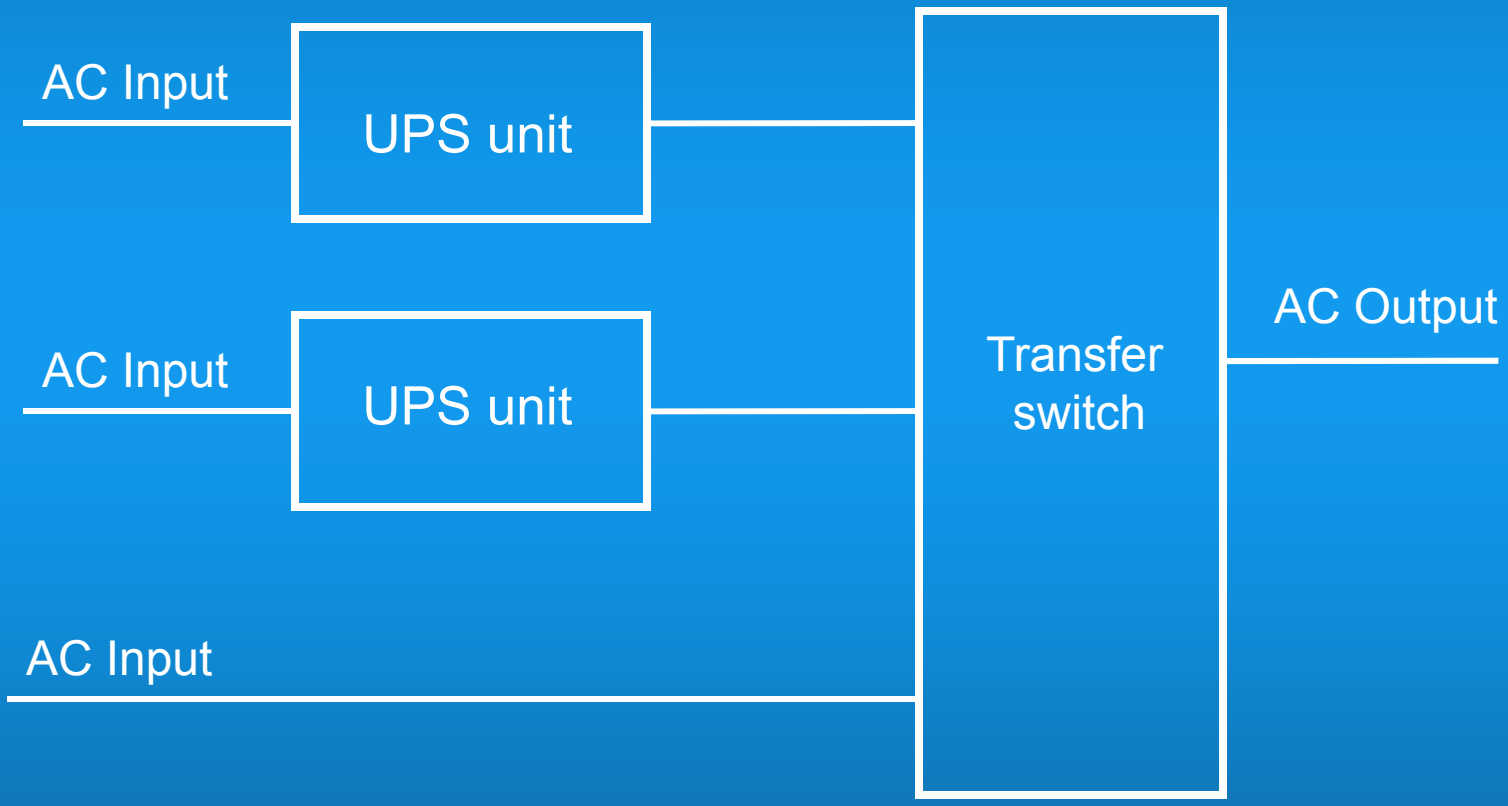
IEC 482/99

Standby redundant UPS without bypass



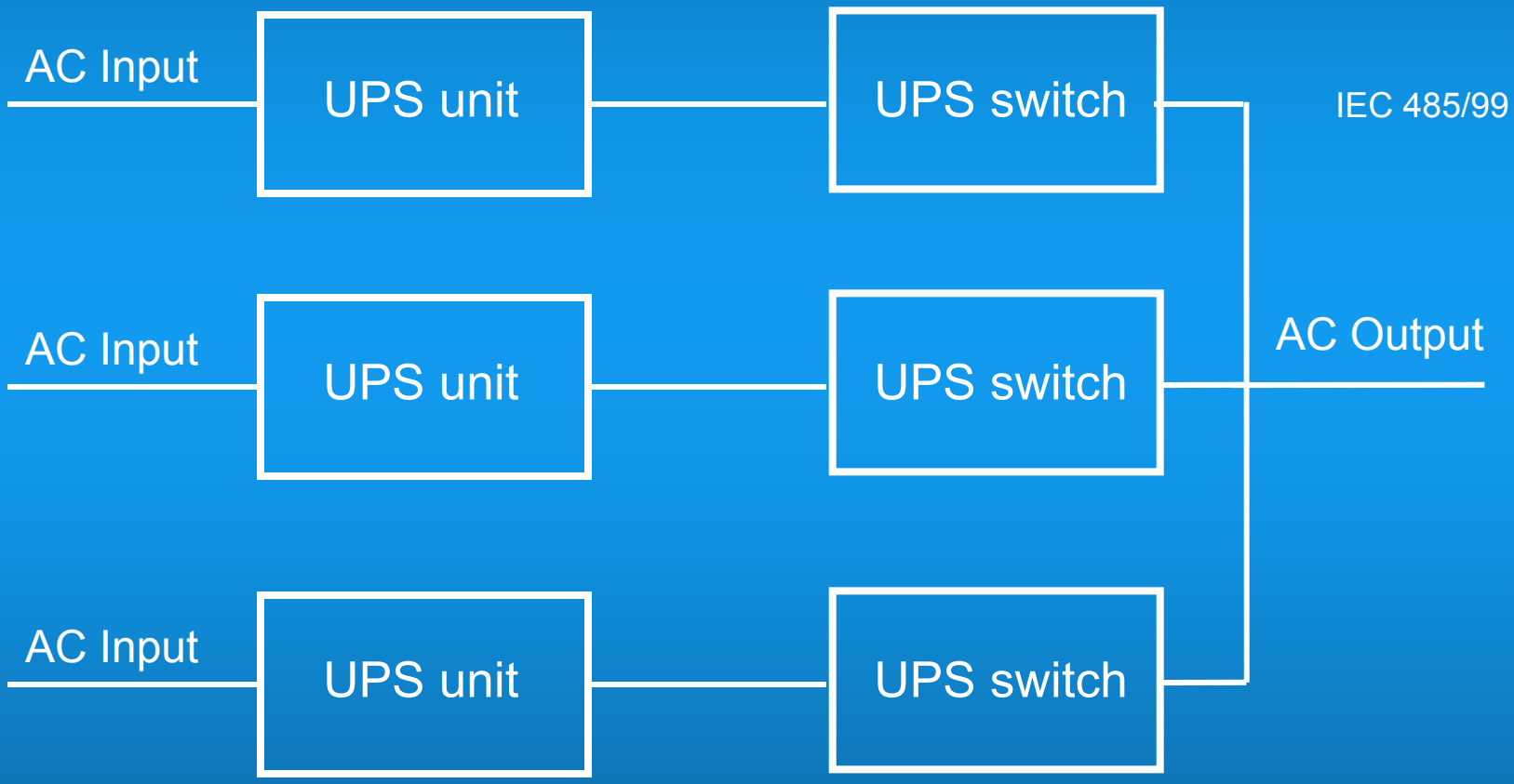
IEC 483/99

Standby redundant UPS with bypass



IEC 484/99

Parallel redundant UPS without bypass



در این وضعیت بار بین UPS ها تقسیم میشود و حد اقل یک سیستم ذخیره وجود دارد

Examples of UPS operation
IEC 62040-3 Annex B

UPS double conversion

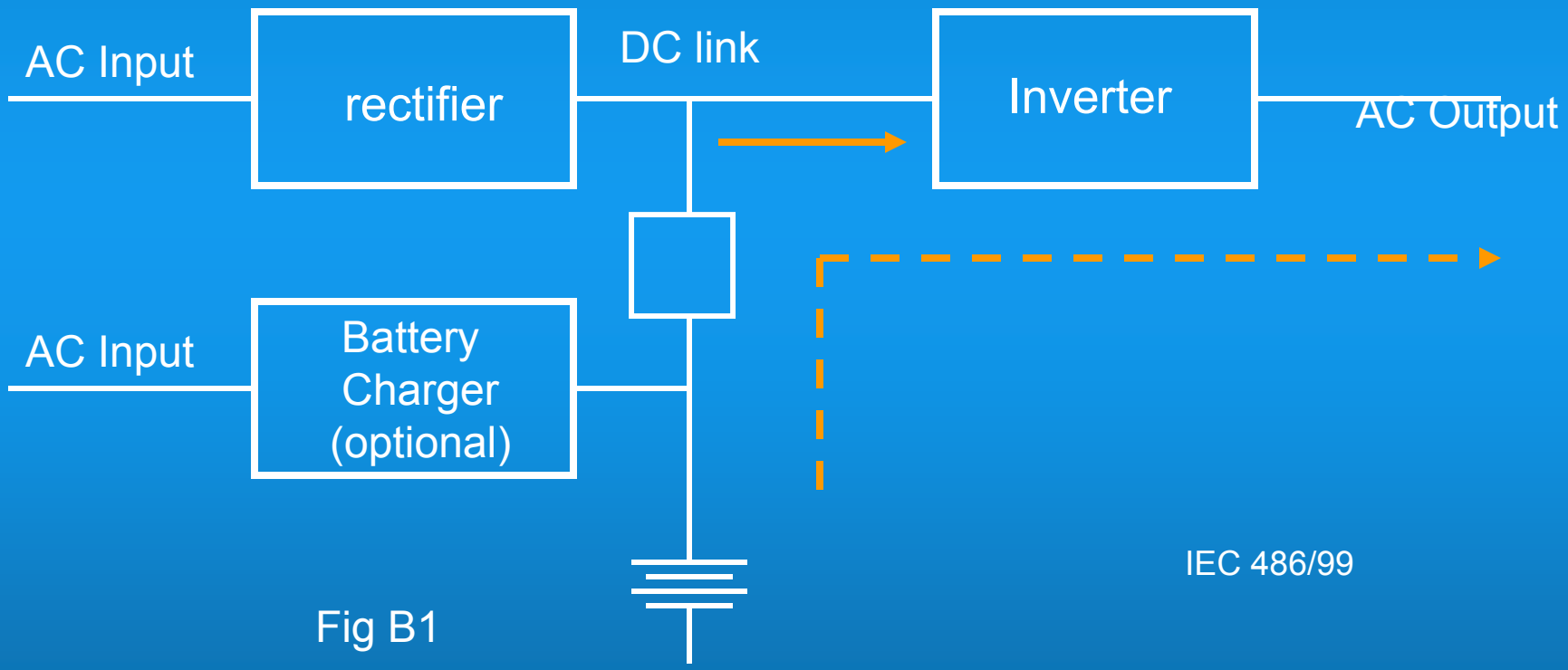


Fig B1

IEC 486/99

UPS double conversion with bypass

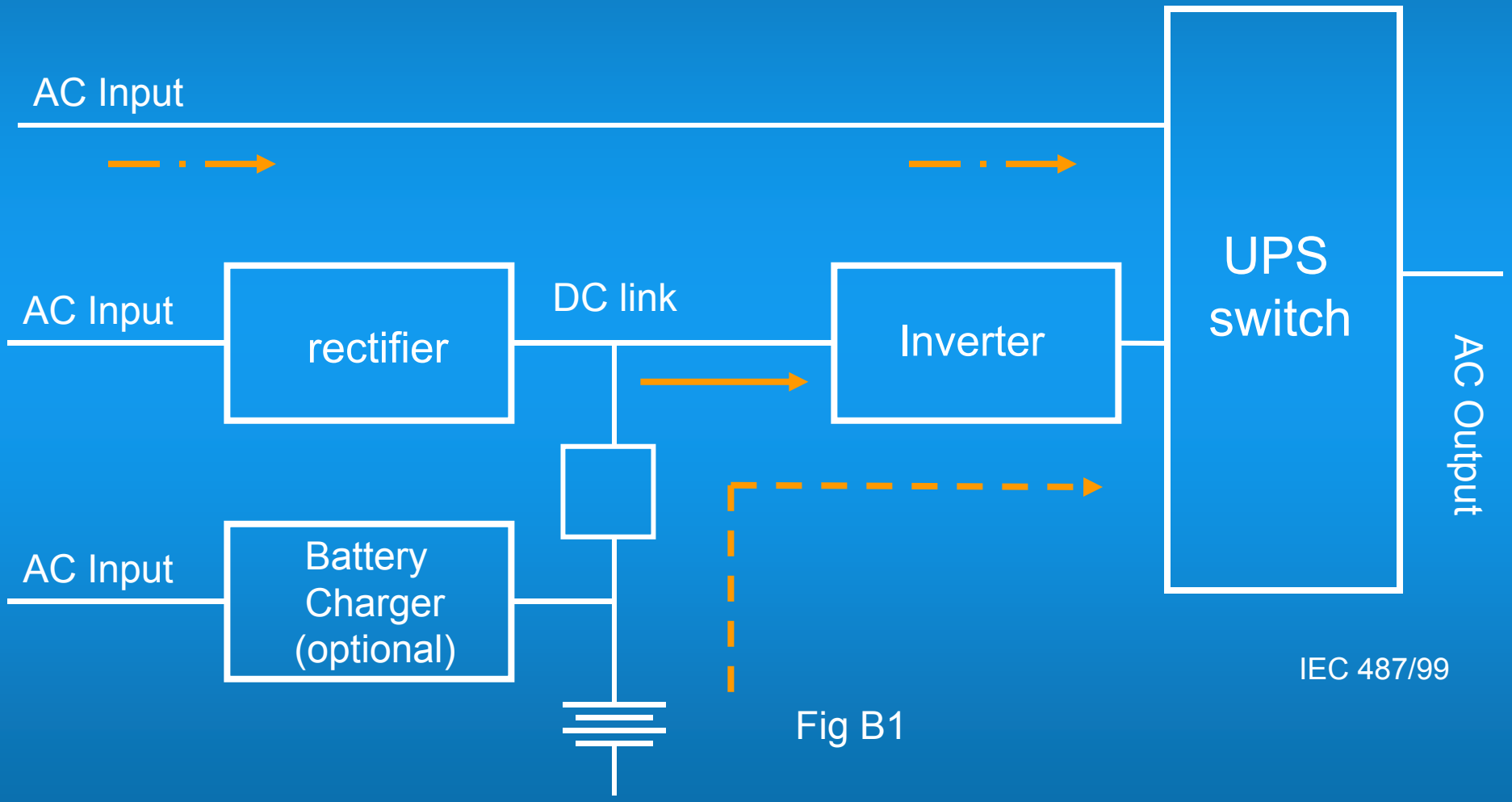
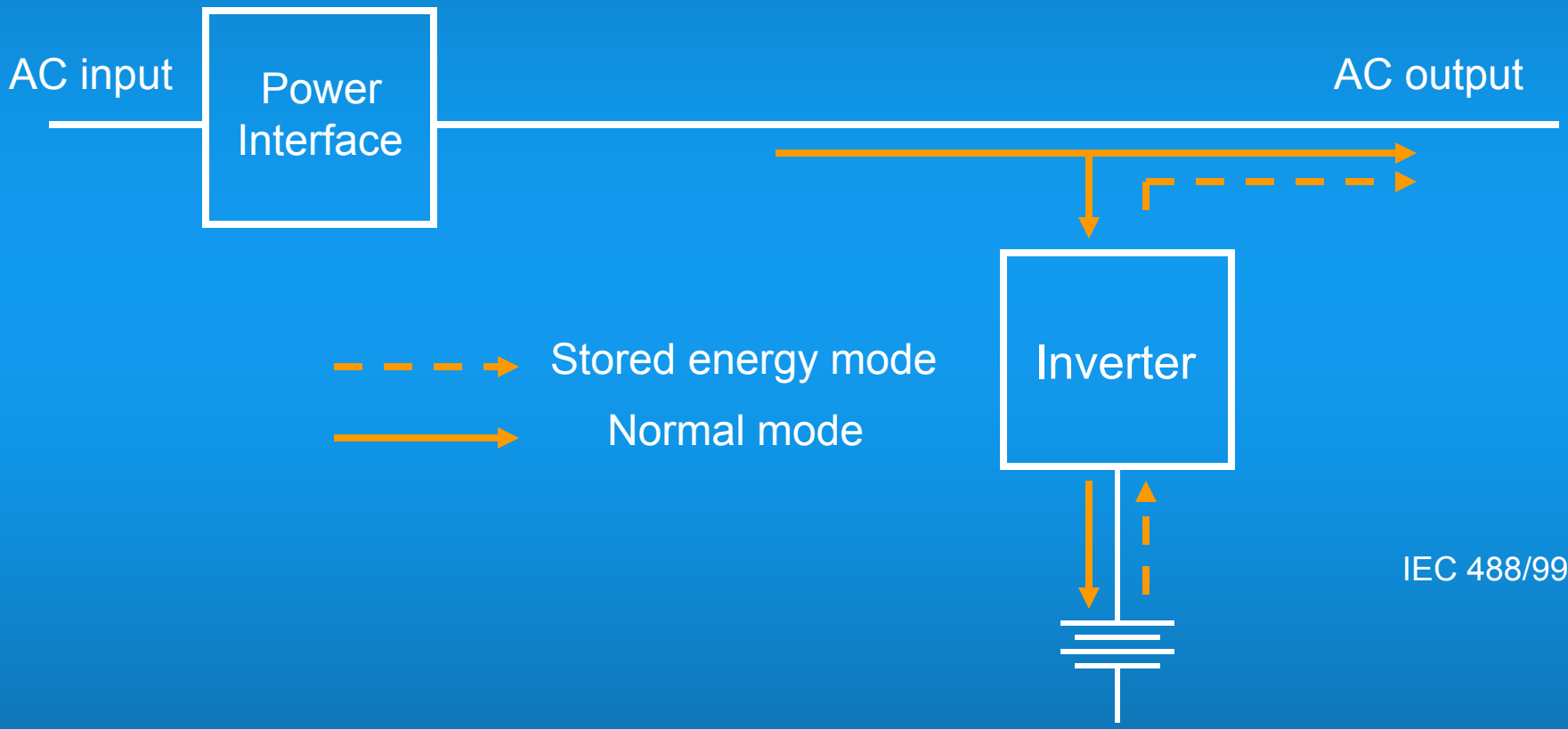


Fig B1

UPS double conversion with bypass

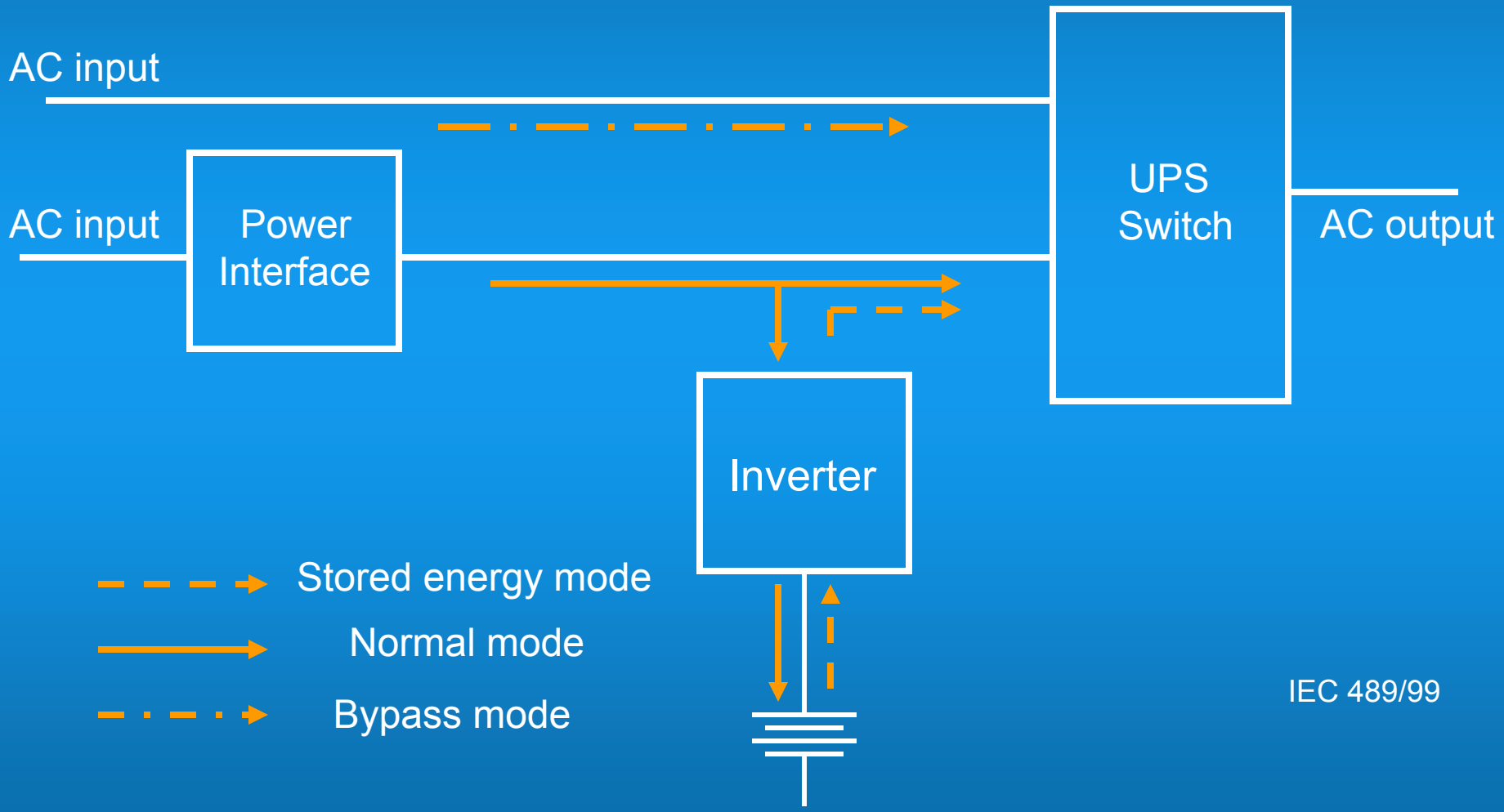
- ✓ در این ساختار فرکانس ورودی و خروجی یکسان است.
- ✓ اگر ولتاژ ورودی و خروجی متفاوت باشد باید از ترانسفورماتور استفاده شود.
- ✓ برای بعضی از مصرف کننده ها خروجی مبدل و مسیر Bypass باید همواره سنکرون باشد.

UPS line interactive



IEC 488/99

UPS line interactive with bypass operation

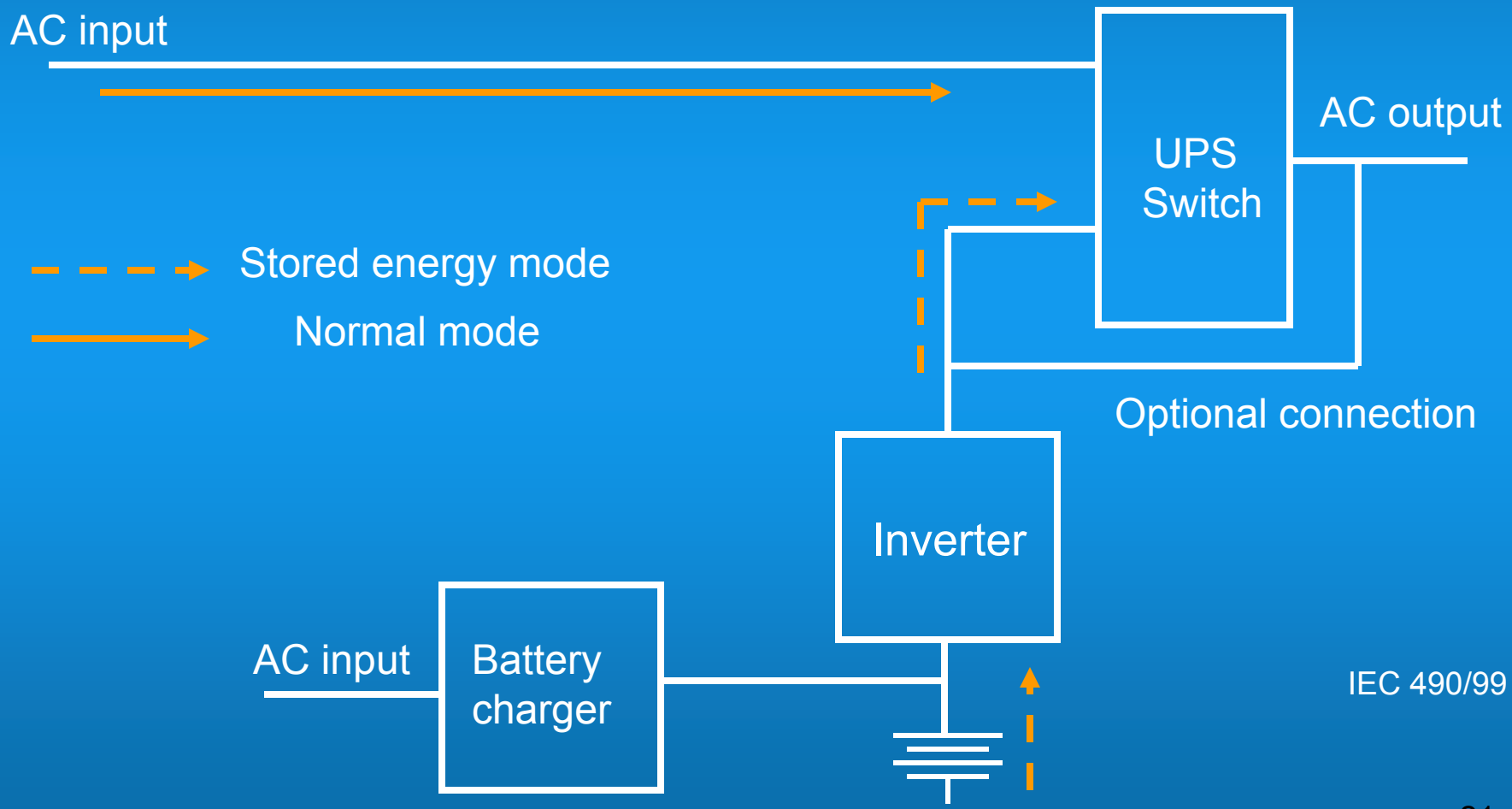


IEC 489/99

UPS line interactive

- ✓ در این توپولوژی فرکانس خروجی وابسته به فرکانس ورودی است.
- ✓ با بروز اختلال در برق ورودی و روشن شدن مبدل Power Interface ورودی را قطع میکند تا توان تولید شده توسط مبدل به ورودی منتقل نشود.

UPS passive standby operation



UPS passive standby operation

- ✓ ممکن است به منظور اصلاح کیفیت توان اجزایی اضافه شود ازجمله :
  - ترانس فررو
  - ترانسفورماتور با Tap changing اتوماتیک

The Different Types of UPS Systems

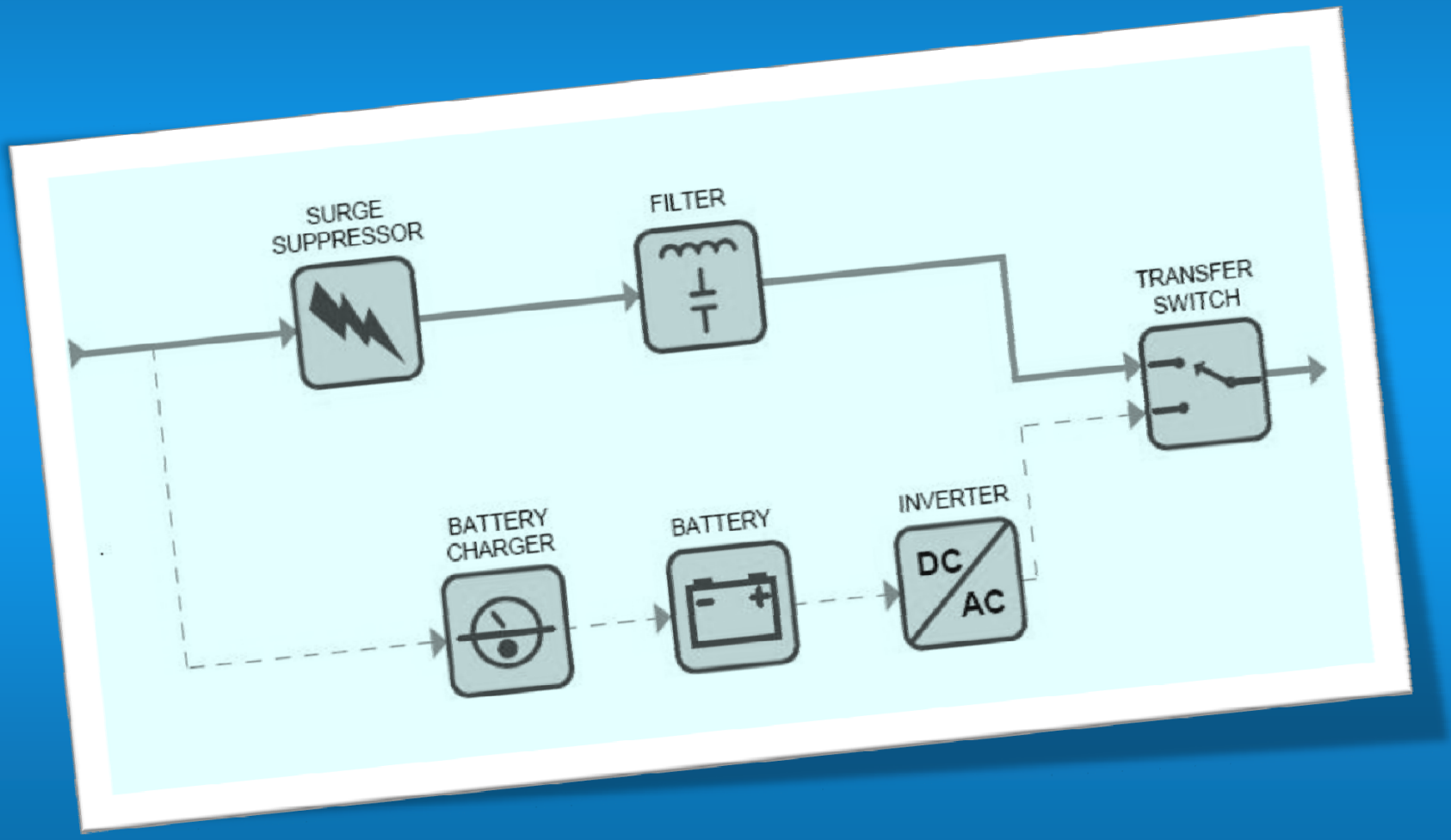
APC

viewpoint

The most common design approaches are as follows:

- ✓Standby
- ✓Line Interactive
- ✓Standby-Ferro
- ✓Double Conversion On-Line
- ✓Delta Conversion On-Line

The Standby UPS

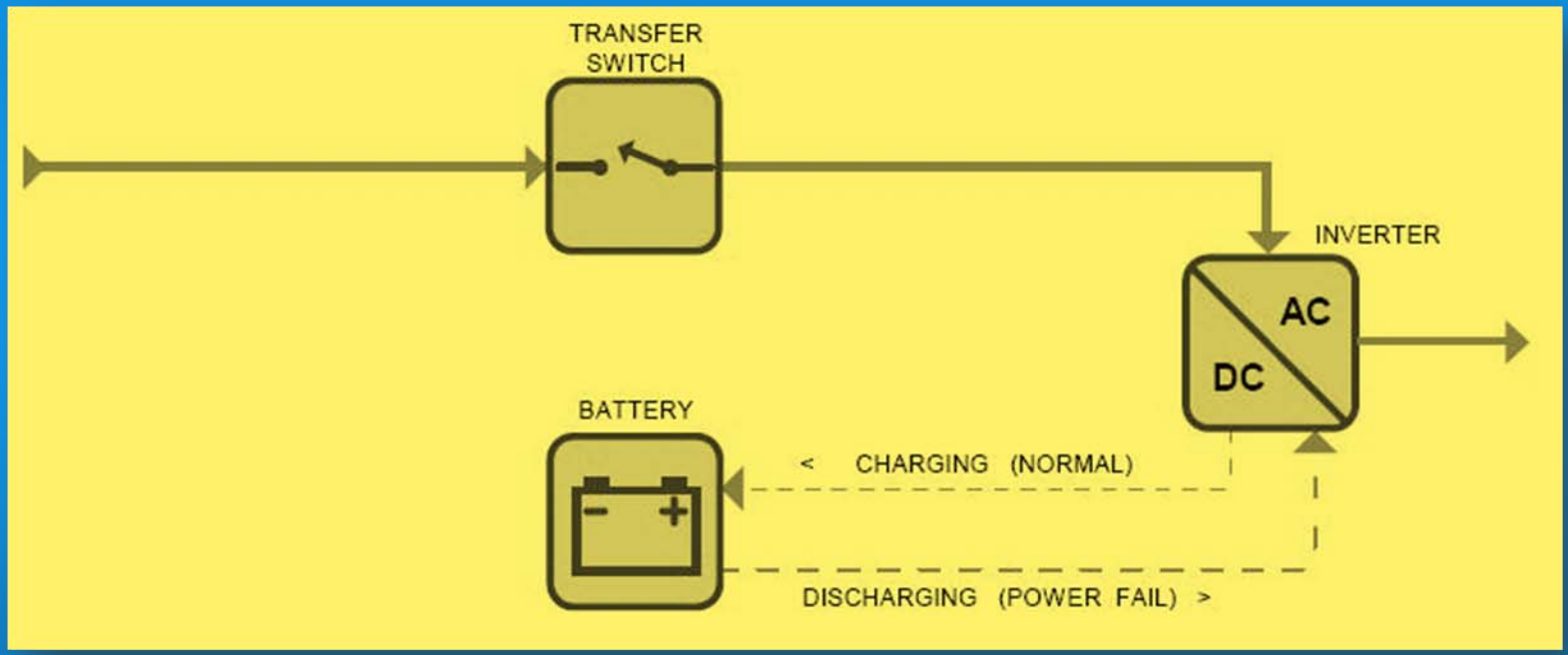


The Standby UPS

- ✓High efficiency
- ✓small size
- ✓low cost

the most common type used for Personal Computers

The Line Interactive UPS



0.5-5kVA power range

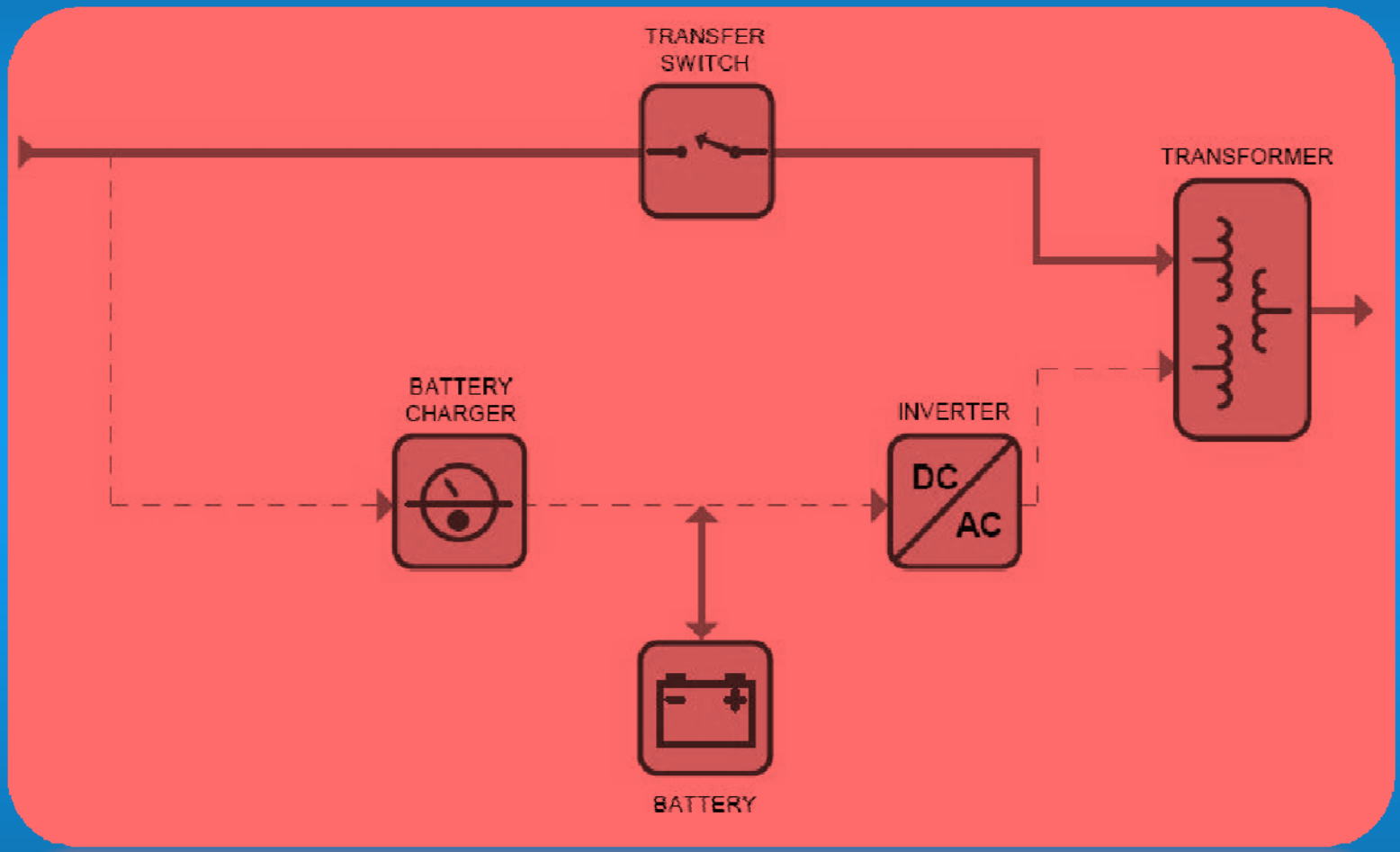
The Line Interactive UPS

- ✓ High efficiency

the most common design used for small business, Web, and departmental servers

  - – otherwise the UPS would transfer to battery and then eventually down the load

The Standby-Ferro UPS



the 3-15kVA range

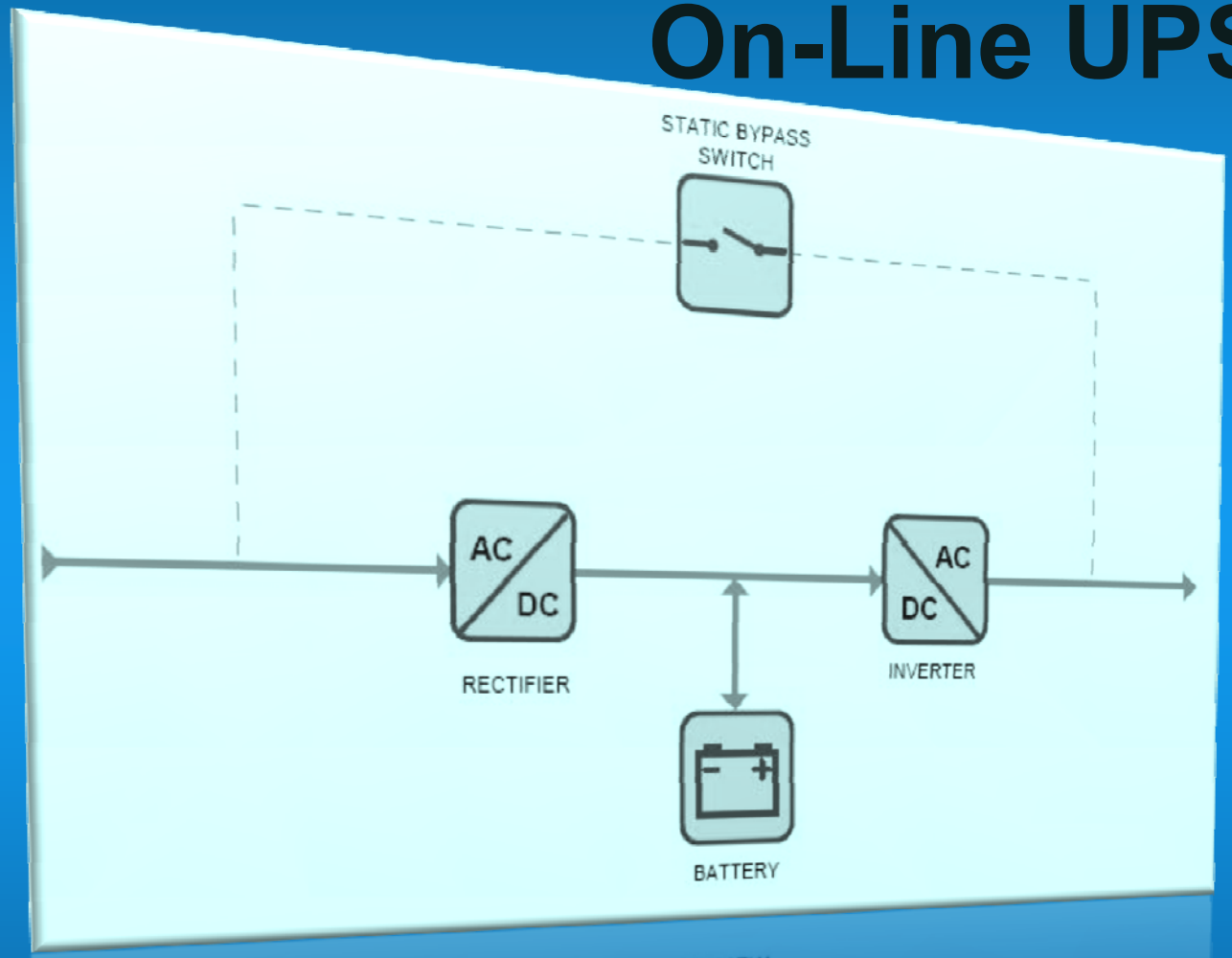
The Standby-Ferro UPS

- ✓ در این سیستم ترانسفورماتور خروجی مشخصه رزونانسی بخصوصی دارد که سطح ولتاژ و شکل موج خروجی را تا حدودی تثبیت می کند.
- ✓ ایزولاسیونی که به دلیل وجود ترانس فررو ایجاد می شود، برابر یا بهتر از هر فیلتر دیگری است.
- ✓ با این حال ترانس فررو خود باعث تولید اعوجاج در شکل ولتاژ خروجی می شود و حالت های گذرا تولید میکند؛ که میتوانند مخرب تر از برق ورودی باشند.
- ✓ با توجه به گرم شدن ترانس فررو این سیستم راندمان پائینی دارد.
- ✓ همچنین ترانس های فررو نسبت به ترانس های ایزولاسیون معمولی بزرگ تر و سنگین تر هستند.

بررسی این سیستم

- مشخصه این سیستم پایداری بالا و فیلترینگ قوی است. هرچند هنگامی که با ژنراتور ها و مصرف کننده های جدید استفاده شود راندمان پایینی دارد.
- مهمترین دلیلی که این سیستم ها امروزه معمول نیستند تغییر مشخصه مصرف کننده ای امروزی است که عموماً همراه با اصلاح کننده ضریب قدرت ارائه میشوند و مشخصه خازنی دارند، سلف بزرگ سیستم های فررو در کنار خازن مصرف کننده ها مدار تانک تولید میکند نوسان این مدار تانک و جریانهای بزرگ حاصل از این نوسان پایداری سیستم را به خطر می اندازد.

The Double Conversion On-Line UPS



The Double Conversion On-Line UPS

- ✓ مشخصه خروجی این سیستم نزدیک به ایده آل است.
- ✓ خرابی برق ورودی باعث عمل کردن کلید نمیشود و برق به صورت پیوسته تامین میگردد.
- ✓ شارژر باتری و مبدل همواره روشن هستند و تمام توان مصرفی را از خود عبور می دهند. بنا بر این سیستم راندمان پایینی دارند و علاوه بر مصرف انرژی از آنجا که تولید برق در خروجی بستگی به عملکرد تمام اجزا دارد پایداری سیستم نسبت به سایر سیستم ها پایین تر است.
- ✓ شارژر ورودی این سیستم بزرگ تر بوده و در برخی طراحی ها به دلیل غیر خطی بودن جریان شارژر، فشار بیشتری برروی مسیر تغذیه UPS و ژنراتور وارد میشود.

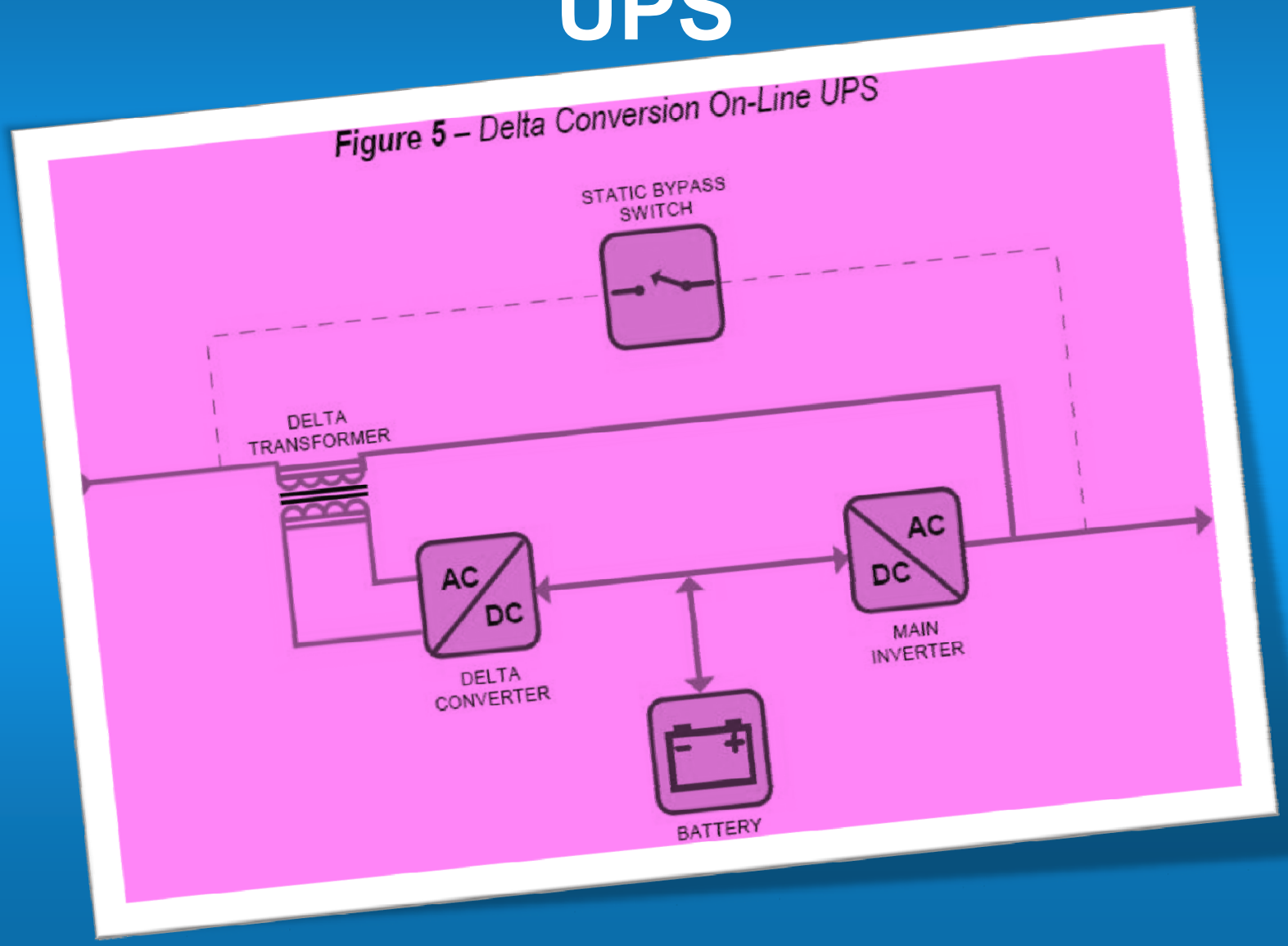
The Delta Conversion On-Line UPS

- ✓ Delta Converter به طور هم زمان دو هدف را دنبال میکند :
  - اول، تنظیم مشخصه توان ورودی در حالت سینوسی.
  - و به طور همزمان تنظیم جریان ورودی به منظور حفظ شارژ باتری ها.
- ✓ این سیستم بدون استفاده از فیلتر ها شکل موج جریان ورودی را به صورت Dynamic تنظیم میکند.
- ✓ مهمتر از همه تلفات سیستم را تا حد قابل قبولی کاهش میدهد.

The Delta Conversion On-Line UPS

- ✓ این سیستم تکنولوژی جدیدی است و ۱۵ سال از تولید آن میگذرد.
- ✓ این سیستم برای برطرف کردن ایراد های سیستم Conversion Double تولید شده و تا سال ۲۰۰۴ از ظرفیت ۵ کیلوولت آمپر تا ۶/۱ مگاولت آمپر تولید شده .
- ✓ در این سیستم، مانند سیستم Double Conversion همواره مبدل ولتاژ خروجی را تامین می نماید.
- ✓ هرچند علاوه بر آن Delta Converter همواره بخشی از توان خروجی را تامین میکند.
- ✓ در صورت بروز خرابی در برق ورودی مشخصات این UPS مانند سیستم Double Conversion است.

The Delta Conversion On-Line UPS



Summary of UPS types

	Practical Power Range (kVA)	Voltage Conditioning	Cost per VA	Efficiency	Inverter always operating
Standby	0 - 0.5	Low	Low	Very High	No
Line Interactive	0.5 - 5	Design Dependent	Medium	Very High	Design Dependent
Standby Ferro	3 - 15	High	High	Low - Medium	No
Double Conversion On-Line	5 - 5000	High	Medium	Low - Medium	Yes
Delta Conversion On-Line	5 - 5000	High	Medium	High	Yes

Since implementation and manufactured quality more strongly impact characteristics such as reliability, these factors must be evaluated in addition to these design attributes

دسته بندی UPS بر اساس کارآیی
(Annex D.10 IEC62040-3)

- ✓هدف رسیدن به مبنای مشترکی است که مشخصات UPS تولیدی تمام سازندگان بر اساس آن سنجیده می شود.
- ✓ممکن است کارایی واقعی برای یک کار کرد بخصوص وابسته به حالت های گذرای بار باشد.

دسته بندی UPS بر اساس کارآیی (Table D.1 IEC62040-3)

Classification code: V F I —— S S —— 1 2 3		
Output dependency	**Output waveform**	**Output dynamic performance**
In normal mode of operation only	First character: normal or bypass mode Second character: stored energy mode	First character: change of operation mode performance Second character: step linear load performance in normal/stored energy mode (worst case) Third character: step reference non-linear load performance in normal/stored energy mode (worst case)
Classification options	**Classification options**	**Classification options**
VFI: Where the UPS output is independent of supply (mains) voltage and frequency variation. The supply voltage is assumed to be within IEC 61000-2-2 limits. This is because the supply voltage is not controlled, and according to NOTE below this table, IEC 61000-2-2 only defines normal levels of harmonics and distortion, and nothing about frequency variation	S: Generated waveform is sinusoidal with total harmonic factor D < 0,08 and harmonics within IEC 61000-2-2 under all linear/ reference non-linear load conditions	1: figure 1 in 5.3.1. (no break or voltage zero) 2: figure 2 in 5.3.1. (zero in output up to 1 ms duration)
VFD: Where the UPS output is dependent on supply (mains) voltage and frequency variations	X: Generated waveform is sinusoidal with its quality as for "S" under linear load conditions. Under reference non-linear load the total distortion factor D will exceed 0,08 if loaded beyond the manufacturer's stated limits	3: figure 3 in 5.3.1. (zero in output up to 10 ms duration) 4: Refer to manufacturer
VI: Where the UPS output is dependent on supply (mains) frequency variations but supply voltage variations are conditioned by electronic/passive voltage regulating devices within the limits of normal operation	Y: Generated waveform is non-sinusoidal and exceeds the limits of IEC 61000-2-2. (Refer to the manufacturer for waveform type)	
NOTE – IEC 61000-2-2 defines normal levels of harmonics and distortion that can be expected from public low-voltage supplies at the consumer terminals before connection of a given installation.		

دسته بندی UPS بر اساس کارآیی
(Annex D.10 IEC62040-3)

- ✓سه حرف آخر معرف مشخصه گذرای ولتاژ UPS در شرایط مختلف است و در هر مورد بدترین وضعیت را بیان می کند.
  - عدد اول بیانگر پاسخ خروجی UPS به تغییر مد کاری است.
  - عدد دوم بیانگر پاسخ UPS به بار خطی اعمال شده به فرم ضربه است. بد ترین حالت در هر دو مد بررسی میشود.
  - عدد سوم بیانگر پاسخ UPS به بار غیرخطی اعمال شده به فرم ضربه است. بد ترین حالت در هر دو مد بررسی میشود.

1	2	3

دسته بندی UPS بر اساس کارآیی
(Annex D.10 IEC62040-3)

- ✓سه حرف اول مشخص کننده کیفیت توان مورد نیاز بار در شرایط نرمال است.
  - VFI -voltage and frequency Independent
  - VFD-voltage and frequency dependent to mains
  - VI – voltage Independent but dependent frequency

دسته بندی UPS بر اساس کارآیی
(Annex D.10 IEC62040-3)

- ✓ دو حرف دوم مشخص کننده شکل موج شرایط نرمال (شامل SBS) و حالت استفاده از انرژی ذخیره را نشان می دهد.با افزایش بار غیر خطی نسبت به حالتی که بار تماماً خطی است ممکن است اعوجاج افزایش یابد.
- ✓ حرف اول معرف مسیر نرمال یا BypasS و حرف دوم معرف مسیر انرژی ذخیره شده است.
  - S معرف UPS یی هست که شکل موجش تماماً سینوسی است.
  - وقتی شکل موج در حالت نرمال سینوسی است و هر محدودیت برای بار غیر خطی توسط سازنده مشخص میشود کلاس سیستم را X می نامیم.
  - UPS یی که ذاتاً شکل موج غیر سینوسی تولید میکند با حرف Y نمایش داده میشود.

انتخاب یک توپولوژی

- ✓انتخاب توپولوژی تابع عوامل زیر است:
  - ظرفیت مصرف کننده
  - نوع مصرف کننده
  - نوع فعّالیت
  - هزینه

ظرفیت مصرف کننده

- ✓ اگر تنها یک رایانه رو میزی مد نظر باشد آنگاه بار تک فاز و احتمالاً توان مصرفی کمتر از ۲۵۰ ولت آمپر است در این صورت یکی از انواع زیر قابل استفاده است:
  - On Line –
  - Off Line –
  - Line Interactive –
- ✓ برای اداره یا یک مرکز مخابراتی، بار ممکن است تک فاز یا سه فاز و از ۳ KVA تا ۲۰ KVA باشد (در این شرایط احتمالاً ۳۰ دقیقه زمان پشتوانه مورد نیاز است) UPS یی که در این توان وجود دارد احتمالاً فقط از نوع ON Line است.

ظرفیت مصرف کننده

- ✓برای یک Data Center بار به احتمال بسیار زاد سه فاز و مقدار مصرف بین ۳۰ KVA تا چند صد KVA است. در ین شرایط احتمالاً بار به ماژول Redundant رش پشتوانه دیزل ژنراتور نیز نیاز دارد.
  - در این شرایط تنها راه ممکن استفاده از مجموعه ایی از UPS های توان بالا و موازی است که تنها در رده On Lineموجود است.

نوع مصرف کننده

- ✓گاهی بررسی مصرف کننده ها سایر شرایط را تحط الشعاع قرار می دهند. برای مثال اگر در یک مجموعه تنها یک مصرف کننده سه فاز موجود باشد، UPS لزوماً باید از نوع سه فاز انتخاب شود.
- ✓اگر تمام یا بخشی از بار ها از انواع بار های مشکل زا باشند در این صورت حتماً با تامین کننده UPS مشورت نمایید تا بررسی های دقیق تری بر روی بار و UPS انجام دهند.

نوع فعّالیت

- ✓کیفیت برقی که فرایند کار نیاز دارد نیز UPS مورد درخواست را تحت الشعاع قرار می دهد.
  - اگر نوع فعالیت به گونه ای باشد که استفاده از برق بدون وقفه را اجتناب ناپذیر نماید ولی پس از آنکه بتوان فعالیت را به طریق کنترل شده ای متوقف کرد دیگر پایداری برق اهمیتی نداشته باشد. (مانند بعضی فعالیت های رایانه ای) یکی از دو روش زیر توصیه میشود.
    - استفاده از UPS با قابلیت خاموش کردن سیستم
    - توسعه باتری ها

نوع فعّالیت

– اگر UPS توان مورد نیاز بار های حساس -که مجاز به خاموش شدن نیستند و ۲۴ ساعت روز و ۷ روز هفته فعالند - را تامین مینماید

تنها راه حل :

- استفاده از UPS با توپولوژی On Line به صورت parallel یا Redundant
- استفاده از باتری پشتیبان برای زمان های محدود.
- و استفاده از دیزل ژنراتور برای قطعی های طولانی تر است.

انتخاب یک توپولوژی

- ✓علاوه بر موارد ذکر شده دومورد نیز وجود دارند که انتخاب UPS را با محدودیت مواجه میسازند.
  - سایز UPS
  - امکان انتقال UPS مه محل مورد نظر.

با تشکر از سروران گرامی

ادامه دارد ...