

Sistemas de Respaldo – UPS DC



Perfil de la compañía

- Bernhard Erdl, dueño e inovador en el campo de fuentes de poder conmutadas, fundó la empresa en el año de 1980.
- Sede principal en Munich - Alemania.
- Subsidiarias y distribución en todo el mundo.



*Bernhard Erdl
Chief-Developer
and Owner*



Productos especializados

- Fuentes y convertores
 - AC/DC y DC/DC
- **Sistemas de Respaldo DC**
 - **UPS y Buffer**
- Sistemas Redundantes
- Cortacircuitos electrónicos



Agenda – objetivos

- ***Funciones del controlador UPS DC.***
- ***Descripción general de sistema de alimentación DC.***
- ***Familia de productos UPS DC.***
- ***Ejemplo de Selección.***
- ***Aplicaciones.***

Objetivo del Diseño

- Desarrollar un sistema UPS - DC que proporcione el nivel más alto de rendimiento y confiabilidad.
- Minimizar los costos al dueño del Sistema.

¿Cuál fue el resultado?

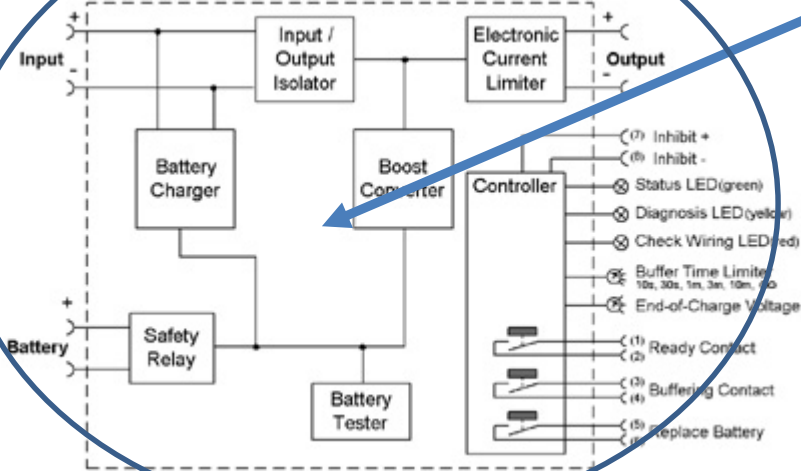
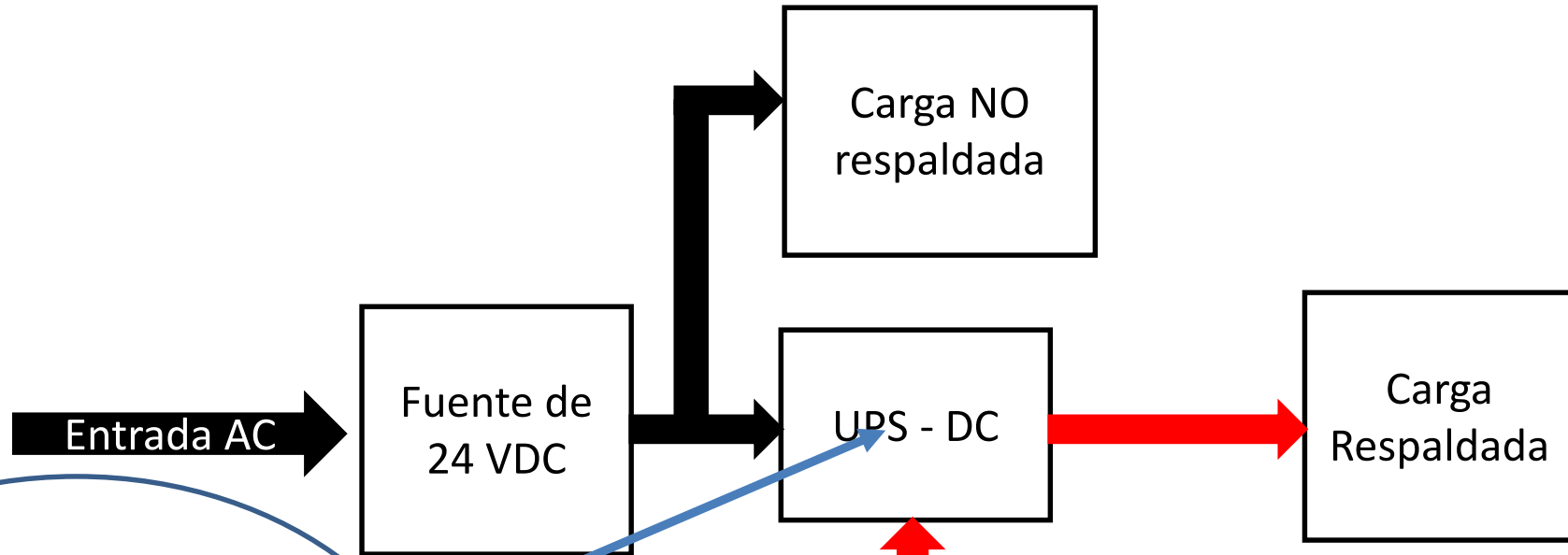
El equipo de ingeniería PULS, produjo una serie de controladores UPS -DC innovativos y únicos!!!



Funciones del UPS DC - Puls

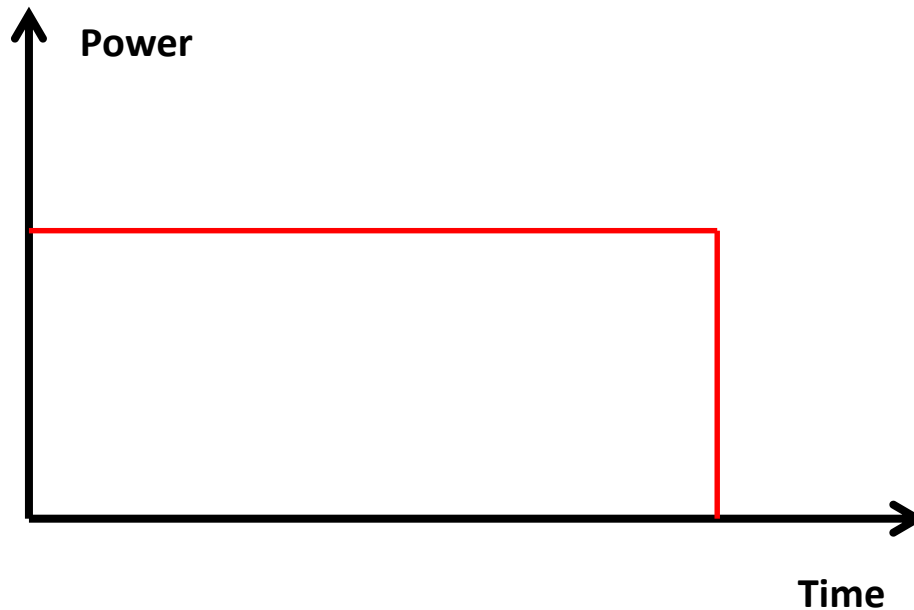
- Suministrar energía eléctrica DC a una carga determinada, continua y ante un corte del suministro durante un periodo de tiempo específico.
- Producir una salida de DC estable.
- Metodo batería única; Mantenimiento y duración de la Batería.
- Indicación del estatus del UPS DC al PLC o PC.

Descripción general del sistema



Producción de DC estable

¿Cómo sería un sistema Ideal UPS- DC?

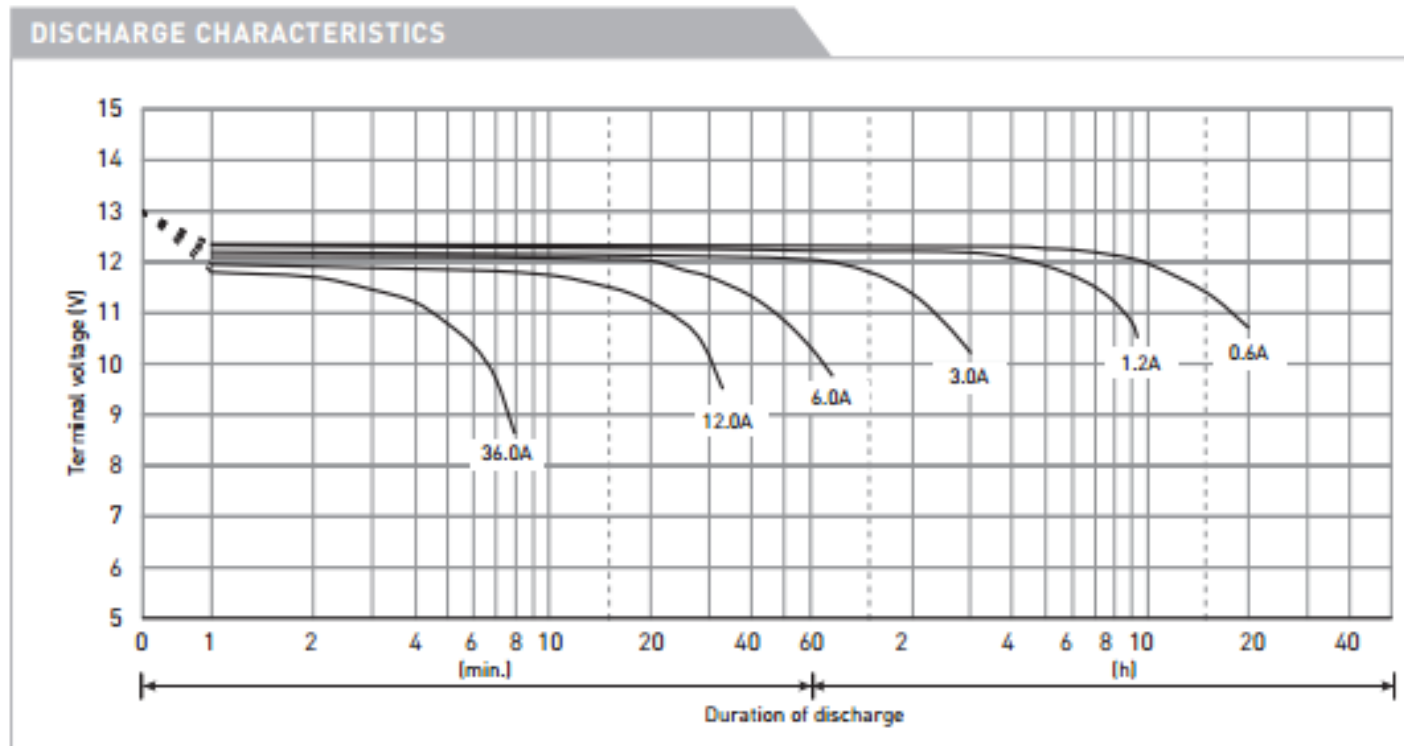


- 24V
- “X” Amps
- Para el tiempo requerido o hasta se agote la batería.

Producción de DC estable

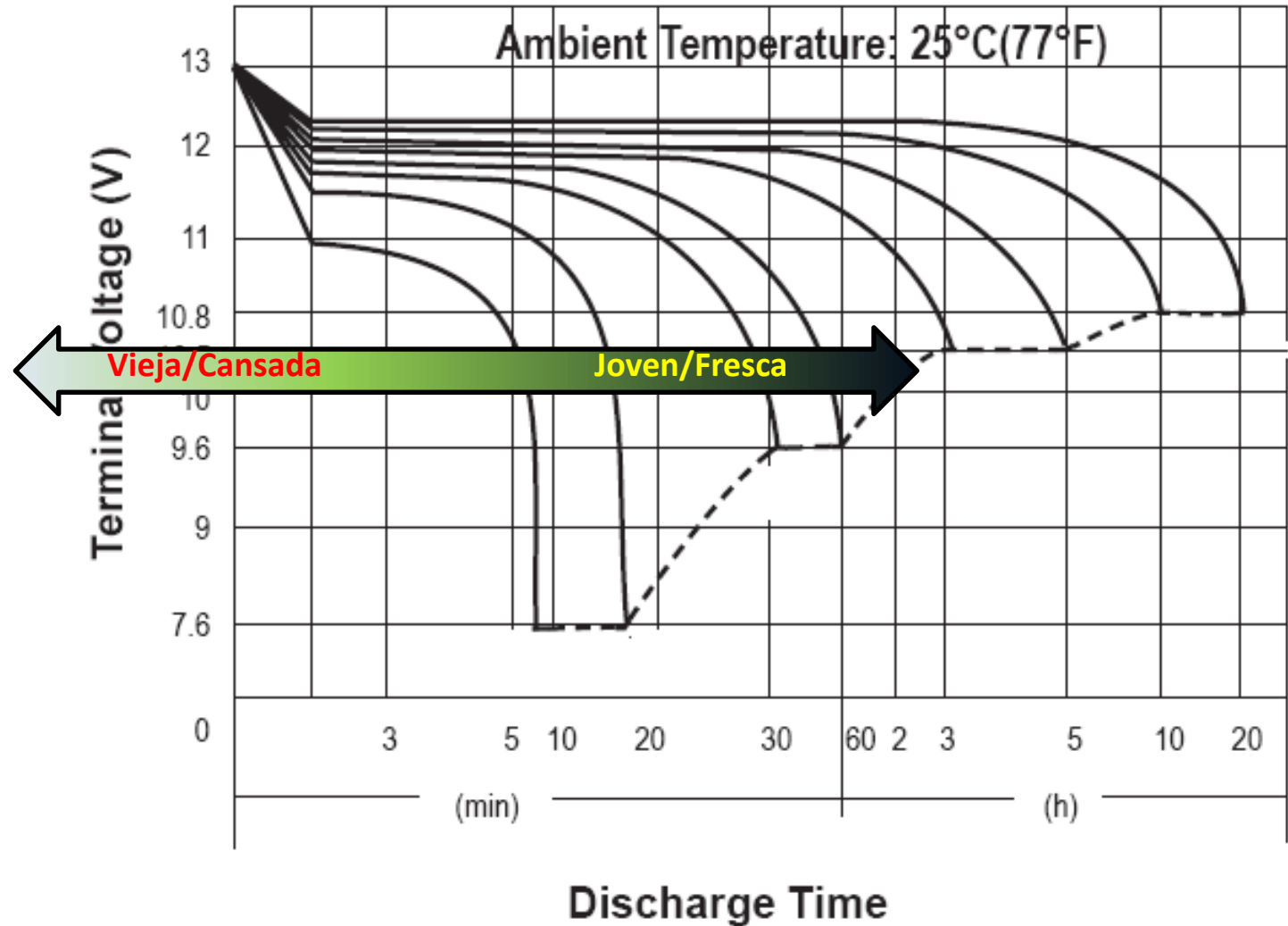
Se puede producir con 2 baterías conectadas en serie

- Pero las baterías no producen salida ideal.



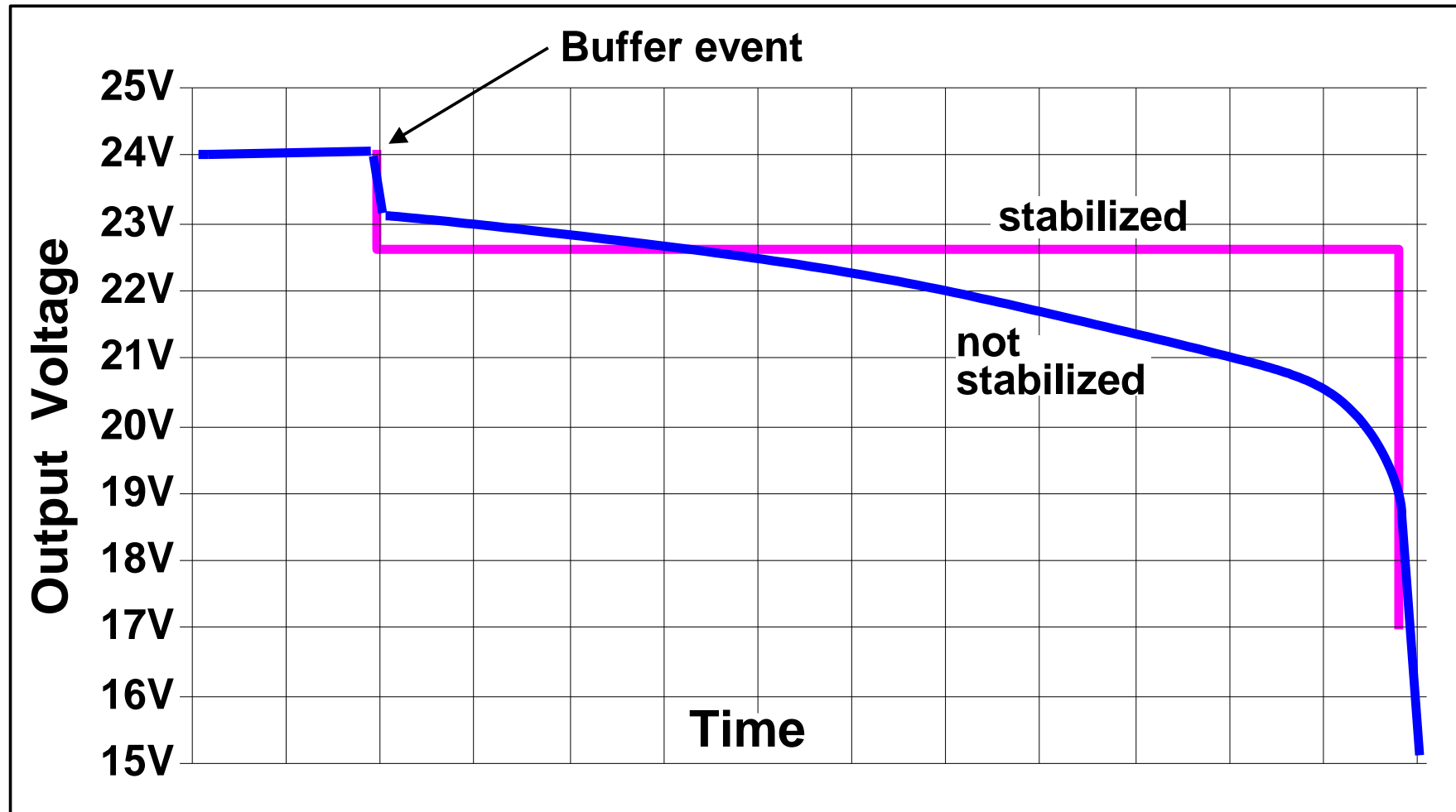
Producción de CD estable

Discharge Characteristics



Se pone peor con la edad....

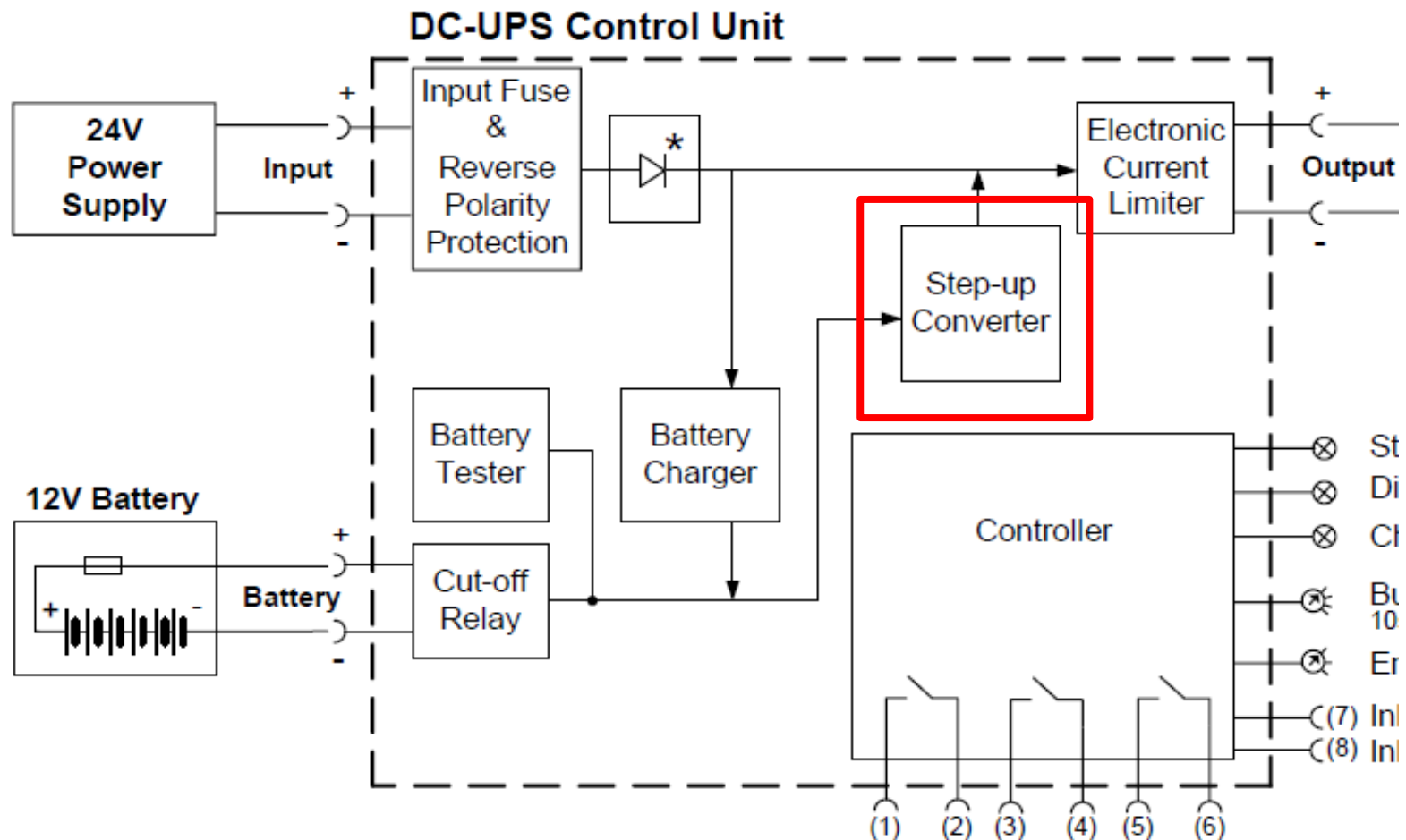
Producción de CD estable



Salida DC del UPS DC de Puls

Producción de CD estable

¿Cómo lo hace Puls? Con un conversor DC-DC interno



El Concepto de batería única

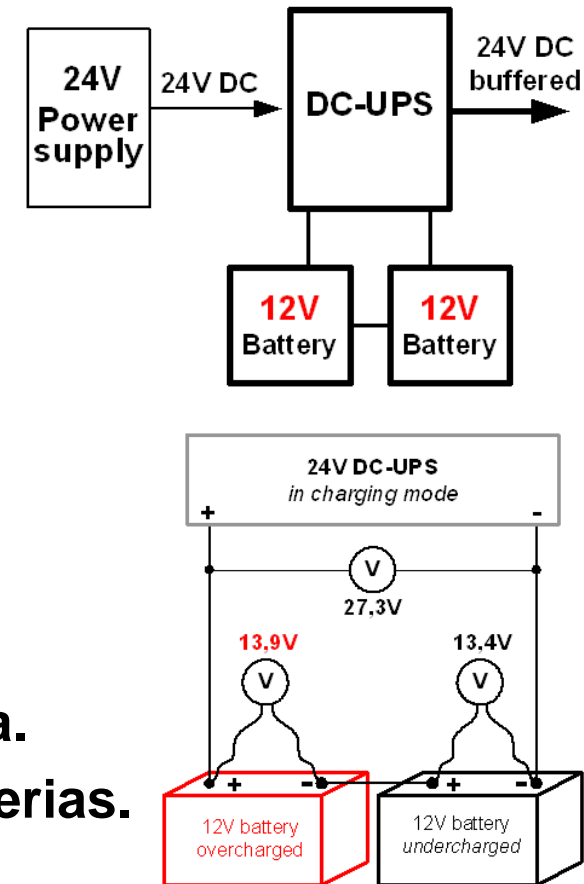
Método para cargar baterías: CC-CV (Corriente constante de tensión constante).

Dos baterías de 12V conectadas en serie, no se pueden cargar de forma Balanceada aún con el método CC-CV.

1. Se Cargan de una forma desigual.
2. Se DEScargan de una forma desigual.

El resultado:

1. Una batería se sobrecarga y falla antes que la otra.
2. Se necesita reemplazar el módulo completo de baterías.

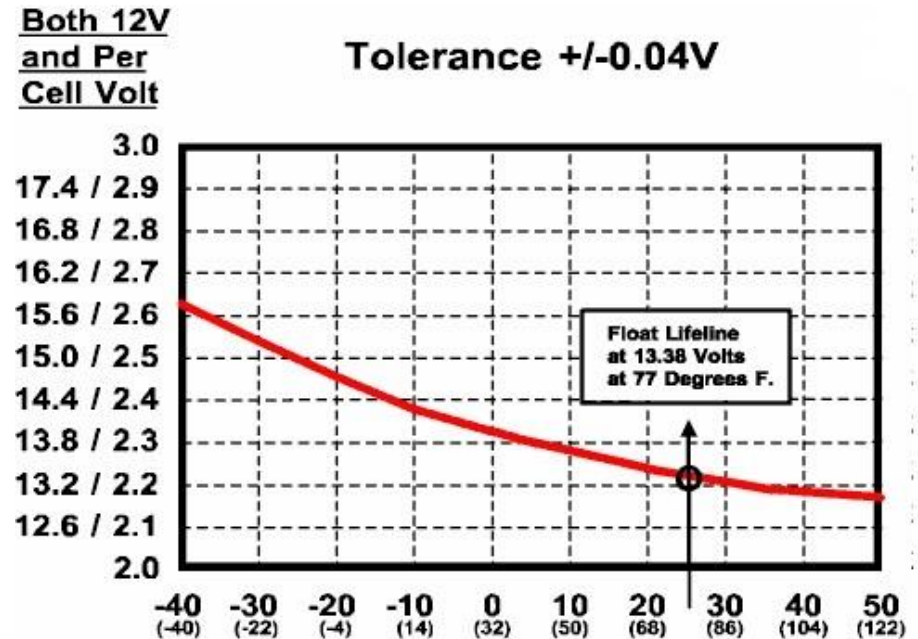


El remplazo de baterías es el costo principal de sistemas UPS –DC!!!

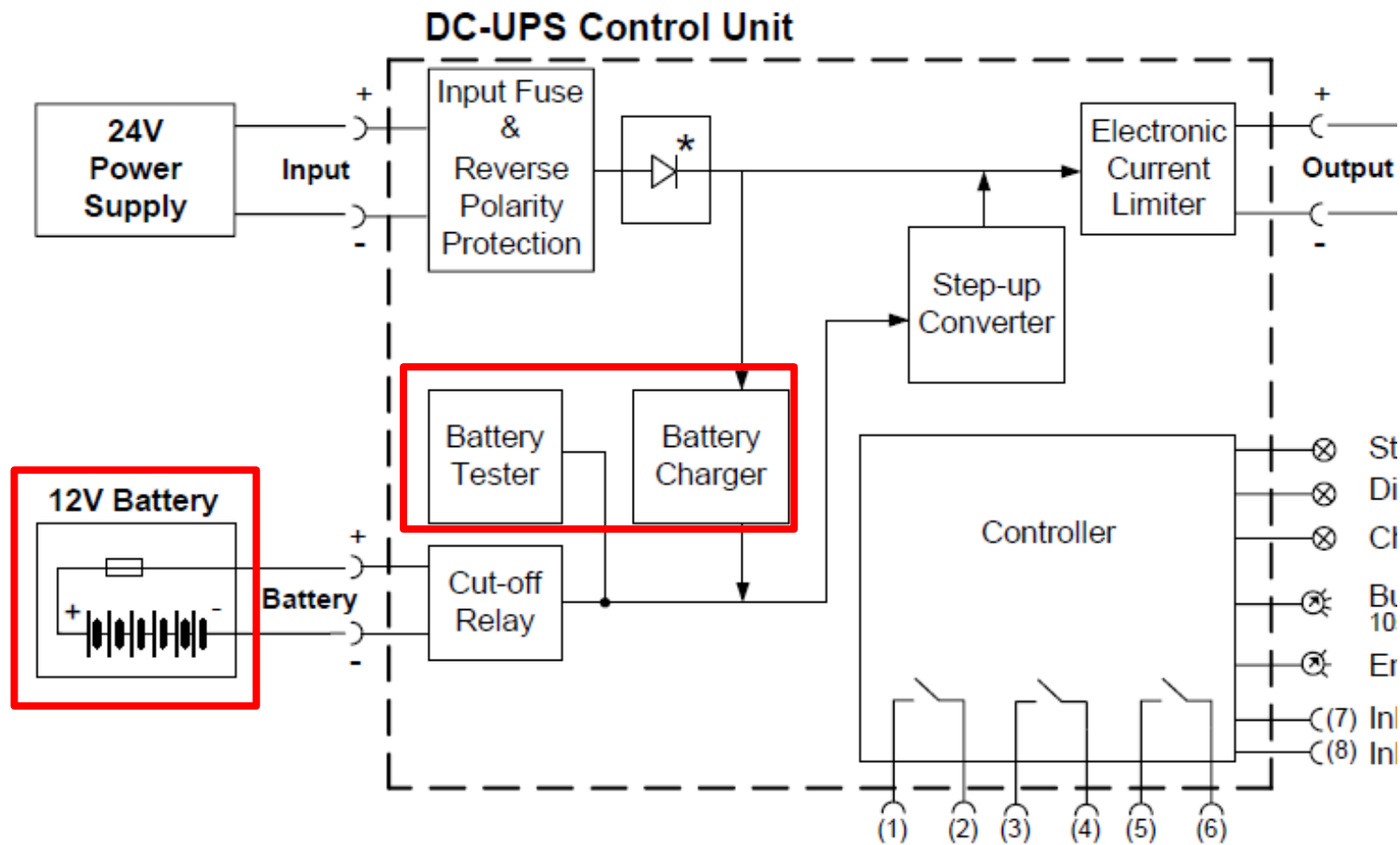
Método CC-CV / PULS

- Se inyecta una corriente constante hasta que la batería se carga al 85%.
- Se inyecta un voltaje constante hasta que la batería no acepta más corriente.
 - Si no se logra dentro de 30 horas, la batería se considera deteriorada.
- La duración de carga depende de la profundidad de la descarga.
- El voltaje constante depende de la temperatura de la batería.

- el UPS DC de Puls cuenta con un sensor de temperatura interno, también se cuenta con la opción de un sensor externo para ser colocado sobre las baterías.



Nuestra solución para maximizar la vida útil de la batería. ***Este método reduce el costo de mantenimiento.***



Mantenimiento de batería

El reto principal es maximizar la vida útil de la batería

- Cargar la batería con el método CC-CV modificado.
 - Depende de la medición del estado de carga de la batería en aislamiento durante el proceso de carga.
- Pruebas del estado de la salud de la batería.
 - Prueba de conexión cada 10 segundos.
 - Prueba durante carga de la batería.
 - Después de cargar (en modo normal)
 - Prueba con carga
 - Prueba de voltaje sin carga.
- Si hay 3 fallas seguidas, la batería se considera deteriorada.
 - El contacto **Replace Battery** se cierra.
 - El LED **Diagnosis** se prende amarillo.

PULS vs. la Competencia

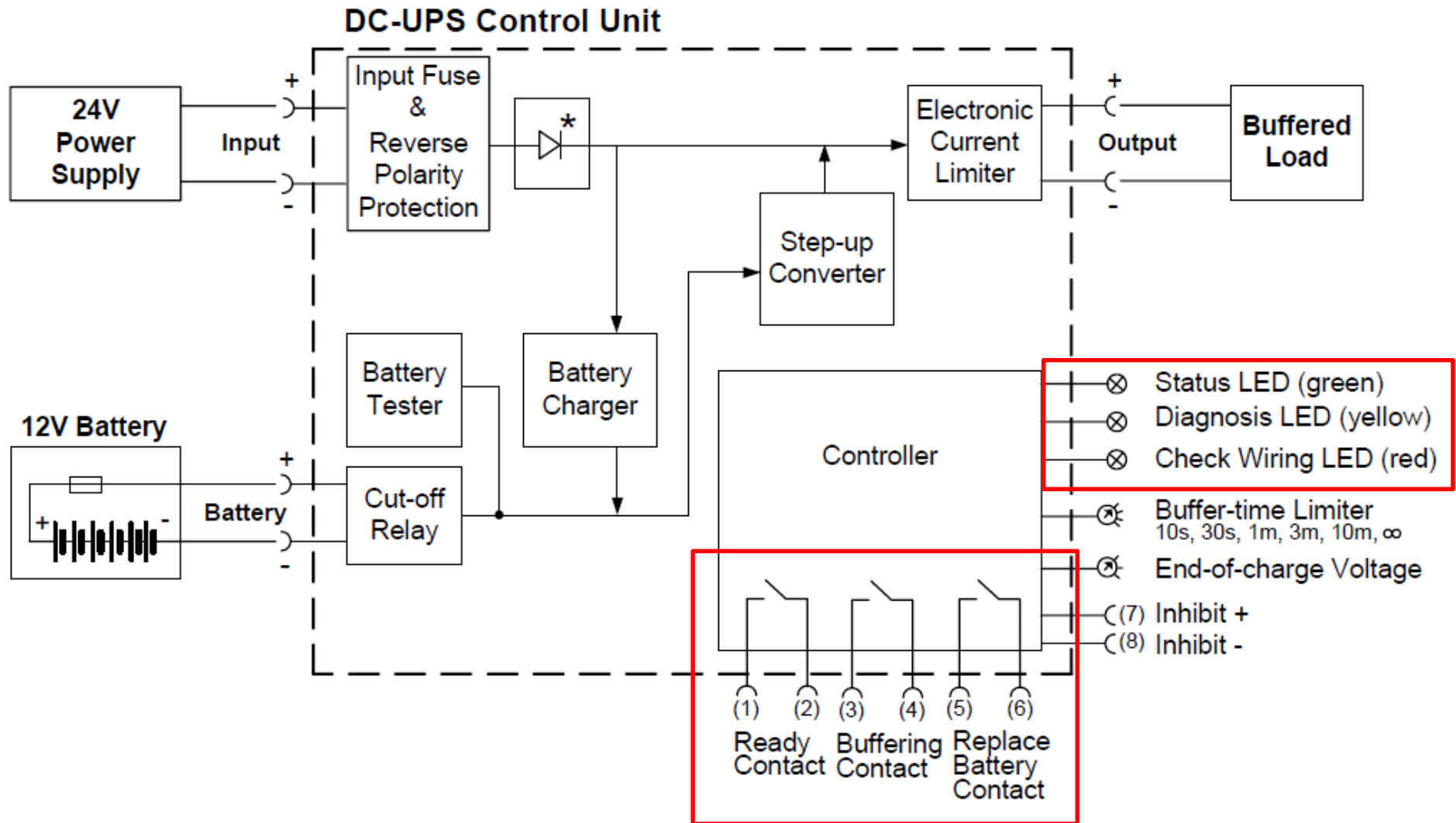
- El UPS- DC de PULS es el único que usa el Concepto de carga de **Batería Única**.
- La mayoría de las instalaciones de UPS- DC PULS solo usan una batería.
 - La competencia requiere que se siempre se usen 2 baterías para lograr 24 Vdc.
- El UPS-DC PULS es el único con convertidor DC-DC para producir salida estable.
- Se puede usar cualquiera batería VRLA con los UPS- DCPULS.
- Se utilizan baterías comerciales de 12V, versus baterías de 24V de la competencia.

PULS vs. el UPS de oficina

- La competencia no tienen salidas para indicar “Buffering o Replace Battery”
 - Comunicación por USB o Ethernet
- PULS tiene montaje para riel Din.
- PULS tiene los datos para dimensionar el sistema más económico.
- PULS tiene aprobaciones para sistemas industrial del UL y CE.
- Las UPS de oficina gastan baterías rápidamente.



Indicación de estatus



Referencia	Rango de Temperatura	Salida	Tiempo de autonomía – salida de 10A	Tamaño de batería	Metodo de compensacion térmal
UBC10.241	0 . . . +40C	24VDC	6' 15"	None Internal 5Ah	Internal Temperature Sensor
UB10.241	-25 . . +70C	24VDC	55' - 26Ah battery	3.9-40Ah	3 Selectable Fixed Temperatures
UB10.242	-25 . . .+50C	24VDC	4 hour - 100Ah battery	17-130Ah	3 Selectable Fixed 3 Selectable Relative
UB10.245	-25 . . .+70C	12/24V DC	54' - 26Ah battery	3.9-40Ah	3 Selectable Fixed Temperatures



UBC10.241



UB10.241



UB10.242

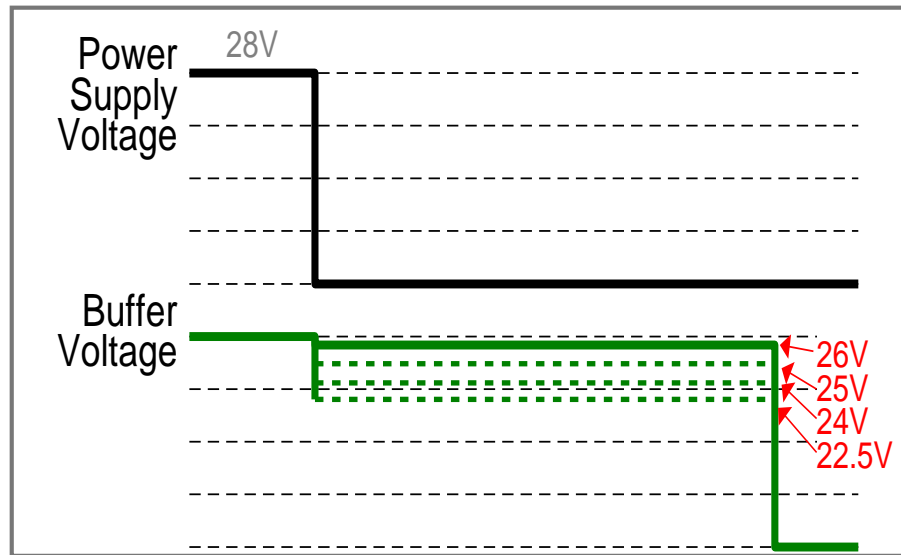


UB10.245

UB20

El UB20 – 20A ...Desde horas hasta días con **2** baterías

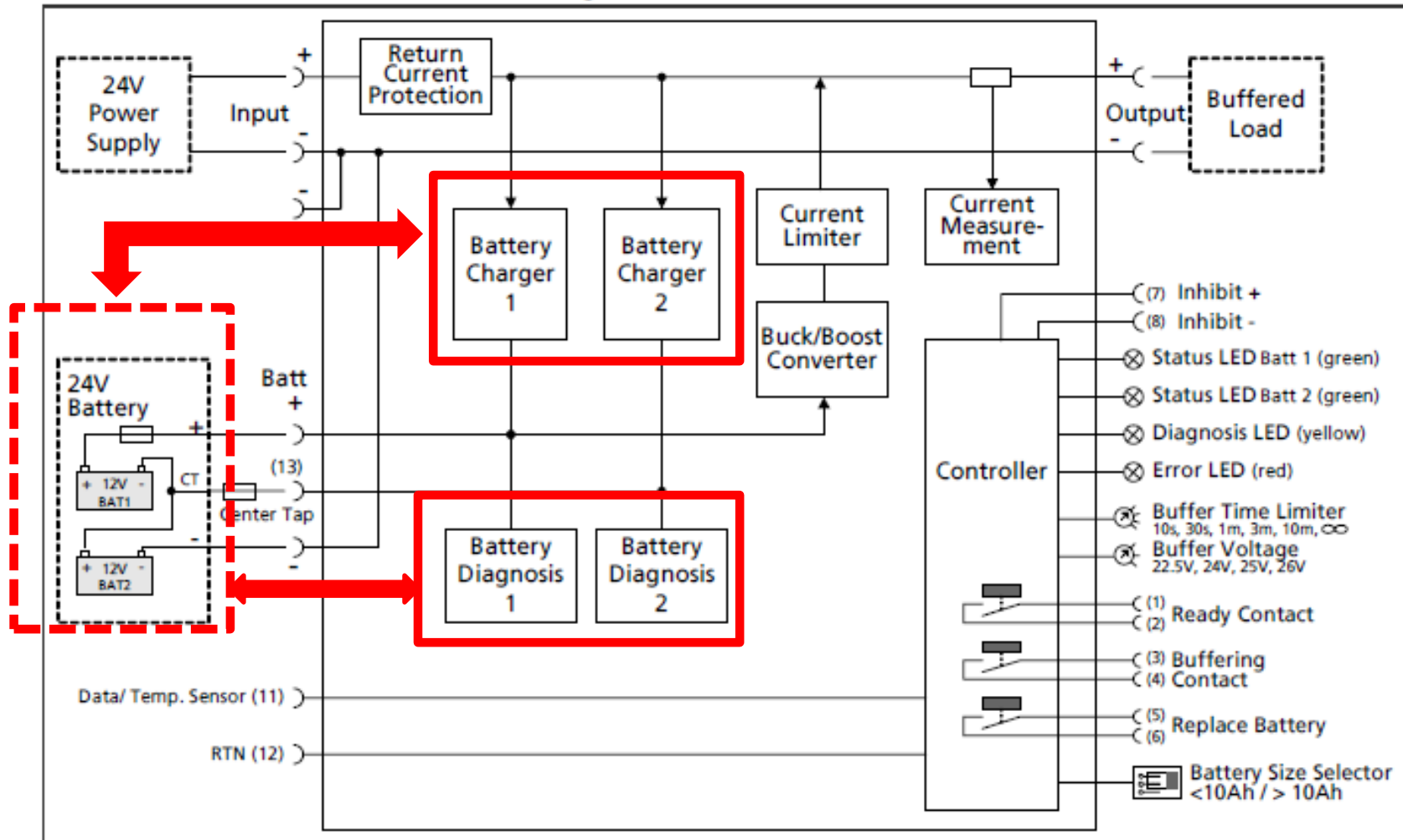
- Salida ajustable y estable



- Concepto de Batería única
- Compensación termal con sensor externo
– UZS24.100



UB20.241 – Concepto Batería Única



Cada batería se prueba y carga individualmente!!!

Baterías compatibles con UB10/20

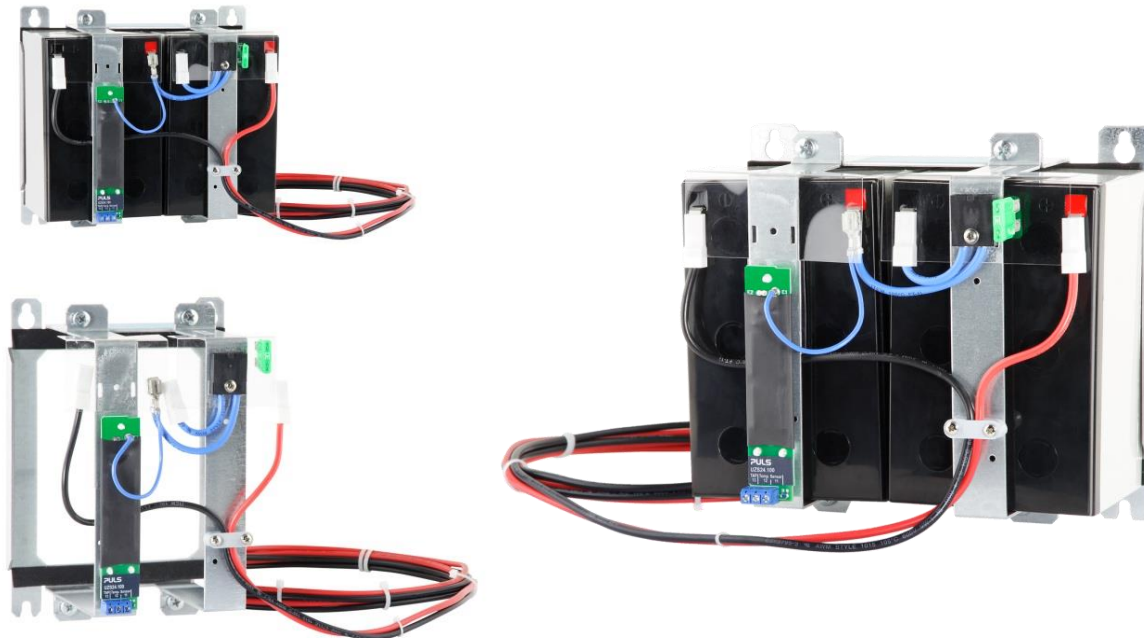
- Cualquiera batería plomo-ácido, VRLA, AGM, gel-cell.
- Nuestros datos son medidos con baterías marca Yuasa VRLA tipo industrial.
- Li-ion y NiCad, NO funcionan con UB10 ó UB20.

Kits de Batería

VRLA (12VDC)
5Ah
7Ah
12Ah
26Ah



VRLA (24VDC)
7Ah
12Ah



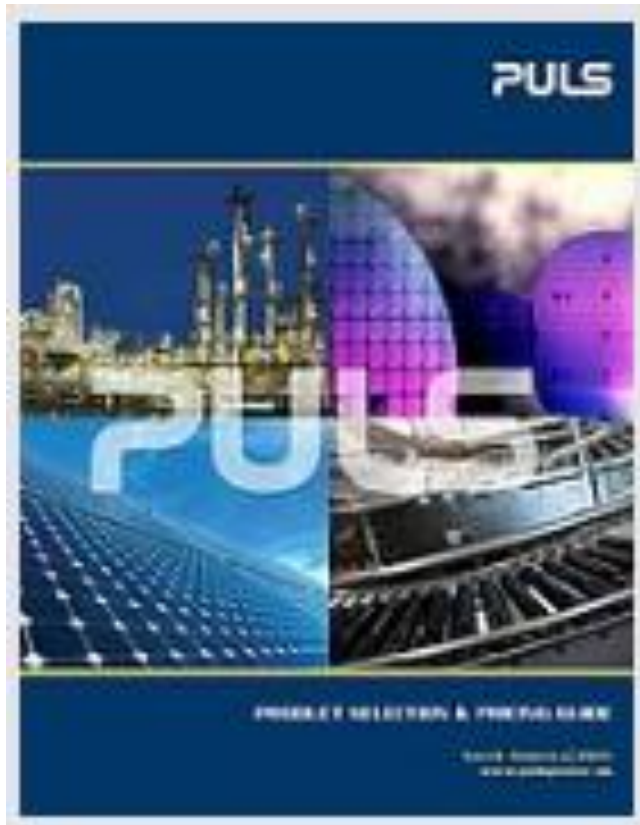
Ejemplo de selección

DATOS:

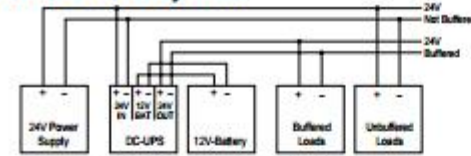
1. Carga: 24V/2A con tiempo de autonomía 150 minutos.
2. Alimentación: 240 VAC/1-fase.
3. Ambiente: temperatura 20°C, altitud 4.000m.s.n.m.

Primer paso:

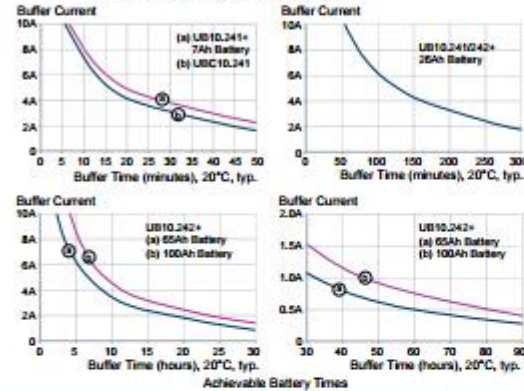
En el catálogo busque la página “DC-UPS Systems”



10A DC-UPS System



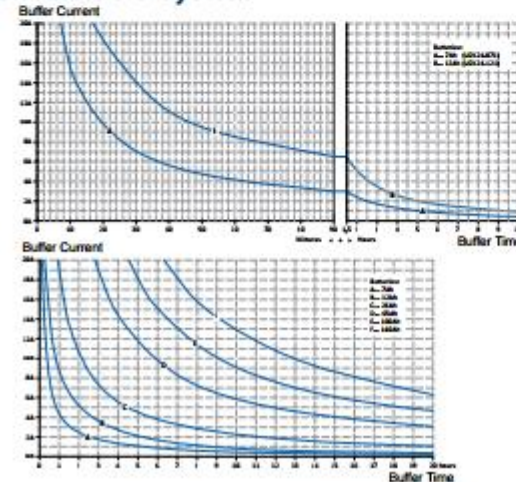
Typical Wiring Scheme of a PULS DC-UPS



UB10 Series Advantages

- Requires Single 12VDC Battery to Back Up 24V Loads
- Superior Battery Management for Longest Service Life
- Stabilized Output Voltage in Buffer Mode
- Easy Battery Replacement – No Matched Batteries Required
- Output De-Coupled from Input Allows for Buffered & Un-Buffered Branches
- Replace Battery Signal Included
- Selectable Buffer Time Limiter
- Electronic Overload Protection

20A DC-UPS System



UB20 Series Advantages

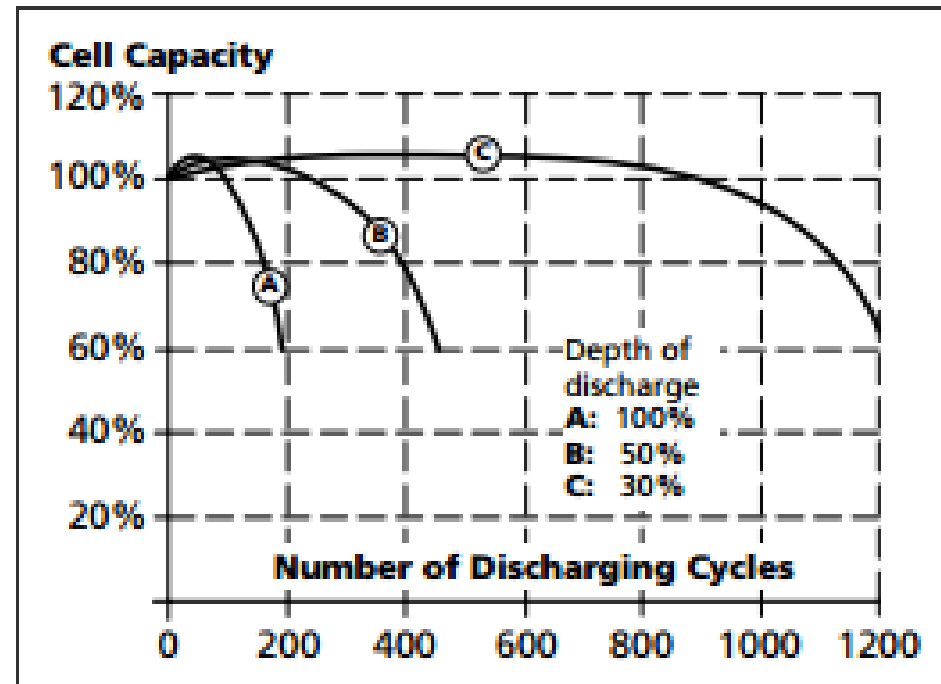
- Independent Charging & Monitoring Circuits for Each Battery
- Selectable Output Voltage – 22.5V, 24V, 25V, or 26V
- Stabilized Output Voltage in Buffer Mode
- External Temperature Sensor Option
- Superior Battery Management for Longest Service Life
- Replace Battery Signal Included
- Selectable Buffer Time Limiter
- Electronic Overload Protection

Nos guiamos por *La Regla del Doble*

- Se recomienda una batería que proporcione el doble de la autonomía necesaria. Así un evento nunca excederá una descarga de 50%, curva “B”, lo que permite hasta 400 ciclos de descarga).

“Capacidad vs.
Número de ciclos de
descarga – Curva de
profundidad de
descarga”

Fig. 28-2 Cell capacity degradation vs. discharging cycles *)



Nota: Cuando solo se logra alcanzar el 80% de la capacidad de carga, la batería se considera deteriorada.

Respetando a *La Regla del Doble*

- Se busca una curva que muestra el doble del tiempo requerido.

En este caso, 2A por 300 minutos.

Los resultados son:

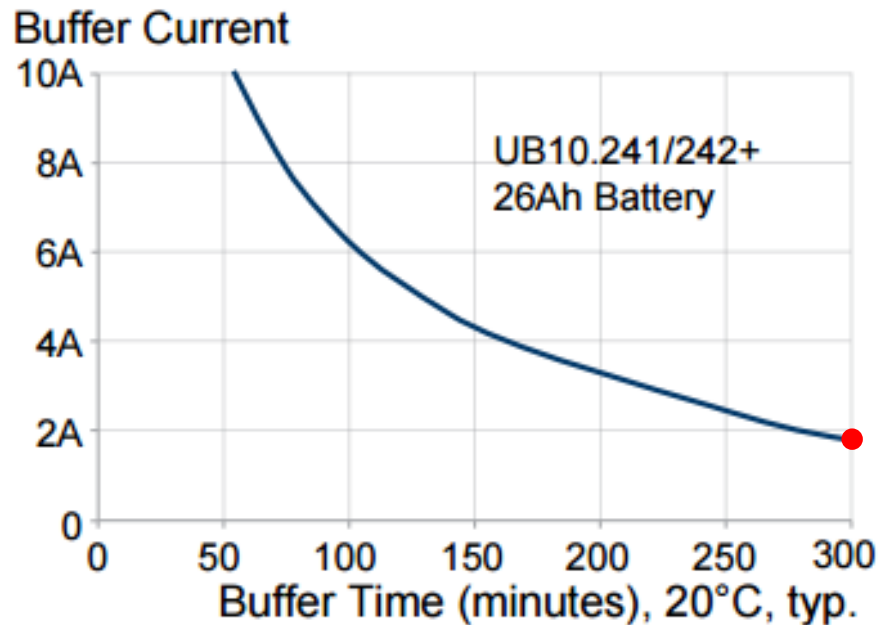
1. UB10.241 + UZK12.261

Nota: UB10.241 carga una batería descargada en 17 hrs

ó

2. UB10.242 + UZK12.261

Nota: UB10.242 carga una batería descargada en 9 hrs




Próximo paso:

Suponga que se eligió al UB10.242.

¿Cuánta corriente consume el UPS?

Nos fijamos en la hoja de datos.

PULS
DIMENSION U-Series
UB10.242
24V, 10A, DC-UPS



DC-UPS CONTROL UNIT

- Requires Only One 12V Battery for a 24V Output
- Allows Batteries Between 17Ah and 130Ah
- Battery Charging with Temperature Tracking
- Stable Output Voltage in Buffer Mode
- Superior Battery Management for Longest Battery Life
- Comprehensive Diagnostic and Monitoring Functions
- Replace Battery Signal Included
- Electronically Overload and Short Circuit Protected
- 50% Power Reserves
- 3 Year Warranty

1. GENERAL DESCRIPTION

This uninterruptible power supply (UPS) controller UB10.242 is an addition to standard 24V power supplies to bridge power failures of remote or emergency systems which must be kept fully in operation for e.g. 72 hours.

The DC-UPS includes an internal temperature sensor and a professional battery management system which charges and monitors the battery to achieve the longest battery service life as well as many diagnostic functions that ensure a reliable operation of the entire system.

A unique feature of the UB10 Series is that only one 12V battery is required to buffer the 24V output. This makes matching batteries unnecessary and allows a precise battery charging and testing.

UB10-Series
Related products

UB10.241

battery included
larger battery sizes
additional 12V output

UB10.241

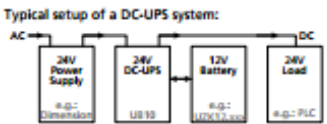
UB10.242

UB10.245

2. SHORT-FORM DATA

Input voltage range	nom. 24Vdc 22.5-30Vdc
Output current	min. 15A Normal mode min. 10A Buffer mode
Output voltage	typ. 0.23V lower Normal mode as input voltage 22.25V Buffer mode, 10A
Allowed batteries	17Ah to 130Ah VRLA lead acid
Temperature range	-25 to +50°C
Dimensions	49x124x117mm WxHxD
Buffer time (at 10A)	typ. 55 minutes 26Ah battery typ. 4 hours 100Ah battery





Typical setup of a DC-UPS system:



3. ORDER NUMBERS


DC-UPS	UB10.242	Controller
Accessories	UZK12.261	Battery module 12V 26Ah
	UZO12.26	Mounting kit w/o battery
	ZM1.WALL	Panel/Wall mount bracket

4. MARKINGS

Oct. 2009 / Rev. 1.0 DS-UB10.242-EN
All parameters are specified at an input voltage of 24V, 10A output load, 25°C ambient and after a 5 minutes run-in time unless otherwise noted. It is assumed that the input power source can deliver a sufficient output current.

1/21



29

Suponiendo que se eligió el UB10.242.
 ¿Cuánta corriente utiliza? Nos fijamos en la hoja de datos.

5. INPUT

Input voltage	nom.	DC 24V	
Input voltage ranges	nom.	22.5 to 30Vdc	Continuous operation, see Fig. 5-1
		30 to 35Vdc	Temporarily allowed, no damage to the DC-UPS *)
		35Vdc	Absolute maximum input voltage with no damage to the DC-UPS
		0 to 22.5Vdc	The DC-UPS switches into buffer mode and delivers output voltage from the battery if the input was above the turn-on level before and all other buffer conditions are fulfilled.
Allowed input voltage ripple	max.	1.5Vpp	Bandwidth <400Hz
		1Vpp	Bandwidth 400Hz to 1kHz
Allowed voltage between input and earth (ground)	max.	60Vdc or 42.4Vac	
Turn-on voltage	typ.	22.8Vdc	The output does not switch on if the input voltage does not exceed this level.
	max.	23Vdc	
Input current **)	typ.	120mA	Internal current consumption for the DC-UPS Current consumption for battery charging ***)
	typ.	2.0A	
	max.	2.7A	
External capacitors on the input		No limitation	

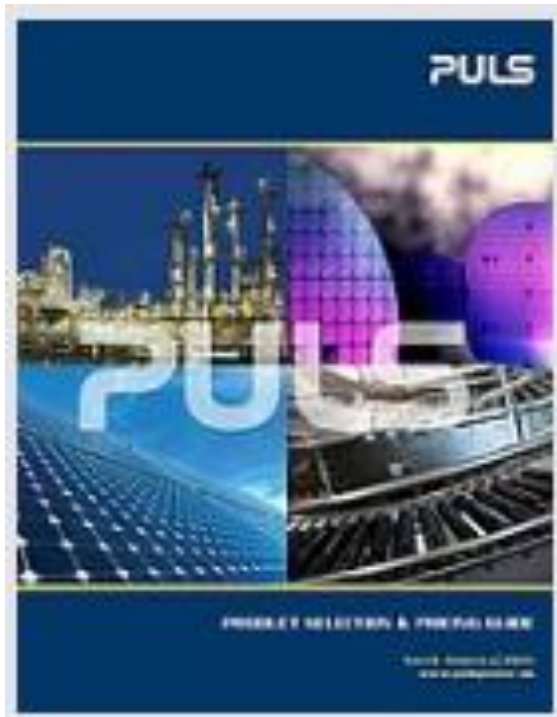
Próximo paso: Se suman las corrientes.

- Corriente interna del UB10.242 0.12 A
- Corriente max. de carga 2.70 A
- Corriente de carga 2.00 A

Total 4.82 A

Próximo paso:

Del catálogo se selecciona una fuente de 5 A / 1-fase.



Single Phase Metal Housing Power Supplies

Dimension Q-Series
QS5.241

- Industry's Smallest Footprint
- Efficiency up to 94%
- Spring Clamp Terminals
- 50% Current Reserves
- Operational Temperature: -25° to +70°C
- MTBF over 2,400,000 hours

Dimension C-Series
CS5.241

- Industry's Smallest Footprint
- Efficiency up to 93%
- Screw Terminals
- 20% Current Reserves
- Operational Temperature: -25° to +70°C
- MTBF over 2,200,000 hours

Classic SilverLine
SL5.102

- Long Standing Usage in the Industry
- Efficiency up to 90%
- Screw Terminals
- 20% Current Reserves
- Operational Temperature: -10° to +70°C
- MTBF over 2,100,000 hours

Single Phase Metal Housing Power Supplies				Features										PULS		
Output Voltage	Output Current	Watts ¹	AC Input Voltage ² (50 - 60Hz)	Dimensions L x W x D (mm)	Screw Terminals	Spring Clamp Terminals	Parallel Capable	UL 60900-1 DC Input	50% Reserve Power	DC OK Contact	EMC FEM Compliant	EMC Class 2	ATEX	ATEX ENEC	Catalog Number ⁷	List Price (USD)
12 - 15VDC	15A	180W	100-240VAC ³	124 x 60 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	QS10.121	\$420.00
	30A	360W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 120 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL10.104	\$530.00
	30A	360W	100-240VAC ⁵	124 x 65 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CPS20.121	\$500.00
24VDC	2.5A	60W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 40 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL2.100	\$190.00
	4A	96W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 65 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL4.100	\$310.00
	3.3A	80W	100-240VAC ⁴	124 x 32 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS3.241	\$155.00
24 - 28VDC	3.4A	80W	100-240VAC ⁴	124 x 32 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS3.241	\$205.00
	5A	120W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 32 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS5.241	\$205.00
			100-240VAC ⁵	124 x 40 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS5.241	\$281.00
			100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 65 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL5.102	\$285.00
	10A	240W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 60 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS10.241	\$275.00
			100-240VAC ⁵	124 x 80 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS10.241	\$384.00
100-120 / 200-240VAC ⁴			124 x 120 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL10.100	\$360.00	
26 - 32VDC	8A	240W	100-340VAC ⁶	124 x 65 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CPS20.241	\$430.00
			100-240VAC ⁴	124 x 82 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS20.241	\$533.00
			100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 220 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL20.110	\$620.00
			100-240VAC ⁵	124 x 240 x 112	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL30.100	\$720.00
36 - 42VDC	13.3A	480W	100-340VAC ⁶	124 x 125 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS40.241	\$850.00
			100-240VAC ⁴	124 x 60 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS10.301	\$444.00
			100-340VAC ⁶	124 x 65 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CPS20.361	\$900.00
48 - 52VDC	5A	240W	100-340VAC ⁶	124 x 82 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS20.361	\$694.00
			100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 220 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL20.112	\$700.00
			100-240VAC ⁵	124 x 125 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS40.361	\$1,060.00
48 - 56VDC	10A	480W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 60 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS10.481	\$344.00
			100-240VAC ⁵	124 x 60 x 117	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS10.481	\$513.00
			100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 120 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL10.101	\$480.00
48 - 55VDC	10A	480W	100-240VAC ⁵	124 x 65 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CPS20.481	\$500.00	
48 - 58VDC			100-340VAC ⁶	124 x 82 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS20.481	\$563.00
48 - 54VDC	20A	960W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 220 x 102	*	*	*	*	*	*	*	*	*	SL20.113	\$685.00	
			100-240VAC ⁵	124 x 125 x 127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	CS40.481	\$970.00

1 - For higher voltage applications, paralleling of power supplies is possible. PULS recommends using units that are "Parallel Capable" for parallel applications.
 2 - See data sheet for input voltage tolerances.
 3 - For input, these units utilize only two of the three legs of a 3-Phase system.
 4 - Manual select input voltage.
 5 - Wide-range input voltage.
 6 - Auto-select input voltage.
 7 - Most common catalog numbers - See pages 21 - 23 for complete listing.

Próximo paso: Se elige una fuente de 5A 1-fase del catálogo

24 - 28VDC	3.3A	80W	100-240VAC ⁵	124 x 32 x 102	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	CS3.241	\$155.00
	3.4A	80W	100-240VAC ⁵	124 x 32 x 102	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	QS3.241	\$205.00
	5A	120W	100-120 / 200-240VAC ⁵	124 x 32 x 117	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	CS5.241	\$205.00
			100-240VAC ⁵	124 x 40 x 117	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	QS5.241	\$281.00
	10A	240W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 65 x 102	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	SL5.102	\$285.00
			100-120 / 200-240VAC ⁵	124 x 60 x 117	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	CS10.241	\$275.00
			100-240VAC ⁵	124 x 60 x 117	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	QS10.241	\$384.00
	20A	480W	100-120 / 200-240VAC ⁴	124 x 120 x 102	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	SL10.100	\$360.00
			100-240VAC ⁵	124 x 65 x 127	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	CPS20.241	\$430.00
			100-240VAC ⁵	124 x 82 x 127	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	QS20.241	\$533.00
30A	720W	100-120 / 200-240VAC ⁵	124 x 220 x 102	•	•	•	•	•	•	•	•	•	SL20.110	\$620.00		
30A	720W	100-240VAC ⁵	124 x 240 x 117	•	•	•	•	•	•	•	•	•	SL30.100	\$720.00		

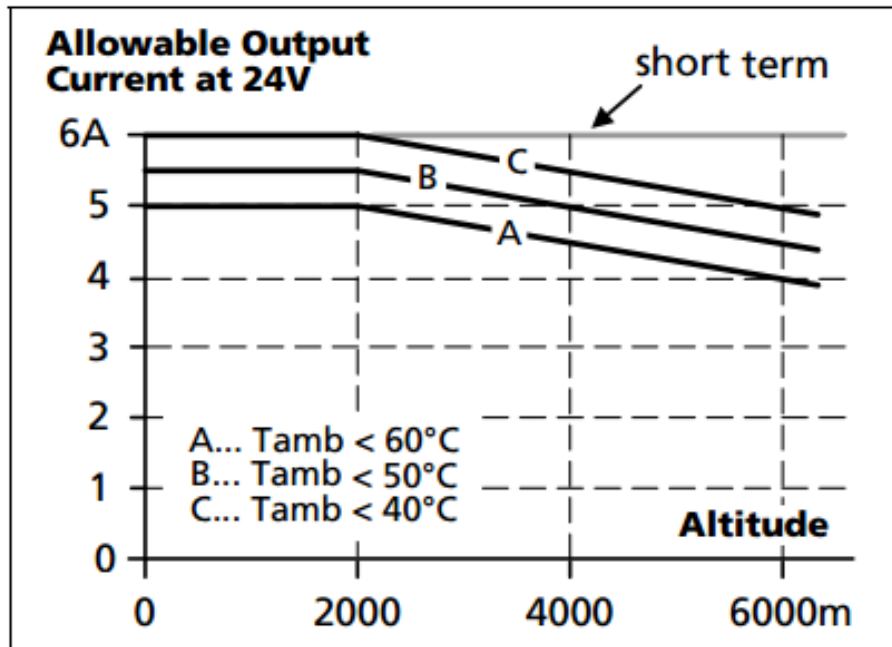
Decidimos elegir la fuente CS5.241

Próximo paso:

¿La Fuente CS5.241 puede entregar 4.82A a 4.000m.s.n.m. y 20 C?

Nos fijamos en la hoja de datos.

Fig. 14-2 Output current vs. altitude



PULS
DIMENSION C-Line

CS5.241, CS5.241-C1, CS5.241-S1
24V, 5A, SINGLE PHASE INPUT

POWER SUPPLY

- AC 100-120 / 200-240V Auto-select Input
- Width only 32mm
- Optional with Conformal Coated PC-boards (CS5.241-C1)
- Optional with Spring-clamp Terminals (CS5.241-S1)
- Efficiency up to 90.2%
- Easy Fuse Breaking due to High Overload Peak Current
- 20% Output Power Reserves
- Full Power Between -25°C and +60°C
- Minimal Inrush Current Surge
- 3 Year Warranty

GENERAL DESCRIPTION

The DIMENSION C-Line units are cost optimized power supplies without compromising quality, reliability and performance. The C-Line is part of the DIMENSION power supply family, existing alongside the high featured Q-Line.

The CS5.241 includes all the essential basic functions and the devices have a power reserve of 20%. This extra current may even be used continuously at temperatures up to +45°C.

The most important features are the small size, high efficiency and the wide temperature range.

The Auto-select input makes worldwide installation and usage very simple. Defects or system failures caused by wrongly set switches cannot occur.

High immunity to transients and power surges as well as low electromagnetic emission and a large international approval package for a variety of applications makes this unit suitable for nearly every situation.

SHORT-FORM DATA

Output voltage	DC 24V
Adjustment range	24 - 28V
Output current	5A at 24V, amb <60°C
	6A at 24V, amb <45°C
	4.3A at 28V, amb <60°C
Output power	5.1A at 28V, amb <45°C
	120W ambient <60°C
	144W ambient <45°C
Output ripple	< 50mVpp 20Hz to 20MHz
AC Input voltage	AC 100-120V / ±10%
	200-240V Auto-select Input
Mains frequency	50-60Hz ±5%
AC Input current	2.0 / 1.23A at 120 / 230Vac
DC Input voltage	- not allowed
Power factor	0.56 / 0.47 at 120 / 230Vac
AC Inrush current	3 / 3A peak at 120 / 230Vac
Efficiency	89.4 / 90.2% at 120 / 230Vac
Losses	14.5 / 13.2W at 120 / 230Vac
Temperature range	-25°C to +70°C operational
Derating *)	3W/°C +60 to +70°C
Hold-up time	80 / 78ms at 120 / 230Vac
Dimensions	32x124x117mm WxHxD
Weight	500g / 1.1lb

ORDER NUMBERS

Power Supply	CS5.241	24-28V Standard unit
	CS5.241-C1	With conformal coated pc-boards
	CS5.241-S1	with quick-connect spring-clamp terminals
Accessory	ZM1.WALL	Wall mount bracket
	ZM13.SIDE	Side mount bracket
	YRM2.DIODE	Redundancy module

MARKINGS

Jul. 2015 / Rev. 2.0 DS-CS5.241-EN
 All parameters are specified at 24V, 5A, 230Vac, 50Hz, 25°C ambient and after a 5 minutes run-in time unless otherwise noted.

www.pulspower.com Phone +49 89 9278 0 Germany

34

La solución completa:

- **UB10.242 – Controlador de UPS- DC**
- **UZK12.261 – Kit de batería**
- **CS5.241 – fuente 1-fase de 5A**

Aplicaciones

1. En oleoductos, gasoductos. Las compañías tienen instrumentación monitoreando la presión y flujo de gas y equipos de comunicación en estaciones distantes. Respaldan 3A-24V por 3 días.
2. En sistemas públicos de tratamiento de agua.
3. Sistemas de red ethernet industriales. Cada switch tiene un UPS porque no pueden perder datos.
4. Sistemas de climatización para los data centers. Es crítico que la computadora que controla la climatización no se apague de repente.
5. Detección de gases y control de ventilación en socavón de las minas.
6. Amortiguación de pérdidas transitorias de energía en plantas industriales.
7. Sistemas contra incendios.
8. Sistema de control de cargas críticas.

Gracias por su consideración,
el equipo ...

PULS LP

2560 Foxfield Rd, Suite 280
St. Charles, IL 60174
Tel: 630 – 587 – 9780
www.pulspower.us

&

Tecno Ingeniería

Av. Pachacutec 1940 – V.M.T.
Lima – Perú
Central Ventas: +51 -272 5048
Gerencia Comercial: 999676545
Gerencia Técnica: 999677999
ventas@tecnoing.com
www.tecnoing.com