

GUIDA AL PRODOTTO



Indice

Pagina

I/ Principio della batteria tubolare al gel a ricombinazione di gas

1 - Principio di funzionamento	4
2 - Conclusione	4
3 - Struttura	5
4 - Serie di batterie PowerSafe® OPzV	6

II/ Applicazione e utilizzo della batteria PowerSafe® OPzV

1 - Applicazioni in standby	7
2 - Ciclo della batteria	9
3 - Effetto della temperatura sulla capacità della batteria	9
4 - Intervallo di temperatura	9
5 - Effetto della temperatura sulla durata	9

III/ Prestazioni elettriche a 20 °C *da 10 a 18*

IV/ Calcoli della batteria 19

V/ Installazione della batteria

1 - Avvertenza	20
2 - Disimballaggio della batteria	20
3 - Regolazione dei supporti per la batteria	20
4 - Connessione delle celle	24
5 - Consigli generali	24
6 - Sicurezza	24
7 - Norme	24

VI/ Stoccaggio della batteria

1 - Calcolo del tempo di stoccaggio	25
2 - Condizioni di stoccaggio	25
3 - Periodi di stoccaggio	25
4 - Ricarica delle batterie immagazzinate	25
5 - Stato di carica	25

VII/ Carica di messa in servizio 26

VIII/ Manutenzione/Controlli 26

Introduzione

Il principio della ricombinazione dei gas, che riduce il rilascio di gas, permette di installare le batterie nei più svariati luoghi, garantendo la compatibilità con la moderna tecnologia.

Lo scopo di questa guida al funzionamento è di fornire informazioni tecniche per una migliore comprensione della gamma di combinazioni di gas della batteria PowerSafe® OPzV e consentirvi di utilizzarla in modo più efficace.

I/ Principio della batteria tubolare al gel a ricombinazione di gas

1 - Principio di funzionamento

In una batteria tradizionale al - piombo-acido, il sovraccarico porta al rilascio di idrogeno e ossigeno, una certa quantità di acqua viene persa e deve essere sostituita regolarmente con un rabbocco.

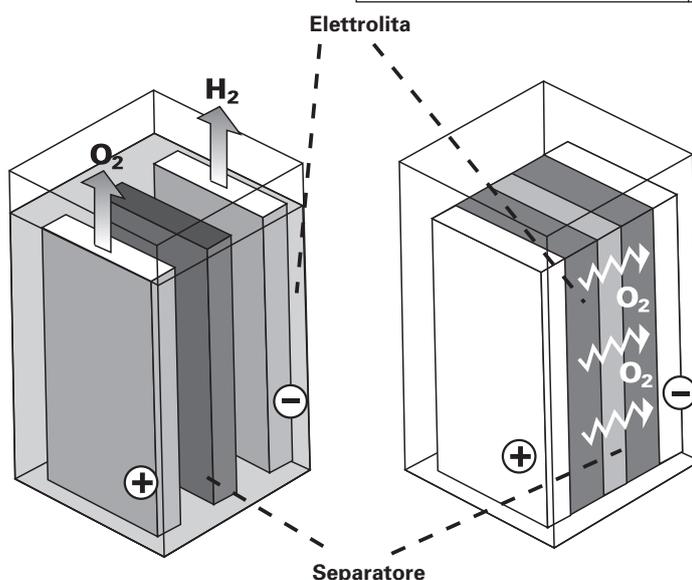
In una batteria a ricombinazione di gas, la struttura interna della cella permette all'ossigeno prodotto in corrispondenza delle piastre positive di propagarsi verso le piastre negative:

- L'ossigeno reagisce chimicamente con il piombo spugnoso del materiale attivo per formare ossido di piombo.
- L'acido solforico di cui è composto l'elettrolita reagisce poi con questo ossido di piombo per formare solfato di piombo e acqua.
- Il solfato di piombo così formatosi si trasforma per via elettrochimica in piombo, per restituire acido solforico.
- Finché la batteria rimane completamente carica, tale equilibrio viene mantenuto.

A livello schematico, abbiamo quindi le seguenti reazioni:

alla fine della carica o in caso di sovraccarico, viene rilasciato ossigeno gassoso alla piastra positiva.	$H_2O \rightarrow 2H^+ + 1/2O_2 + 2e^-$
L'ossigeno si trasmette attraverso l'elettrolita gelificato e il separatore microporoso alla piastra negativa.	
Reagisce, quindi, chimicamente con il piombo spugnoso della piastra negativa per formare ossido di piombo. L'acido solforico reagisce con questo ossido di piombo, restituendo solfato di piombo e acqua. Parte del piombo spugnoso viene così scaricato per via chimica allo stato di solfato di piombo e l'acqua consumata in corrispondenza della piastra positiva viene rigenerata.	$Pb + 1/2O_2 \rightarrow PbO$ $PbO + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + H_2O$
Il piombo spugnoso che è stato scaricato per via chimica in corrispondenza della piastra negativa viene ricaricato chimicamente.	$PbSO_4 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Pb + H_2SO_4$

Cella convenzionale
Fuoriuscita di ossigeno e idrogeno nell'atmosfera



Batteria PowerSafe® OPzV
L'ossigeno si è sviluppato per trasferimento dalla piastra positiva a quella negativa e ricombinazione per formare acqua.

2 - Conclusione

Grazie alla reazione di ricombinazione di gas nella batteria PowerSafe® OPzV l'acqua viene ricombinata quasi alla stessa velocità con cui viene consumata in condizioni di carica di mantenimento e non è necessario rabboccarla durante la durata di vita delle celle.

3 - Struttura

Queste reazioni possono avvenire solo se si utilizzano:

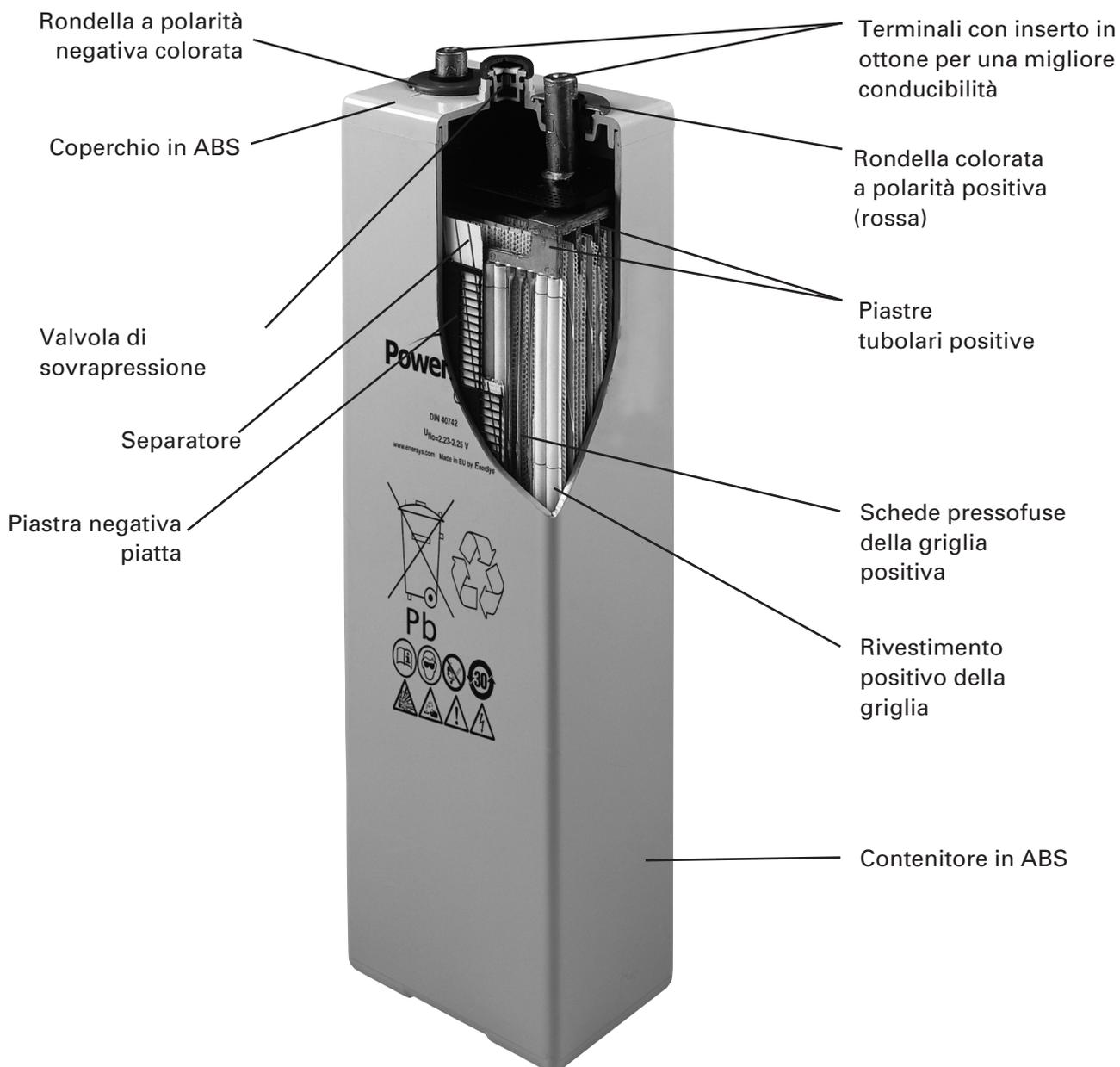
- piastre realizzate in una speciale lega di piombo-calcio che conferisce alle griglie un'elevata resistenza meccanica e un alto livello di sovratensione di idrogeno.

- separatori microporosi

- un elettrolita gelificato a rete capillare:

 - per trattenere l'elettrolita in un gel tissotropico per favorire la penetrazione dell'ossigeno nella piastra negativa.

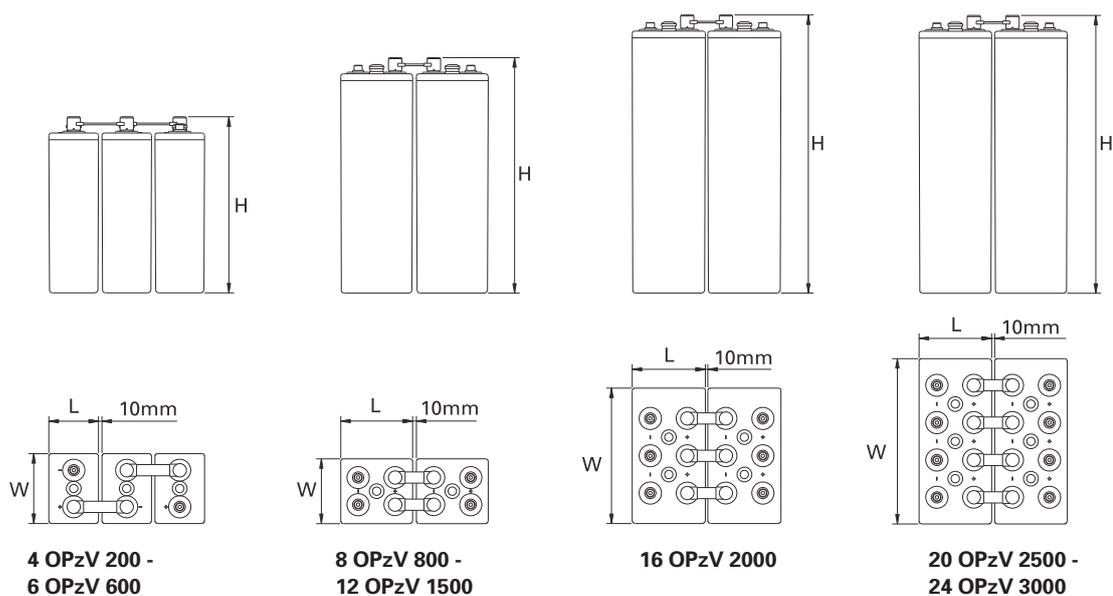
- una valvola di sovrappressione che permette lo scarico del gas, se necessario, in caso di sovraccarico accidentale



4 - Serie di batterie PowerSafe® OPzV

Tipo di cella	N. di terminali per polo	Capacità Ah sec. la norma DIN 40742	Capacità Ah					Resistenza interna (m ohm / cella)	Corrente di cortocircuito	Dimensioni (mm)			Peso (kg) cella	Tipo
			C ₁₀	C ₈	C ₅	C ₃	C ₁			Lunghezza	Larghezza	Altezza		
			alla tensione finale											
			1,80 V	1,75 V	1,77 V	1,75 V	1,67 V							
4 OPzV 200	1	200	215	210	190	170	130	0,95	2195	103	206	403	19,5	4 OPzV 200
5 OPzV 250	1	250	265	260	235	210	160	0,76	2737	124	206	403	23,5	5 OPzV 250
6 OPzV 300	1	300	320	315	285	255	195	0,66	3175	145	206	403	28,0	6 OPzV 300
5 OPzV 350	1	350	385	375	340	305	230	0,61	3410	124	206	520	31,0	5 OPzV 350
6 OPzV 420	1	420	460	450	410	365	275	0,51	4043	145	206	520	36,5	6 OPzV 420
7 OPzV 490	1	490	540	525	475	430	320	0,45	4607	166	206	520	42,0	7 OPzV 490
6 OPzV 600	1	600	705	680	615	545	395	0,55	3796	145	206	695	50,0	6 OPzV 600
8 OPzV 800	2	800	940	910	820	730	525	0,40	5200	210	191	695	68,2	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	2	1000	1170	1135	1020	915	655	0,32	6460	210	233	695	82,0	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	2	1200	1410	1370	1225	1095	790	0,27	7675	210	275	695	97,0	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	2	1500	1600	1530	1395	1260	890	0,28	7510	210	275	845	120,0	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	3	2000	2110	2040	1855	1680	1190	0,21	10048	212	397	820	165,0	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	4	2500	2640	2550	2320	2100	1485	0,17	12606	212	487	820	200,0	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	4	3000	3170	3065	2785	2515	1785	0,14	14964	212	576	820	240,0	24 OPzV 3000

Tutte le dimensioni e i pesi indicati sono soggetti alle consuete tolleranze di fabbricazione
L'altezza indicata è l'altezza complessiva, compresi i connettori e le coperture.



II/ Applicazione e utilizzo della batteria PowerSafe® OPzV

Le possibilità di applicazione sono molteplici, come forniture di riserva–nelle telecomunicazioni, nella telefonia, nelle centrali elettriche e nei sistemi di distribuzione, nel segnalamento ferroviario, aeroportuale o marittimo, nell'informatica, nell'illuminazione, nelle forze armate, in campo medico, ecc., consentendo un funzionamento in autonomia da 1 ora a 24 ore per tali impianti.

1 - Applicazioni in standby

1-1 Tensione di mantenimento:

Le batterie sono mantenute a una tensione di mantenimento di 2,25 volt per cella a una temperatura di 20 °C (tolleranza 2,23-2,25 Vpc).

Questa tensione di mantenimento deve essere impostata in modo che corrisponda alla temperatura dominante, secondo la seguente tabella.

Temperatura (C°)	Tensione di mantenimento (V)
-10 °C	2,37
0 °C	2,33
10 °C	2,29
20 °C	2,25
30 °C	2,23
40 °C	2,21

A causa dei fenomeni di ricombinazione dei gas si può osservare una differenza di $\pm 4,5\%$ per una determinata tensione di cella.

Tuttavia la tensione totale della batteria deve rientrare nei limiti sopra indicati.

1-2 Corrente di carica:

La limitazione della corrente di carica non è richiesta in condizione di carica di mantenimento a 2,25 Vpc. In caso di tensioni di carica più elevate la corrente di carica è limitata a $0,4 C_{10}$.

1.3 Scarica: la tensione di fine scarica in funzione del tempo di scarica

Tempo di scarica (t)	Tensione finale (volt)
1 h < t < 5 h	1,70 V
5 h < t < 8 h	1,75 V
8 h < t < 24 h	1,80 V

Sebbene le tabelle relative alle caratteristiche mostrino tensioni finali fino a 1,60 volt, si consigliano i valori di tensione sopra indicati per evitare una scarica troppo profonda della batteria.

1.4 Ricarica:

La batteria PowerSafe® OPzV deve essere ricaricata utilizzando un'unica tensione di mantenimento e di ricarica a 2,23-2,25 V/cella a 20 °C. Nella maggior parte dei casi di utilizzo non è richiesta alcuna limitazione di corrente.

Se la batteria PowerSafe OPzV deve essere caricata più rapidamente, è possibile utilizzare una tensione di ricarica di 2,35 volt (carica rapida) per cella con corrente limitata 0,4 C₁₀

Tempo di carica medio in funzione della percentuale di scarica e della tensione di ricarica per cella con corrente limitata a 0,4 C ₁₀								
Scarica in percentuale	Tensione di ricarica	Stato di carica						
		50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%
10%	2,23 V	-	-	-	-	-	2 ^h 00	12 ^h 00
	2,35 V	-	-	-	-	-	1 ^h 45	7 ^h 00
30%	2,23 V	-	-	-	1 ^h 15	4 ^h 00	8 ^h 00	24 ^h 00
	2,35 V	-	-	-	1 ^h 00	3 ^h 00	6 ^h 00	14 ^h 00
50%	2,23 V	-	0 ^h 45	1 ^h 30	4 ^h 00	8 ^h 30	15 ^h 00	38 ^h 00
	2,35 V	-	0 ^h 30	1 ^h 15	3 ^h 00	5 ^h 30	10 ^h 00	22 ^h 00
80%	2,23 V	1 ^h 00	1 ^h 30	3 ^h 00	7 ^h 00	13 ^h 00	25 ^h 00	56 ^h 00
	2,35 V	1 ^h 00	1 ^h 30	2 ^h 30	5 ^h 00	9 ^h 15	15 ^h 00	34 ^h 00
100%	2,23 V	2 ^h 00	2 ^h 30	4 ^h 30	10 ^h 00	20 ^h 00	35 ^h 00	80 ^h 00
	2,35 V	2 ^h 00	2 ^h 30	4 ^h 00	7 ^h 15	14 ^h 00	24 ^h 00	50 ^h 00

Tensione di ricarica in funzione della temperatura:

Temperatura (C°)	Tensione di carica (volt)
0 °C	2,45 V
10 °C	2,40 V
20 °C	2,35 V
30 °C	2,32 V
35 °C	2,30 V

* Nota:

Se il caricabatterie non consente una regolazione della tensione di mantenimento in funzione della temperatura, è possibile impostare un valore di tensione di mantenimento in funzione del valore della tensione di ricarica in base agli intervalli di temperatura indicati nella tabella seguente.

Temperatura (C°)	Tensione di mantenimento (Vpc)	Tensione di ricarica (Vpc)
da -10 °C a 5 °C	2,40 V	2,50 V
da 5 °C a 15 °C	2,30 V	2,40 V
da 15 °C a 30 °C	2,25 V	2,35 V
da 30 °C a 45 °C	2,20 V	2,30 V

1.5 Corrente di ondulazione:

Livelli inaccettabili di corrente di ondulazione dal caricabatterie del carico possono causare danni permanenti e una riduzione della durata.

Si consiglia di limitare la corrente continua di ondulazione a 0,05 C₁₀(in ampere) come valore consigliato, non superare mai 0,1 C₁₀.

2 - Ciclo della batteria

Definizione

Il ciclo della batteria prevede l'utilizzo in un ciclo regolare, con scarica completa seguita da una ricarica effettuata ad esempio su base giornaliera o settimanale.

Nota importante: Per tutte le applicazioni che utilizzano la batteria di tipo PowerSafe® OPzV in un sistema ciclico, si consiglia di contattare l'ufficio tecnico di EnerSys® per definire i parametri tecnici relativi al programma di cicli specifico.

3 - Effetto della temperatura sulla capacità della batteria

La temperatura influisce sulla capacità della batteria disponibile. La tabella seguente fornisce i dati relativi a una temperatura di 20 °C.

Tempo di scarica (ore)	Fattore di correzione per il calcolo della capacità in funzione della temperatura (la temperatura di riferimento è 20 °C)					
	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
1	0,37	0,61	0,82	1,00	1,05	1,07
3	0,51	0,70	0,85	1,00	1,05	1,06
5	0,55	0,73	0,87	1,00	1,04	1,06
10	0,58	0,75	0,88	1,00	1,04	1,05
da 12 a 24	0,60	0,78	0,91	1,00	1,03	1,05

4 - Intervallo di temperatura

La temperatura ambiente ideale per le batterie PowerSafe OPzV è di 20 °C ± 5 °C (migliori prestazioni e durata) La temperatura di funzionamento deve rientrare nell'intervallo di 10-35 °C.

Le temperature massime e minime consentite sono 45 °C e -10 °C.

5 - Effetto della temperatura sulla durata

Il funzionamento delle batterie regolate da valvola a temperature superiori a 20 °C ridurrà la durata. Una temperatura più elevata aumenta la velocità delle reazioni chimiche con conseguente riduzione della durata. Un aumento della temperatura di 10 °C riduce la durata della metà (equazione di Arrhenius).

III/ Prestazioni elettriche a 20 °C

Scarica di corrente costante in ampere

Tensione di fine scarica: 1,60 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	302	215	133	79,1	57,7	46,1	38,4	33,3	29,4	26,3	23,9	21,9	18,9	12,3	4 OPzV 200
5 OPzV 250	375	268	167	98,8	72,1	57,6	48,0	41,6	36,7	32,9	29,9	27,4	23,7	15,4	5 OPzV 250
6 OPzV 300	448	321	200	119	86,5	69,1	57,7	49,9	44,1	39,5	35,8	32,9	28,4	18,5	6 OPzV 300
5 OPzV 350	467	359	237	141	103	82,8	69,2	59,7	52,5	46,9	42,7	39,2	33,8	21,9	5 OPzV 350
6 OPzV 420	556	429	284	170	124	99,4	83,0	71,6	63,1	56,3	51,2	47,0	40,6	26,3	6 OPzV 420
7 OPzV 490	644	498	331	198	145	116	96,8	83,6	73,6	65,7	59,7	54,9	47,4	30,7	7 OPzV 490
6 OPzV 600	718	595	424	255	187	150	125	108	95,5	85,4	77,6	71,3	61,6	40,0	6 OPzV 600
8 OPzV 800	989	809	569	340	250	200	167	145	127	114	104	95,1	82,2	53,4	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1225	1005	710	425	312	250	209	181	159	142	129	119	103	66,7	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1457	1199	851	510	375	300	251	217	191	171	155	143	123	80,1	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1458	1271	971	593	431	342	283	244	215	191	173	160	137	88,9	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1983	1720	1303	790	574	456	378	326	286	255	231	211	183	118	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	2454	2134	1624	988	718	570	472	407	358	319	289	264	228	148	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	2916	2542	1942	1186	862	683	566	488	429	383	347	317	274	178	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella

Tensione di fine scarica: 1,60 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	494	365	238	146	108	87	73	63	56	50	45	42	36	23	4 OPzV 200
5 OPzV 250	614	456	298	183	135	108	91	79	70	62	57	52	45	29	5 OPzV 250
6 OPzV 300	732	545	357	219	162	130	109	94	84	75	68	63	54	35	6 OPzV 300
5 OPzV 350	757	595	417	260	193	155	131	113	100	90	81	75	65	42	5 OPzV 350
6 OPzV 420	901	711	500	312	231	187	157	136	120	108	98	90	78	51	6 OPzV 420
7 OPzV 490	1042	826	582	363	270	218	183	159	140	126	114	105	91	59	7 OPzV 490
6 OPzV 600	1156	973	722	461	345	280	236	205	181	163	148	136	118	77	6 OPzV 600
8 OPzV 800	1594	1326	974	617	462	374	315	273	242	217	197	181	157	103	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1973	1647	1213	771	577	468	394	342	303	271	246	227	196	129	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	2346	1964	1452	924	692	561	473	410	363	326	296	272	236	155	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	2341	2061	1616	1063	790	636	533	461	408	365	332	304	263	172	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	3184	2791	2176	1420	1055	849	712	616	544	488	442	406	351	230	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	3940	3462	2707	1773	1318	1061	889	770	680	610	553	507	438	288	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	4682	4123	3233	2126	1581	1272	1066	923	816	731	664	608	526	345	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere**Tensione di fine scarica: 1,65 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	278	206	133	79,1	57,7	46,1	38,4	33,3	29,4	26,3	23,9	21,9	18,9	12,3	4 OPzV 200
5 OPzV 250	345	257	166	98,8	72,1	57,6	48,0	41,6	36,7	32,9	29,9	27,4	23,7	15,4	5 OPzV 250
6 OPzV 300	411	307	199	119	86,5	69,1	57,7	49,9	44,1	39,5	35,8	32,9	28,4	18,5	6 OPzV 300
5 OPzV 350	426	339	235	141	103	82,8	69,2	59,7	52,5	46,9	42,7	39,2	33,8	21,9	5 OPzV 350
6 OPzV 420	507	405	282	170	124	99,4	83,0	71,6	63,1	56,3	51,2	47,0	40,6	26,3	6 OPzV 420
7 OPzV 490	586	470	328	198	145	116	96,8	83,6	73,6	65,7	59,7	54,9	47,4	30,7	7 OPzV 490
6 OPzV 600	649	548	405	255	187	150	125	108	95,5	85,4	77,6	71,3	61,6	40,0	6 OPzV 600
8 OPzV 800	895	748	546	340	250	200	167	145	127	114	104	95,1	82,2	53,4	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1108	929	680	425	312	250	209	181	159	142	129	119	103	66,7	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1317	1108	814	510	375	300	251	217	191	171	155	143	123	80,1	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1308	1155	910	593	431	342	283	244	215	191	173	160	137	88,9	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1780	1565	1225	790	574	456	378	326	286	255	231	211	183	118	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	2203	1941	1524	988	718	570	472	407	358	319	289	264	228	148	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	2617	2310	1820	1186	862	683	566	488	429	383	347	317	274	178	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella**Tensione di fine scarica: 1,65 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	465	353	237	146	108	87	73	63	56	50	45	42	36	23	4 OPzV 200
5 OPzV 250	578	440	296	183	135	108	91	79	70	62	57	52	45	29	5 OPzV 250
6 OPzV 300	689	526	355	219	162	130	109	94	84	75	68	63	54	35	6 OPzV 300
5 OPzV 350	708	573	412	260	193	155	131	113	100	90	81	75	65	42	5 OPzV 350
6 OPzV 420	843	684	493	312	231	187	157	136	120	108	98	90	78	51	6 OPzV 420
7 OPzV 490	974	794	574	363	270	218	183	159	140	126	114	105	91	59	7 OPzV 490
6 OPzV 600	1076	918	697	461	345	280	236	205	181	163	148	136	118	77	6 OPzV 600
8 OPzV 800	1483	1256	942	617	462	374	315	273	242	217	197	181	157	103	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1836	1558	1173	771	577	468	394	342	303	271	246	227	196	129	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	2183	1857	1402	924	692	561	473	410	363	326	296	272	236	155	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	2164	1923	1544	1063	790	636	533	461	408	365	332	304	263	172	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	2945	2608	2080	1420	1055	849	712	616	544	488	442	406	351	230	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	3644	3233	2587	1773	1318	1061	889	770	680	610	553	507	438	288	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	4328	3847	3089	2126	1581	1272	1066	923	816	731	664	608	526	345	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere
Tensione di fine scarica: 1,70 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	250	192	129	78,8	57,7	46,1	38,4	33,3	29,4	26,3	23,9	21,9	18,9	12,3	4 OPzV 200
5 OPzV 250	311	240	161	98,4	72,1	57,6	48,0	41,6	36,7	32,9	29,9	27,4	23,7	15,4	5 OPzV 250
6 OPzV 300	370	286	193	118	86,5	69,1	57,7	49,9	44,1	39,5	35,8	32,9	28,4	18,5	6 OPzV 300
5 OPzV 350	381	313	225	141	103	82,8	69,2	59,7	52,5	46,9	42,7	39,2	33,8	21,9	5 OPzV 350
6 OPzV 420	453	374	269	170	124	99,4	83,0	71,6	63,1	56,3	51,2	47,0	40,6	26,3	6 OPzV 420
7 OPzV 490	523	434	313	198	145	116	96,8	83,6	73,6	65,7	59,7	54,9	47,4	30,7	7 OPzV 490
6 OPzV 600	576	494	379	251	187	150	125	108	95,5	85,4	77,6	71,3	61,6	40,0	6 OPzV 600
8 OPzV 800	795	677	512	336	250	200	167	145	127	114	104	95,1	82,2	53,4	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	984	840	638	420	312	250	209	181	159	142	129	119	103	66,7	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1169	1000	762	503	375	300	251	217	191	171	155	143	123	80,1	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1154	1029	834	581	427	342	283	244	215	191	173	160	137	88,9	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1572	1396	1125	778	570	456	378	326	286	255	231	211	183	118	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	1944	1730	1398	970	712	570	472	407	358	319	289	264	228	148	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	2309	2058	1668	1162	854	683	566	488	429	383	347	317	274	178	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella
Tensione di fine scarica: 1,70 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	430	336	232	145	108	87	73	63	56	50	45	42	36	23	4 OPzV 200
5 OPzV 250	533	418	289	182	135	108	91	79	70	62	57	52	45	29	5 OPzV 250
6 OPzV 300	635	499	347	218	162	130	109	94	84	75	68	63	54	35	6 OPzV 300
5 OPzV 350	651	542	398	260	193	155	131	113	100	90	81	75	65	42	5 OPzV 350
6 OPzV 420	774	646	476	312	231	187	157	136	120	108	98	90	78	51	6 OPzV 420
7 OPzV 490	894	749	553	363	270	218	183	159	140	126	114	105	91	59	7 OPzV 490
6 OPzV 600	981	849	662	454	345	280	236	205	181	163	148	136	118	77	6 OPzV 600
8 OPzV 800	1356	1164	897	610	462	374	315	273	242	217	197	181	157	103	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1678	1444	1116	762	577	468	394	342	303	271	246	227	196	129	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1993	1719	1334	912	692	561	473	410	363	326	296	272	236	155	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1965	1761	1446	1035	785	636	533	461	408	365	332	304	263	172	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	2676	2390	1951	1389	1049	849	712	616	544	488	442	406	351	230	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	3311	2961	2424	1731	1311	1061	889	770	680	610	553	507	438	288	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	3931	3522	2892	2071	1571	1272	1066	923	816	731	664	608	526	345	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere**Tensione di fine scarica: 1,75 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	220	174	122	76,8	57,0	45,8	38,3	33,2	29,4	26,3	23,9	21,9	18,9	12,3	4 OPzV 200
5 OPzV 250	273	217	152	95,9	71,2	57,3	47,9	41,6	36,7	32,9	29,9	27,4	23,7	15,4	5 OPzV 250
6 OPzV 300	325	259	182	115	85,4	68,7	57,5	49,9	44,1	39,5	35,8	32,9	28,4	18,5	6 OPzV 300
5 OPzV 350	335	282	209	136	103	82,8	69,2	59,7	52,5	46,9	42,7	39,2	33,8	21,9	5 OPzV 350
6 OPzV 420	398	336	250	163	123	99,4	83,0	71,6	63,1	56,3	51,2	47,0	40,6	26,3	6 OPzV 420
7 OPzV 490	460	389	290	190	144	116	96,8	83,6	73,6	65,7	59,7	54,9	47,4	30,7	7 OPzV 490
6 OPzV 600	500	436	345	238	182	149	125	108	96	85,4	77,6	71,3	61,6	40,0	6 OPzV 600
8 OPzV 800	691	598	468	320	244	200	167	145	127	114	104	95,1	82,2	53,4	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	855	742	582	400	305	249	209	181	159	142	129	119	103	66,7	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1015	883	695	478	366	299	251	217	191	171	155	143	123	80,1	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	997	902	745	539	419	338	283	244	215	191	173	160	137	88,9	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1358	1224	1006	724	560	451	378	326	286	255	231	211	183	118	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	1679	1517	1250	902	699	564	472	407	358	319	289	264	228	148	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	1994	1804	1491	1079	837	676	566	488	429	383	347	317	274	178	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella**Tensione di fine scarica: 1,75 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	387	310	220	142	107	86	72	63	56	50	45	42	36	23	4 OPzV 200
5 OPzV 250	480	386	275	178	133	108	91	78	70	62	57	52	45	29	5 OPzV 250
6 OPzV 300	572	461	329	213	160	129	109	94	84	75	68	63	54	35	6 OPzV 300
5 OPzV 350	588	498	376	251	191	155	131	113	100	90	81	75	65	42	5 OPzV 350
6 OPzV 420	698	594	449	301	229	187	157	136	120	108	98	90	78	51	6 OPzV 420
7 OPzV 490	807	688	522	350	267	218	183	159	140	126	114	105	91	59	7 OPzV 490
6 OPzV 600	876	768	615	433	337	278	236	205	181	163	148	136	118	77	6 OPzV 600
8 OPzV 800	1212	1055	836	583	452	372	315	273	242	217	197	181	157	103	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1499	1308	1039	727	564	465	394	342	303	271	246	227	196	129	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1780	1556	1241	870	676	557	473	410	363	326	296	272	236	155	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1747	1585	1322	974	768	629	533	461	408	365	332	304	263	172	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	2378	2152	1786	1309	1029	841	712	616	544	488	442	406	351	230	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	2942	2666	2218	1630	1283	1050	889	770	680	610	553	507	438	288	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	3494	3171	2644	1948	1536	1259	1066	923	816	731	664	608	526	345	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere**Tensione di fine scarica: 1,80 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	189	153	111	72,2	54,5	44,2	37,1	32,4	28,7	25,7	23,4	21,5	18,7	12,2	4 OPzV 200
5 OPzV 250	234	191	138	90,2	68,1	55,2	46,4	40,4	35,8	32,2	29,3	26,9	23,3	15,3	5 OPzV 250
6 OPzV 300	279	228	165	108	81,6	66,3	55,7	48,5	43,0	38,6	35,1	32,3	28,0	18,4	6 OPzV 300
5 OPzV 350	286	246	188	127	97,0	79,1	66,9	58,5	51,9	46,5	42,5	39,1	33,8	21,9	5 OPzV 350
6 OPzV 420	340	293	224	152	116	94,8	80,2	70,1	62,2	55,8	51,0	46,9	40,6	26,3	6 OPzV 420
7 OPzV 490	392	340	260	177	135	111	93,5	81,7	72,6	65,1	59,5	54,8	47,4	30,7	7 OPzV 490
6 OPzV 600	422	375	302	218	171	141	120	105	92,9	83,5	76,4	70,5	61,3	40,0	6 OPzV 600
8 OPzV 800	584	515	412	294	230	189	160	140	124	112	102	94,1	81,8	53,4	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	722	638	511	366	286	236	200	175	155	139	128	118	102	66,7	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	858	759	610	438	343	282	240	210	186	167	153	141	123	80,1	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	837	769	644	481	383	317	271	237	211	190	173	160	137	88,9	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1146	1044	871	648	514	424	362	317	282	254	231	211	183	118	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	1412	1293	1081	806	641	529	452	396	352	317	289	264	228	148	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	1675	1538	1289	963	767	634	541	474	422	380	347	317	274	178	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella**Tensione di fine scarica: 1,80 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	341	279	204	135	103	84	71	61	54	49	45	41	35	23	4 OPzV 200
5 OPzV 250	422	347	254	168	128	105	88	77	68	61	56	51	44	29	5 OPzV 250
6 OPzV 300	503	414	304	202	154	125	106	92	82	74	67	62	53	35	6 OPzV 300
5 OPzV 350	515	446	344	236	182	149	127	111	99	89	81	75	65	42	5 OPzV 350
6 OPzV 420	612	531	410	282	218	179	152	133	119	107	97	90	78	51	6 OPzV 420
7 OPzV 490	707	615	476	328	254	209	177	155	138	124	113	105	91	59	7 OPzV 490
6 OPzV 600	760	677	550	402	319	265	226	198	177	159	145	134	117	77	6 OPzV 600
8 OPzV 800	1053	931	751	543	429	355	303	266	236	213	194	180	156	103	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1302	1154	932	677	535	444	379	332	295	266	243	224	195	129	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1545	1373	1112	810	640	531	454	398	354	319	291	269	234	155	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1518	1387	1170	885	712	594	508	448	400	362	331	304	263	172	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	2068	1885	1583	1191	955	795	681	599	535	484	442	406	351	230	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	2557	2334	1965	1482	1191	992	849	748	668	604	552	507	438	288	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	3037	2775	2341	1771	1425	1188	1017	897	801	724	662	608	526	345	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere

Tensione di fine scarica: 1,83 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	169	140	102	68,2	52,0	42,2	35,8	31,1	27,6	24,8	22,6	20,9	18,2	12,0	4 OPzV 200
5 OPzV 250	209	174	127	85,1	64,9	52,8	44,7	38,9	34,5	31,0	28,3	26,1	22,7	14,9	5 OPzV 250
6 OPzV 300	249	207	152	102	77,8	63,2	53,6	46,7	41,3	37,2	33,9	31,3	27,2	17,9	6 OPzV 300
5 OPzV 350	255	223	172	118	91,7	75,2	63,9	55,9	49,7	44,8	41,0	37,9	32,9	21,7	5 OPzV 350
6 OPzV 420	302	265	205	142	110	90,1	76,6	67,1	59,5	53,7	49,2	45,4	39,5	26,0	6 OPzV 420
7 OPzV 490	349	307	238	165	128	105	89,3	78,2	69,4	62,6	57,3	52,9	46,1	30,4	7 OPzV 490
6 OPzV 600	376	336	274	203	161	134	114	99,9	88,7	80,0	73,3	67,7	58,9	38,9	6 OPzV 600
8 OPzV 800	520	462	374	274	217	179	153	134	119	107	98,0	90,5	78,7	51,9	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	643	572	464	341	270	224	191	167	148	134	122	113	98,3	64,9	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	764	680	553	408	324	268	229	200	178	160	147	136	118	77,8	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	724	684	580	441	356	297	255	224	200	181	165	153	133	88,6	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	992	930	785	593	477	398	341	300	267	242	221	204	178	118	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	1224	1152	974	738	595	496	426	375	334	302	276	255	222	148	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	1448	1369	1160	881	711	594	510	449	400	361	330	305	267	177	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella

Tensione di fine scarica: 1,83 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	310	258	191	128	98	80	68	59	53	47	43	40	35	23	4 OPzV 200
5 OPzV 250	384	321	237	160	123	100	85	74	66	59	54	50	43	29	5 OPzV 250
6 OPzV 300	457	382	284	192	147	120	102	89	79	71	65	60	52	34	6 OPzV 300
5 OPzV 350	466	410	319	222	173	143	122	107	95	86	78	72	63	42	5 OPzV 350
6 OPzV 420	554	488	381	266	207	171	146	128	114	103	94	87	76	50	6 OPzV 420
7 OPzV 490	639	564	442	309	241	199	170	149	133	120	110	102	89	59	7 OPzV 490
6 OPzV 600	689	616	506	378	303	253	217	190	170	153	140	130	113	75	6 OPzV 600
8 OPzV 800	952	848	690	512	408	340	291	255	227	205	188	173	151	100	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1178	1050	857	637	509	424	363	319	284	256	235	217	189	125	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1399	1249	1022	762	609	508	436	382	340	307	281	260	227	151	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1336	1255	1068	820	666	560	483	427	382	346	317	292	256	171	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1825	1706	1446	1104	895	751	648	572	511	462	423	391	342	229	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	2254	2112	1794	1373	1115	937	808	713	638	577	529	488	427	286	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	2673	2510	2136	1640	1333	1121	967	855	764	692	634	585	512	343	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere
Tensione di fine scarica: 1,85 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	155	130	96,2	65,0	49,7	40,5	34,3	29,9	26,5	23,9	21,8	20,2	17,6	11,6	4 OPzV 200
5 OPzV 250	192	161	120	81,0	62,1	50,5	42,9	37,4	33,1	29,9	27,3	25,2	22,0	14,6	5 OPzV 250
6 OPzV 300	228	192	143	97,0	74,4	60,5	51,4	44,8	39,7	35,8	32,7	30,2	26,3	17,5	6 OPzV 300
5 OPzV 350	233	205	161	112	87,2	71,7	61,3	53,7	47,7	43,2	39,6	36,6	31,9	21,1	5 OPzV 350
6 OPzV 420	277	244	192	134	104	85,9	73,4	64,3	57,2	51,8	47,5	43,9	38,2	25,3	6 OPzV 420
7 OPzV 490	319	282	223	156	122	100	85,6	75,0	66,6	60,3	55,3	51,2	44,6	29,5	7 OPzV 490
6 OPzV 600	340	309	254	190	153	127	109	95,8	85,3	77,2	70,7	65,4	56,9	37,7	6 OPzV 600
8 OPzV 800	475	425	346	257	206	171	147	128	114	103	94,6	87,5	76,1	50,3	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	586	526	430	320	257	214	183	160	143	129	118	109	95,1	62,8	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	694	626	512	383	308	256	219	192	171	155	142	131	114	75,4	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	647	627	535	411	335	281	243	214	191	173	158	147	128	85,9	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	888	853	724	554	449	377	326	287	256	232	212	196	171	115	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	1094	1056	898	689	560	470	406	358	319	289	264	245	214	143	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	1294	1255	1070	822	670	562	486	428	382	346	317	294	257	172	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella
Tensione di fine scarica: 1,85 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	287	242	180	123	95	77	66	57	51	46	42	38	34	22	4 OPzV 200
5 OPzV 250	355	300	225	153	118	97	82	72	64	57	52	48	42	28	5 OPzV 250
6 OPzV 300	423	358	269	184	142	116	98	86	76	69	63	58	51	33	6 OPzV 300
5 OPzV 350	431	381	301	212	166	137	117	103	92	83	76	70	61	41	5 OPzV 350
6 OPzV 420	512	453	359	254	198	164	140	123	110	99	91	84	74	49	6 OPzV 420
7 OPzV 490	591	524	416	295	231	191	164	144	128	116	106	98	86	57	7 OPzV 490
6 OPzV 600	635	573	473	357	290	243	209	183	164	148	136	126	110	73	6 OPzV 600
8 OPzV 800	884	788	646	484	391	326	280	246	220	199	182	168	147	97	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	1092	977	802	602	487	407	350	307	274	248	228	210	184	122	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1294	1162	956	720	583	487	419	368	329	297	273	252	220	146	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1209	1163	995	770	632	533	463	410	367	333	305	282	247	166	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1649	1580	1348	1038	849	716	621	549	491	446	408	378	331	222	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	2038	1957	1672	1291	1058	892	774	685	613	556	509	472	413	277	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	2418	2326	1991	1541	1265	1067	927	820	734	666	610	565	495	333	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere
Tensione di fine scarica: 1,87 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	140	119	89,6	61,2	47,1	38,3	32,6	28,4	25,2	22,8	20,8	19,3	16,8	11,2	4 OPzV 200
5 OPzV 250	174	147	112	76,2	58,7	47,8	40,7	35,5	31,5	28,5	26,0	24,1	21,0	14,0	5 OPzV 250
6 OPzV 300	206	176	133	91,3	70,3	57,3	48,8	42,6	37,8	34,1	31,2	28,9	25,2	16,8	6 OPzV 300
5 OPzV 350	210	187	149	105	82,1	67,6	58,1	51,0	45,4	41,3	37,9	35,1	30,6	20,4	5 OPzV 350
6 OPzV 420	248	222	178	126	98,3	81,0	69,6	61,1	54,4	49,5	45,4	42,1	36,6	24,4	6 OPzV 420
7 OPzV 490	284	257	206	146	114	94,3	81,0	71,1	63,4	57,7	52,9	49,0	42,7	28,5	7 OPzV 490
6 OPzV 600	300	282	234	177	143	120	104	90,8	81,1	73,6	67,5	62,5	54,4	36,2	6 OPzV 600
8 OPzV 800	421	388	319	239	193	162	139	122	109	98,6	90,4	83,6	72,8	48,4	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	518	481	396	298	241	202	173	152	136	123	113	104	90,9	60,4	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	613	572	472	356	288	242	208	182	163	148	135	125	109	72,5	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	570	570	489	380	312	264	229	202	181	164	151	140	122	82,6	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	781	776	662	512	420	354	307	271	242	220	202	187	164	110	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	963	960	822	637	523	441	383	338	303	274	252	234	204	138	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	1141	1140	978	760	625	528	458	405	362	328	302	280	245	165	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella
Tensione di fine scarica: 1,87 V/cella

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	262	223	169	116	90	74	63	55	49	44	40	37	32	21	4 OPzV 200
5 OPzV 250	325	277	211	145	112	92	78	68	61	55	50	46	40	27	5 OPzV 250
6 OPzV 300	386	330	252	174	135	110	94	82	73	66	60	56	49	32	6 OPzV 300
5 OPzV 350	389	350	281	200	157	130	112	98	88	80	73	68	59	39	5 OPzV 350
6 OPzV 420	460	417	335	240	188	155	134	118	105	95	88	81	71	47	6 OPzV 420
7 OPzV 490	529	482	389	278	219	181	156	137	122	111	102	95	83	55	7 OPzV 490
6 OPzV 600	566	528	440	334	273	230	199	175	156	142	130	121	105	70	6 OPzV 600
8 OPzV 800	790	728	601	453	369	310	267	235	210	191	175	162	141	94	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	975	902	746	564	459	387	334	293	262	238	218	202	176	117	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	1155	1072	889	674	549	463	400	351	314	285	262	242	211	141	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	1074	1069	919	719	594	504	439	389	349	317	291	271	237	160	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1466	1452	1245	969	799	677	589	522	468	425	390	362	317	214	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	1811	1798	1544	1205	994	844	734	651	584	530	487	452	396	268	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	2148	2138	1839	1438	1188	1009	879	779	699	635	583	542	475	321	24 OPzV 3000

Scarica di corrente costante in ampere**Tensione di fine scarica: 1,90 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	117	101	78,3	54,6	42,2	34,6	29,6	25,8	23,0	20,8	19,1	17,7	15,4	10,4	4 OPzV 200
5 OPzV 250	144	125	97,4	68,1	52,6	43,1	36,9	32,2	28,7	25,9	23,8	22,1	19,2	13,0	5 OPzV 250
6 OPzV 300	171	149	116	81,4	63,0	51,7	44,2	38,6	34,4	31,1	28,6	26,5	23,1	15,6	6 OPzV 300
5 OPzV 350	166	159	130	93,0	72,5	60,5	52,2	45,9	41,4	37,7	34,8	32,2	28,1	19,0	5 OPzV 350
6 OPzV 420	195	189	154	111	86,7	72,5	62,5	55,0	49,6	45,2	41,6	38,6	33,7	22,8	6 OPzV 420
7 OPzV 490	223	218	179	129	101	84,3	72,8	64,0	57,7	52,7	48,5	45,0	39,2	26,6	7 OPzV 490
6 OPzV 600	240	240	201	154	126	106	92,1	81,5	73,4	66,9	61,6	57,1	49,8	33,4	6 OPzV 600
8 OPzV 800	336	331	276	209	170	144	124	110	98,7	89,8	82,6	76,5	66,7	44,6	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	414	410	342	260	212	179	155	137	123	112	103	95,5	83,2	55,7	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	490	487	407	310	254	214	185	164	147	134	123	114	99,7	66,8	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	455	452	418	329	273	235	205	182	164	149	138	128	112	76,3	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	622	623	566	444	367	315	275	244	219	200	184	171	149	102	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	764	766	702	552	457	393	343	304	273	250	230	213	187	127	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	910	905	836	659	546	470	411	364	327	299	276	256	224	153	24 OPzV 3000

Potenza costante in watt per cella**Tensione di fine scarica: 1,90 V/cella**

Tipo	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Tipo
4 OPzV 200	223	192	150	105	81	67	57	50	44	40	37	34	30	20	4 OPzV 200
5 OPzV 250	275	238	186	131	102	83	72	63	56	50	46	43	37	25	5 OPzV 250
6 OPzV 300	325	284	222	157	122	100	86	75	67	60	55	51	45	30	6 OPzV 300
5 OPzV 350	305	302	247	179	140	117	101	89	80	73	68	63	55	37	5 OPzV 350
6 OPzV 420	362	359	294	214	167	140	121	107	96	88	81	75	66	44	6 OPzV 420
7 OPzV 490	417	415	341	248	195	163	141	124	112	102	94	88	77	52	7 OPzV 490
6 OPzV 600	459	457	384	295	243	206	178	158	143	130	120	111	97	65	6 OPzV 600
8 OPzV 800	640	629	526	401	329	278	241	213	192	175	161	149	130	87	8 OPzV 800
10 OPzV 1000	790	779	652	499	409	346	300	265	239	218	201	186	163	109	10 OPzV 1000
12 OPzV 1200	936	926	777	596	489	414	359	318	287	261	241	223	195	131	12 OPzV 1200
12 OPzV 1500	866	874	796	631	525	453	397	353	318	290	268	249	218	149	12 OPzV 1500
16 OPzV 2000	1186	1194	1080	851	707	609	533	474	426	389	359	334	292	199	16 OPzV 2000
20 OPzV 2500	1463	1476	1339	1058	879	758	665	591	532	485	448	416	365	249	20 OPzV 2500
24 OPzV 3000	1733	1748	1593	1262	1051	906	795	707	637	581	537	499	437	299	24 OPzV 3000

IV/ Calcoli della batteria

I calcoli riportati di seguito permettono di determinare quale unità della serie di batterie PowerSafe® OPzV è necessaria per fornire l'alimentazione necessaria e nelle condizioni di temperatura specificate:

nel caso in cui la scarica generi sbalzi di corrente, consultare il nostro ufficio commerciale.

Caso di scarica costante

- Potenza richiesta : 23,7 kW
- Tensione minima : 376 volt
- Tensione massima : 484 volt
- Tempo di riserva richiesto : 4 ore

Per una temperatura di 20 °C,

la tensione di carica di mantenimento è di 2,25 volt per cella.

- Numero massimo di celle a 2 V: $484 \text{ V} / 2,25 \text{ V} = 215$
- Corrente di scarica: $23.700 \text{ W} / 376 \text{ V} = 63 \text{ A}$
- Tensione minima per cella a 2 V: $376 / 215 = 1,75 \text{ V}$

Fare riferimento alla tabella delle caratteristiche delle prestazioni elettriche delle celle della batteria PowerSafe OPzV per una tensione finale di 1,75 volt.

- Per una corrente di scarica di 63 A o superiore e un tempo di scarica di quattro ore, troviamo 68,4 V A per la cella 6 OPzV300
- Tipo di batteria: 215 celle 6 OPzV300 (320 Ah in C₁₀ per 1,80 V)

Per una temperatura di 0 °C:

la tensione di carica di mantenimento è di 2,35 volt per cella.

- Numero massimo di celle a 2 V cells: $484 \text{ V} / 2,25 \text{ V} = 206$.
- Corrente di scarica: $23.700 \text{ W} / 376 \text{ V} = 63 \text{ A}$
- Tensione minima per cella a 2 V: $376 \text{ V} / 206 = 1,83 \text{ V}$
- Per trovare il fattore di correzione della capacità, che in questo caso risulta essere 0,74, consultare la sezione relativa all'utilizzo degli accumulatori per batterie PowerSafe OPzV, al paragrafo "Effetto della temperatura sulla capacità della batteria".
- La corrente di scarica equivalente sarà: $63 / 0,74 = 85 \text{ A}$
- Passare quindi alla tabella delle caratteristiche delle prestazioni elettriche della serie di batterie PowerSafe OPzV per una tensione finale di 1,85 volt.
- Per una corrente di scarica pari o superiore a 85, la cella nella serie di batterie PowerSafe OPzV che corrisponde a un tempo di scarica di quattro ore è la 6 OPzV420.
- La batteria è quindi composta da 206 celle del tipo 6 OPzV420 (560 Ah a C₁₀ per una tensione finale di 1,80 V).

Nota importante:

Se la temperatura ambiente varia, i calcoli devono essere eseguiti sulla base della temperatura più bassa

Esempio: Per 11 mesi di utilizzo a 20 °C e un mese a 0 °C, calcolare il numero di celle con una tensione di mantenimento di 2,25 volt per cella e trovare l'accumulatore corrispondente alla perdita di capacità trasferita alla corrente di scarica.

V/ Installazione della batteria

1 - Avvertenza

Le celle della batteria PowerSafe® OPzV sono già cariche alla consegna e dotate di un tappo di protezione su ogni terminale. Disimballarle con attenzione.

Evitare di cortocircuitare i terminali di polarità opposta, perché queste unità sono in grado di scaricarsi a una corrente molto elevata, anche se il coperchio o il contenitore risulta danneggiato.

2 - Disimballaggio della batteria

Ogni spedizione di batterie PowerSafe OPzV è accompagnata da una distinta del contenuto e da istruzioni per l'installazione.

La distinta del contenuto deve essere controllata e occorre informare immediatamente l'Ufficio Vendite Batterie di Standby - Batterie di Standby in caso di eventuali articoli mancanti.

Leggere con attenzione le indicazioni sul coperchio:

- Il tipo di cella
- La tensione in volt
- La capacità in ampere/ore
- La tensione di carica di mantenimento a 20-25 °C
- La freccia deve sempre puntare verso l'alto se le batterie sono capovolte.

Nota: Il  simbolo indica che l'accumulatore è riciclabile.

3 - Regolazione dei supporti per la batteria

Struttura I supporti sono in acciaio rivestito in plastica e si caratterizzano per:

- **resistenza meccanica**
- **adattabilità**
- **facilità di montaggio.**

I supporti estensibili da 600, 750, 900, 1.200 e 1.500 mm sono stati progettati per consentire installazioni salvaspazio.

Modelli dei supporti: sono due le serie di supporti che si adattano al luogo in cui gli accumulatori devono essere posizionati:

3.1 - Supporti standard per celle verticali

Consultare anche l'appendice a pagina 20. Le varie modalità di montaggio dipendono da:

- Il numero di celle di cui è composta la batteria
- La superficie disponibile

1 e 2 livelli	3 livelli
con	
- 1 fila - 2 file piatte - 3 file piatte	- 2 file - Per un progetto specifico consultare il nostro Ufficio vendite

3.2 - Supporti per celle orizzontali

(consultare l'appendice a pagina 20)

Sono disponibili supporti a quattro e sei livelli
Collegamento anteriore al supporto per una manutenzione più semplice.

Nota importante:

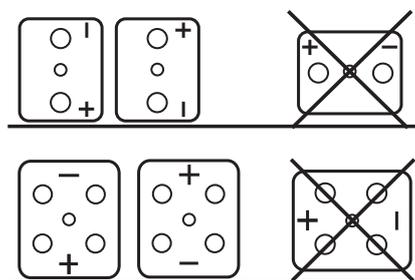
Il pavimento deve avere le necessarie caratteristiche portanti.

Montaggio dei supporti per batterie:

- La struttura deve essere montata seguendo il disegno esploso e le istruzioni fornite con l'apparecchiatura.
- Controllare il corretto fissaggio al telaio dopo aver prima verificato l'ortogonalità.
- Eliminare eventuali irregolarità della superficie del pavimento mediante l'utilizzo di spessori.
- I supporti verticali a due o tre livelli per le celle verticali e quelli a quattro e sei livelli per le celle orizzontali si montano meglio su un pozzetto.

- Questi supporti metallici rivestiti in plastica sono isolati elettricamente e non richiedono alcun collegamento a terra.

- Per l'installazione delle celle in posizione orizzontale, assicurarsi sempre che la freccia sul coperchio di ogni unità sia orientata verticalmente.



- Non utilizzare i terminali per sollevare o movimentare le celle.

- Assicurarsi che le guide del supporto siano posizionate sotto il contenitore piuttosto che sotto il coperchio e/o la tenuta del coperchio/contenitore.

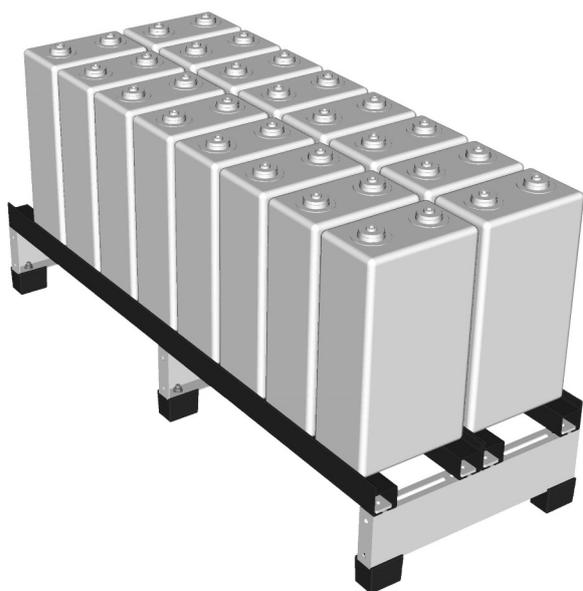
- Non invertire le celle (sistema di degasaggio capovolto) e la parte superiore delle celle non deve mai essere posizionata più in basso rispetto alla base della cella in quanto potrebbe ostruire la valvola di sicurezza e danneggiare i terminali.

Dimensioni dei supporti metallici		Montaggio verticale (V)										Montaggio orizzontale (O)		
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	O1	O2					
Tipo di celle	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
4 OPzV 200	215	430	645	285	500		500	1,430	500	1,970*				
	577	577	577	1,582	1,582		1,582	1,430	1,430	1,970*				
5 OPzV 250	215	430	645	285	500		500	1,430	500	1,970*				
	577	577	577	1,582	1,582		1,582	1,430	1,430	1,970*				
6 OPzV 300	215	430	645	285	500		500	1,430	500	1,970*				
	577	577	577	1,582	1,582		1,908*	1,430	1,430	1,970*				
5 OPzV 350	215	430	645	285	500		500	650	650	1,970*				
	693	693	693	1,698	1,698		2,024*	1,430	1,430	1,970*				
6 OPzV 420	215	430	645	285	500		500	650	650	1,970*				
	693	693	693	1,698	1,698		2,024*	1,430	1,430	1,970*				
7 OPzV 490	215	430	645	285	500		500	650	650	1,970*				
	693	693	693	1,698	1,698		2,024*	1,430	1,430	1,970*				
6 OPzV 600	215	430	645	285	500		500	822	822	1,970*				
	867	867	867	1,872*	1,872*		2,024*	1,430	1,430	1,970*				
8 OPzV 800	215	430	645	285	500		500	822	822	1,970*				
	867	867	867	1,872*	1,872*		2,024*	1,430	1,430	1,970*				
10 OPzV 1000	290	580		285	650		650	822	822	1,970*				
	867	867		1,872*	1,872*		1,872*	1,430	1,430	1,970*				
12 OPzV 1200	290	580		360	650		650	822	822	1,970*				
	869	869		1,874*	1,874*		1,874*	1,430	1,430	1,970*				
12 OPzV 1500	290	580		360	650		650	930	930	1,970*				
	1.018	1.018		2,023*	2,023*		2,023*	1,430	1,430	1,970*				
16 OPzV 2000	430			500										
	994			1,999*										
20 OPzV 2500	580													
	994													
24 OPzV 3000	L													
	A													

Per casi particolari consultare il nostro ufficio vendite.

* Fissaggio a parete obbligatorio

Supporti standard per celle verticali:



La lunghezza del supporto è calcolata in base alla combinazione di cinque diverse sezioni longitudinali (lunghezza 600 mm, 750, 900, 1.200 e 1.500 mm) in relazione alla lunghezza totale delle celle.

Supporti standard per celle orizzontali:



La lunghezza del supporto è calcolata in base alla combinazione di cinque diverse sezioni longitudinali (lunghezza 600 mm, 750, 900, 1.200 e 1.500 mm) in relazione alla lunghezza totale delle celle.

Attenzione: considerare i sostegni intermedi.

4 - Collegamento delle celle

In serie:

Il numero di celle in serie determinerà la tensione totale di mantenimento:

$$U = V \times N$$

U = tensione totale di mantenimento **V** = tensione di mantenimento per una cella **N** = numero di celle

5 - Consigli generali

- Non indossare indumenti in materiali sintetici per evitare la formazione di potenziali statici.
- Scaricare l'eventuale elettricità statica dai vestiti toccando un elemento di messa a terra.
- Maneggiare le celle della batteria con gli appositi attrezzi in dotazione (non sollevare mai le celle dai loro terminali).
- Utilizzare strumenti isolati.
- Disporre le celle che iniziano con le file meno accessibili, distanziando le celle come mostrato in figura.
- Assicurarsi sempre che la freccia sul coperchio della cella sia rivolta verso l'alto se la cella è messa in posizione orizzontale.

6 - Sicurezza

L'installazione e la ventilazione devono essere conformi alle norme e ai regolamenti vigenti

(in Francia: norma NFC15-100)

Le batterie devono essere installate attenendosi alla norma EN 50272-2

Requisiti di bassa ventilazione secondo le norme EN 50272-2 e IEC 62485-2

AVVERTENZA: rischio di incendio, esplosioni o ustioni. Non smontare, riscaldare a temperature superiori a 60 °C o bruciare.

In parallelo:

Le celle della batteria PowerSafe® OPzV dello stesso amperaggio/ora possono essere collegate in parallelo per garantire una maggiore capacità di corrente. Questo collegamento in parallelo avviene preferibilmente mediante un cablaggio equipotenziale per una distribuzione di corrente uniforme.

Non ci sono motivi tecnici per limitare il numero di collegamenti, ma per ragioni pratiche di installazione, si raccomanda di non superare i quattro collegamenti in parallelo, soprattutto se la batteria viene utilizzata con tassi di scarica elevati (tempo di standby inferiore a un'ora).

- Per la posizione corretta dei poli delle celle consultare il disegno (positivo = rondella rossa, negativo = rondella blu).
- Prima di collegare i cavi flessibili tra le celle, verificare che tutti i terminali siano nella posizione corretta.
- Le celle della batteria sono collegate in serie, ovvero con un polo positivo collegato a un polo negativo.
- Pulire le celle con un panno di cotone umido.
- La coppia di serraggio per i collegamenti è compresa tra 23 Nm (2,3 Mkg) e 25 Nm (2,5 Mkg).

Non superare questo valore massimo.

7 - Norme

La serie di batterie PowerSafe OPzV è conforme alla norma internazionale: IEC 60896-21&22

Classificata "A lunga durata" secondo la Guida EUROBAT

Gli impianti di produzione EnerSys® in tutto il mondo sono certificati ISO 9001

Le batterie PowerSafe OPzV sono conformi alle norme DIN 40742 e IEC 61427-1

Test contro le scariche profonde secondo la norma DIN 43539 Parte 5

VI/ Stoccaggio della batteria

1 - Stoccaggio della batteria

Il tempo di stoccaggio dipende dalla velocità di scarica spontanea che viene influenzata dalla temperatura.

2 - Condizioni di stoccaggio

La batteria PowerSafe® OPzV deve essere immagazzinata al riparo da umidità o qualsiasi fonte di calore.

2% al mese a 20 °C
4% al mese a 30 °C
8% al mese a 40 °C

3 - Periodi di stoccaggio

La scarica spontanea delle batterie PowerSafe OPzV in funzione delle temperature è la seguente:

12 mesi a 20 °C
6 mesi a 30 °C
3 mesi a 40 °C

Per garantire che la batteria possa essere facilmente ricaricata dopo un lungo periodo di stoccaggio, si raccomanda di non conservare le batterie per un periodo superiore a quelli indicati di seguito senza ricaricarle:

Il mancato rispetto di queste raccomandazioni può compromettere la durata della batteria.

4 - Ricarica delle batterie immagazzinate

Le batterie PowerSafe OPzV devono essere ricaricate alla tensione di carica di mantenimento per adattarsi alla temperatura (ad esempio 2,25 volt a 20 °C per cella) con un limite di corrente di 0,4 C₁₀ e per un periodo minimo di 96 ore.

La batteria viene caricata quando la corrente di carica è rimasta costante per un periodo di tre ore.

5 - Stato di carica

Lo stato di carica della batteria PowerSafe OPzV può essere calcolato in modo approssimativo misurando la tensione a circuito aperto dopo che la batteria è stata a riposo per almeno 24 ore.

Stato di carica	Tensione
100%	2,13 V/cella
70%	2,09 V/cella
50%	2,06 V/cella
20%	2,02 V/cella

È inoltre possibile stabilire la necessità di una ricarica di rinfresco per una batteria immagazzinata misurandone la tensione a circuito aperto.

Si consiglia una ricarica di rinfresco se la tensione scende al di sotto di 2,07 Vpc.

VII/ Carica di messa in servizio

Alla messa in servizio di una nuova batteria (prima carica), seguire la procedura a) o b).

Si consiglia la procedura a).

a) Metodo IU (carica rapida):

con una tensione aumentata di 2,33 - 2,40 Vpc. Il tempo di carica varierà dalle 12 alle 24 ore a seconda della condizione di carica iniziale. La corrente deve essere limitata a 0,4 C₁₀.

La carica rapida deve essere disattivata o portata alla carica di mantenimento non appena viene raggiunto lo stato di carica completa.

b) Carica di mantenimento:

con una tensione di 2,25 Vpc. La piena capacità sarà ottenuta dopo un periodo più lungo di 4-6 settimane a seconda dello stato di carica.

VIII/ Manutenzione/Controlli

- Ogni mese, controllare la tensione di mantenimento totale in corrispondenza dei terminali della batteria. Dovrebbe essere $N \times 2,25$ volt a una temperatura di 20 °C (tolleranza 2,23 - 2,25 Vpc), dove N è il numero di celle della batteria.
- Una volta all'anno, effettuare una lettura della tensione delle celle che compongono la batteria.
- Si può riscontrare una differenza del 4,5% in più o in meno tra queste singole tensioni di mantenimento e la tensione media. Ciò è dovuto al processo di ricombinazione dei gas.
- Una volta all'anno è possibile effettuare un controllo della capacità (funzionamento indipendente sul carico).

Test

I test di capacità devono essere eseguiti in conformità alle norme IEC 60896-21&22. Controllare che la batteria sia completamente carica. Prima di testare le batterie nuove è necessario assicurarsi che sia stata applicata una carica di messa in servizio sufficiente.

Sicurezza

Quando si eseguono lavori sulla batteria, è necessario attenersi alle norme di sicurezza in vigore.

Nota: tenere un registro in cui annotare i valori misurati, le interruzioni di corrente, le prove di scarica (ad esempio corrente, tempo, T°), ecc.

I principali fattori che causano la riduzione della durata delle celle delle batterie PowerSafe® OPzV

- Scariche profonde
- Scarsa regolazione della tensione di mantenimento
- Scarsa qualità (regolarizzazione) della corrente di carica
- Temperature ambiente elevate



**EnerSys Global
Headquarters**
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605
Tel: +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

EnerSys EMEA
EH Europe GmbH
Baarerstrasse 18
6300 Zug,
Switzerland

EnerSys Asia
152 Beach Road
Gateway East Building #11-08
Singapore 189721
Tel: +65 6508 1780

Contatto: