

PowerSafe
OPzV



GUIDE PRODUIT

EnerSys[™]
Power/Full Solutions[™]

www.enersysinc.com

Sommaire

	<i>Page</i>
I/ Principe de la batterie tubulaire à recombinaison de gaz	
1 - Principe de fonctionnement	3
2 - Conclusion	3
3 - Construction	4
4 - La gamme OPzV	5
II/ Application et utilisation des accumulateurs OPzV	
1 - Application stationnaire	6
2 - Application en cyclage	8
3 - Effet de la température sur la capacité	8
4 - Gamme de température	8
5 - Effet de la température sur la durée de vie	8
III/ Performances électriques à 20°C	9 à 17
IV/ Calcul des batteries	18
V/ Installation de la batterie	
1 - Mise en garde	19
2 - Déballage de la batterie	19
3 - Montage du chantier	19
4 - Montage des éléments	23
5 - Généralités	23
6 - Sécurité	23
7 - Normes	23
VI/ Stockage des batteries	
1 - Evaluation du temps de stockage	24
2 - Conditions de stockage	24
3 - Temps de stockage	24
4 - Recharge des batteries stockées	24
5 - Etat de charge	24
VII/ Charge de mise en service	25
VIII/ Maintenance/Contrôle	25

Introduction

Le principe de recombinaison de gaz, limitant le dégagement gazeux, permet l'installation de ces batteries dans les sites les plus divers au contact de la technologie moderne.

Ce guide d'exploitation a pour objectif de donner les instructions techniques qui vous permettront de mieux comprendre et d'utiliser de façon optimale ces batteries à recombinaison de gaz OPzV.

I/ Principe de la batterie tubulaire à recombinaison de gaz

1 - Principe de fonctionnement

Dans un accumulateur au plomb traditionnel de l'hydrogène et de l'oxygène sont produits au cours de la surcharge ; il se perd une certaine quantité d'eau qu'il faut remplacer régulièrement par remplissage.

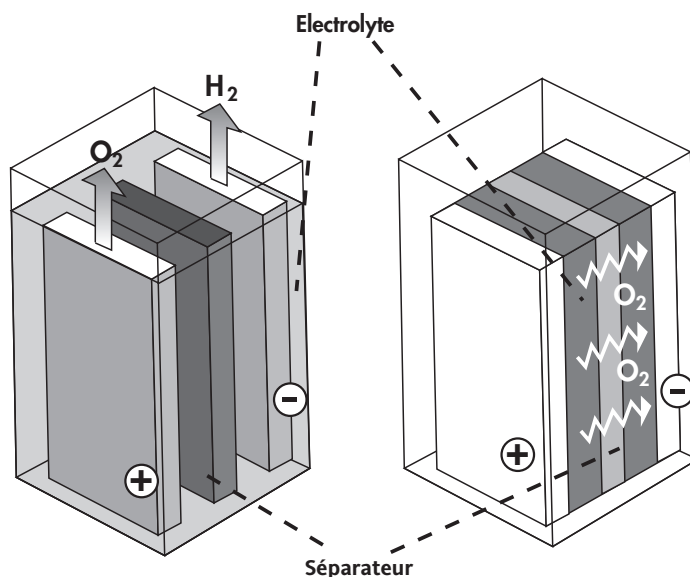
Dans un accumulateur à recombinaison de gaz, la conception interne de l'élément permet à l'oxygène produit aux plaques positives de diffuser vers les plaques négatives :

- L'oxygène réagit chimiquement avec le plomb spongieux de la matière active pour former de l'oxyde de plomb.
- L'acide sulfurique composant l'électrolyte va réagir avec cet oxyde de plomb pour former du sulfate de plomb et de l'eau.
- Le sulfate de plomb ainsi formé se transforme électrochimiquement en plomb en redonnant de l'acide sulfurique.
- Cet état d'équilibre se maintiendra tout le temps que la batterie reste pleinement chargée.

Schématiquement, nous avons les réactions suivantes :

A la fin de charge ou en surcharge, l'oxygène est libéré à la plaque positive sous forme de gaz.	$H_2O \rightarrow 2H^+ + 1/2O_2 + 2e^-$
L'oxygène diffuse à travers l'électrolyte gélifié et le séparateur microporeux vers la plaque négative.	
L'oxygène réagit chimiquement avec le plomb spongieux de la plaque négative en donnant de l'oxyde de plomb. L'acide sulfurique réagit sur l'oxyde de plomb en donnant du sulfate de plomb et de l'eau. Une partie du plomb spongieux est donc chimiquement déchargée à l'état de sulfate de plomb ; l'eau ainsi consommée à la plaque positive est de ce fait régénérée.	$Pb + 1/2O_2 \rightarrow PbO$ $PbO + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + H_2O$
Le plomb spongieux qui a été chimiquement déchargé à la plaque négative est rechargé électrochimiquement.	$PbSO_4 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Pb + H_2SO_4$

Élément conventionnel
L'oxygène et l'hydrogène s'échappent dans l'atmosphère



OPzV
L'oxygène émis par la plaque (+) se transmet à la (-) et recombine pour former de l'eau.

2 - Conclusion

Due à la recombinaison de gaz dans les éléments Hawker OPzV, l'eau est recyclée presque au même taux que l'eau consommée en floating, et le remplissage durant la durée de vie des éléments n'est pas nécessaire.

3 - Construction

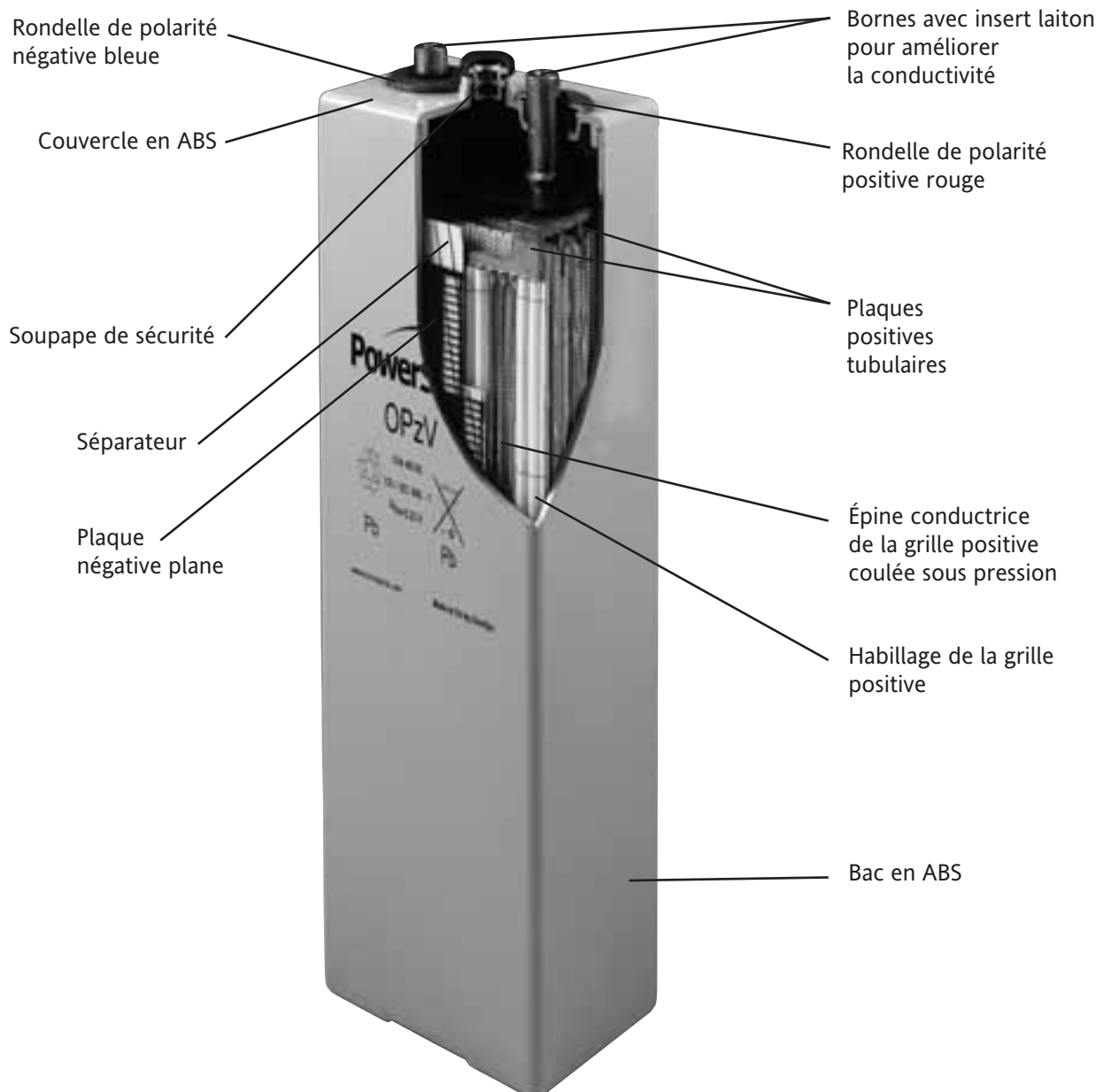
Ces réactions ne peuvent se produire qu'en utilisant :

- des plaques composées d'un alliage spécial en plomb calcium donnant aux grilles une haute résistance mécanique et une haute surtension hydrogène.
- des séparateurs microporeux

- un électrolyte gélifié à réseau capillaire :

pour retenir l'électrolyte dans un gel thixotrope pour favoriser la pénétration de l'oxygène sur la plaque négative.

- Une soupape de sécurité permettant un échappement éventuel de gaz en cas de surcharge accidentelle.



4 - La gamme OPzV

Elle comprend 14 éléments unitaires de 2 volts de capacités de 200 Ah à 3000 Ah (C_{10} - 1.80V - 20°C selon DIN 40742

Type	Nbre de bornes	Capacité selon DIN 40742	Capacité (Ah) 20°C					Resistance Interne (m ohm)	Courant de court circuit	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Type
			C_{10}	C_8	C_5	C_3	C_1			Longueur	Largeur	Hauteur		
			1.80V	1.75V	1.77V	1.75V	1.67V							
4 OPzV 200	1	200	215	210	190	170	130	0.92	2266	103	206	403	19.5	4 OPzV 200
5 OPzV 250	1	250	265	260	235	210	160	0.74	2803	124	206	403	23.5	5 OPzV 250
6 OPzV 300	1	300	320	315	285	255	195	0.63	3317	145	206	403	28.0	6 OPzV 300
5 OPzV 350	1	350	385	375	340	305	230	0.57	3630	124	206	520	31.0	5 OPzV 350
6 OPzV 420	1	420	460	450	410	365	275	0.49	4271	145	206	520	36.5	6 OPzV 420
7 OPzV 490	1	490	540	525	475	430	320	0.43	4883	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	1580	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

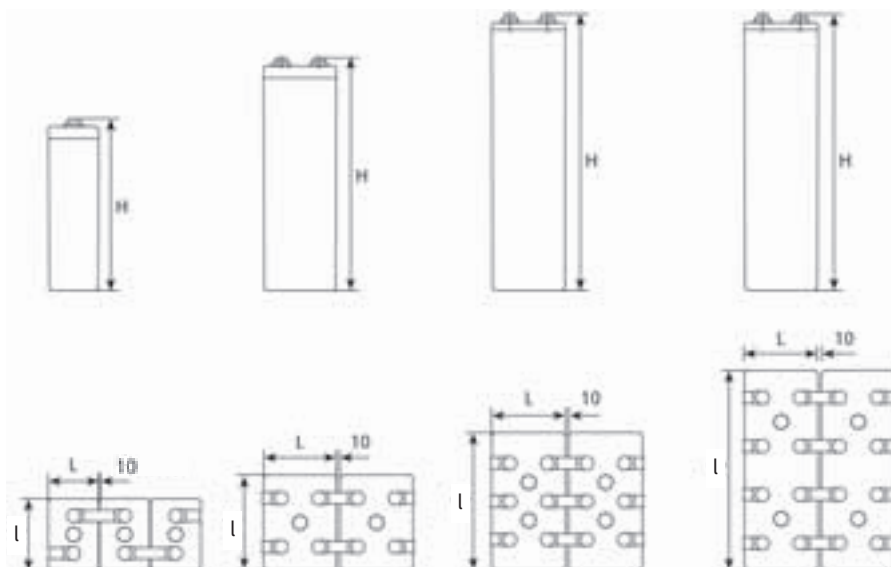
Les données de poids et dimensions sont à considérer avec les tolérances admises à la production

**4 OPzV 200 -
6 OPzV 600**

**8 OPzV 800 -
12 OPzV 1500**

16 OPzV 2000

**20 OPzV 2500 -
24 OPzV 3000**



II/ Application et utilisation des accumulateurs OPzV

Les applications sont multiples : pour le secours des télécommunications, de la téléphonie, les centrales de production d'énergie, la distribution d'énergie, la signalisation ferroviaire, aéroportuaire, portuaire, l'informatique, l'éclairage, l'armée, le matériel médical... avec des autonomies pouvant varier de 1 heure à 24 heures.

1 - Application stationnaire

1.1 Tension de floating

La tension de floating/charge recommandée est 2.25 V par élément à 20°C (tolérance 2.23 - 2.25 V/élément). Régler la tension de floating en fonction de la température comme suit :

Température (C°)	Tension de floating (volt)
-10°C	2.37 V
0°C	2.33 V
10°C	2.29 V
20°C (T° de référence)	2.25 V
30°C	2.23 V
35°C	2.21 V

En raison du phénomène de recombinaison de gaz, une différence de +/- 3.5% sur la tension par élément peut-être observée. Toutefois, la tension totale de la batterie doit rester dans les limites fixées ci-dessus.

1.2 Courant de charge

La limitation de courant de charge des batteries n'est pas nécessaire pour une charge de floating inférieure à 2.25 V/élément.

Pour des tensions de charge plus élevées le courant de charge sera limité à 0.4C₁₀.

1.3 En Décharge :

Tension d'arrêt en décharge selon l'autonomie

Autonomie (t)	Tension d'arrêt (volt) par élément
1 h < t < 5 h	1.70 V
5 h < t < 8 h	1.75 V
8 h < t < 24 h	1.80 V

Bien que les tableaux des performances indiquent des tensions d'arrêt allant jusque 1.60 V, ces valeurs de tension ci-dessus sont recommandées pour éviter une décharge trop profonde de la batterie.

1.4 En recharge

La batterie peut-être rechargée en utilisant une tension unique de floating et de recharge sous une tension de 2.23 - 2.25 V par élément à 20°C. La limitation du courant de charge n'est pas requise dans la plupart des cas.

Pour recharger plus rapidement la batterie, une tension de recharge de 2.35 volts à 20°C par élément peut être adoptée avec une limitation de courant à 0.4C₁₀

Temps de charge moyen en fonction du % de décharge et de la tension de recharge par élément avec courant limité à 0.4C ₁₀								
% de décharge	Tension de recharge	Etat de charge						
		50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%
10%	2.23V	-	-	-	-	-	2 ^h 00	12 ^h 00
	2.35V	-	-	-	-	-	1 ^h 45	7 ^h 00
30%	2.23V	-	-	-	1 ^h 15	4 ^h 00	8 ^h 00	24 ^h 00
	2.35V	-	-	-	1 ^h 00	3 ^h 00	6 ^h 00	14 ^h 00
50%	2.23V	-	0 ^h 45	1 ^h 30	4 ^h 00	8 ^h 30	15 ^h 00	38 ^h 00
	2.35V	-	0 ^h 30	1 ^h 15	3 ^h 00	5 ^h 30	10 ^h 00	22 ^h 00
80%	2.23V	1 ^h 00	1 ^h 30	3 ^h 00	7 ^h 00	13 ^h 00	25 ^h 00	56 ^h 00
	2.35V	1 ^h 00	1 ^h 30	2 ^h 30	5 ^h 00	9 ^h 15	15 ^h 00	34 ^h 00
100%	2.23V	2 ^h 00	2 ^h 30	4 ^h 30	10 ^h 00	20 ^h 00	35 ^h 00	80 ^h 00
	2.35V	2 ^h 00	2 ^h 30	4 ^h 00	7 ^h 15	14 ^h 00	24 ^h 00	50 ^h 00

Tension de recharge en fonction de la température

Température (C°)	Tension par élément
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

* Remarque :

Dans le cas où le chargeur ne permet pas un asservissement de la tension de floating avec la température, il est possible de régler les tensions de floating et les tensions de recharge selon les plages de température indiquées dans le tableau ci-contre.

Température (C°)	Tension de floating (volt/élément)	Tension de recharge (volt/élément)
-10°C à 5°C	2.40 V	2.50 V
5°C à 15°C	2.30 V	2.40 V
15°C à 30°C	2.25 V	2.35 V
30°C à 45°C	2.20 V	2.30 V

1.5 Qualité du courant en batterie flottante

Des niveaux de courant ondulatoire inacceptables au niveau du chargeur ou de la charge peuvent causer des dégradations irréversibles sur la batterie et réduire sa

durée de vie. Il est recommandé de limiter le courant ondulatoire continu à 0.05 C₁₀ (Ampère) comme valeur recommandée, ne jamais dépasser 0.1 C₁₀ (Ampère)

2 - Application en cyclage

Définition

Une application en cyclage implique un cycle, c'est à dire une décharge suivie d'une recharge de la batterie journalièrement ou hebdomadairement.

Le nombre de cycles pouvant être obtenu est supérieur à 1200 cycles selon la norme CEI 896-2.

Remarque importante : pour toute application en cyclage de ces batteries, il est conseillé de contacter le service technique de notre société pour définir exactement les paramètres techniques relatifs à une exploitation donnée.

3 - Effet de la température sur la capacité

La température a une incidence sur la capacité disponible ; les indications données sur le tableau se rapportent à une température de batterie à 20°C.

Temps de décharge (heure)	Tension d'arrêt par élément (volt)	Facteur de correction de la capacité en fonction de la température (la température de référence étant de 20°C)								
		-10°C	-5°C	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
1	1.67	0.39	0.49	0.59	0.69	0.8	0.9	1	1.03	1.05
3	1.75	0.55	0.62	0.7	0.77	0.85	0.92	1	1.02	1.05
5	1.77	0.58	0.65	0.72	0.79	0.86	0.93	1	1.02	1.04
10	1.80	0.6	0.67	0.74	0.81	0.87	0.94	1	1.02	1.04
12	1.80	0.6	0.69	0.78	0.84	0.90	0.95	1	1.02	1.04

4 - Gamme de température

La température ambiante idéale pour les batteries OPzV est égale à 20°C +/- 5°C.

La température d'exploitation sera comprise entre 10 et 35°C. La température maximale et minimale permise est de 45°C et -10°C.

5 - L'effet de la température sur la durée de vie

Le fonctionnement des batteries étanches à recombinaison de gaz à des températures supérieures à 20°C entraîne une réduction de sa durée de vie, une augmentation de la température de 10°C diminue la durée de vie par 2 (la loi d'Arrhenius)

III/ Performances électriques à 20°C

Courant constant, intensité de décharge en ampères

Tension fin de décharge 1.60 V/élément

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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	158	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

Puissance constante en watts par élément

Tension fin de décharge 1.60 V/élément

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères**Tension fin de décharge 1.65 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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	158	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

Puissance constante en watts par élément**Tension fin de décharge 1.65 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères**Tension fin de décharge 1.70 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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	158	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

Puissance constante en watts par élément**Tension fin de décharge 1.70 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères

Tension fin de décharge 1.75 V/élément

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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	158	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

Puissance constante en watts par élément

Tension fin de décharge 1.75 V/élément

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères**Tension fin de décharge 1.80 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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	158	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

Puissance constante en watts par élément**Tension fin de décharge 1.80 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères**Tension fin de décharge 1.83 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Puissance constante en watts par élément**Tension fin de décharge 1.83 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères**Tension fin de décharge 1.85 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Puissance constante en watts par élément**Tension fin de décharge 1.85 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères**Tension fin de décharge 1.87 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Puissance constante en watts par élément**Tension fin de décharge 1.87 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Courant constant, intensité de décharge en ampères**Tension fin de décharge 1.90 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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

Puissance constante en watts par élément**Tension fin de décharge 1.90 V/élément**

Type	15'	30'	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	20h	Type
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/ Calcul des batteries

Les exemples suivants vous permettront de déterminer l'élément de la série OPzV dont vous avez besoin pour fournir la puissance demandée, en fonction de la température :

Dans le cas de décharges avec pointes de courant, consulter le Service Commercial.

Cas d'une décharge à régime constant

- Puissance à fournir : 23.7 kW
- Tension mini : 376 volts
- Tension maxi : 484 volts
- Autonomie demandée : 4 heures

Pour une température de 20°C :

La tension de floating est de 2.23 volts par élément

- Détermination du nombre maximum d'éléments : $484V/2.23V = 217$
- Intensité de décharge : $23700W/376V = 63A$
- Tension minimum par élément : $376/217 = 1.74V$

Prenons le tableau donnant les caractéristiques électriques des éléments OPzV pour une tension d'arrêt de 1.75V.

- Pour l'intensité de décharge égale ou supérieure à 63A, dans ce cas 68,4A, regarder pour une autonomie de 4 heures l'élément OPzV correspondant : c'est l'élément 6 OPzV 300
- Type de la batterie : 217 éléments 6 OPzV 300 (320Ah en C₁₀ pour 1.80V°

Pour une température à 0°C :

La tension de floating à 0°C sera de 2.35 volts par élément

- Détermination du nombre maximum d'éléments : $484V/2.35V = 206$.
- Intensité de décharge : $23700W/376V = 63A$
- Tension mini par élément : $376V/206 = 1.83 V$
- En se référant au chapitre application et utilisation des accumulateurs OPzV au paragraphe "effet de la température sur la capacité" chercher le facteur de correction de la capacité, dans le cas présent, il est de 0.74.
- L'intensité de décharge équivalente sera : $63/0.74 = 85A$
- Prenons le tableau donnant les caractéristiques électriques des éléments OPzV pour une tension d'arrêt de 1.85V/élément. Pour une intensité de décharge de 85A (autonomie 4 heures), il faut prendre l'élément 6 OPzV 420.
- Type de batterie : 206 éléments 6 OPzV 420 (560Ah en C₁₀ pour 1.80V).

Remarque importante :

Dans le cas de variation de la température ambiante, il faudra toujours calculer la batterie en fonction de la température ambiante la plus basse.

Exemple : 11 mois d'utilisation à 20°C et 1 mois à 0°C, calculer le nombre d'éléments avec un floating à 2.23 volts par élément et chercher l'accumulateur correspondant avec la perte de capacité reportée sur l'intensité de décharge.

V/ Installation de la batterie

1 - Mise en garde

Les éléments sont expédiés chargés, munis d'une protection sur chaque borne. Il faut les déballer avec précaution.

Eviter tout court-circuit entre les bornes de polarités opposées car l'élément fournira un courant de court-circuit très élevé, même si les couvercles ou bacs sont cassés.

2 - Déballage de la batterie

Chaque envoi de batteries "OPzV" est accompagné d'une nomenclature et d'un plan d'installation.

Comparer l'envoi à la nomenclature et signaler immédiatement tout manque au Service Commercial des Batteries Stationnaires.

Lire avec attention les inscriptions sur le couvercle :

- Type de l'élément
- Tension en volt
- Capacité en Ah
- Date limite de stockage sans recharge
- Tension de floating à 20-25°C
- La flèche doit toujours être dans le sens vertical dans le cas où les éléments sont positionnés couchés.

Remarque : le sigle  indique que l'accumulateur est un produit recyclable

3 - Montage des chantiers

Construction : ces chantiers en acier plastifié, se distinguent :

- par leur résistance mécanique
- leur souplesse d'adaptation
- leur facilité de montage

Les longrines standard de 600, 750, 900, 1200, et 1500 mm permettent une installation à encombrement réduit.

Modèles de chantiers : il existe deux gammes en fonction de la position de l'accumulateur :

3.1 - Chantiers standards pour éléments verticaux

(voir annexe page 20) : différentes possibilités de montage vous sont présentées en fonction :

- du nombre d'éléments constituant la batterie
- de la surface au sol disponible

1 et 2 niveaux	3 niveaux
AVEC	
- 1 rangée - 2 rangées à plat - 3 rangées à plat	- 2 rangées - études spéciales, consultez nos Services Commerciaux

2.1 - Chantiers standards pour éléments horizontaux

(voir annexe page 20)

Possibilités de montage en 4 et 6 niveaux.
Connexion à l'avant du chantier pour maintenance plus aisée.

Remarque importante :

La résistance du sol doit être satisfaisante

Montage des chantiers :

- assembler suivant la vue éclatée et les instructions jointes à l'expédition.
- s'assurer de la fixation correcte des châssis après contrôle de l'équerrage.
- rattrapper les irrégularités du sol à l'aide des cales de réglages.
- il convient de fixer à un mur les montants de chantier à 2 et 3 niveaux pour les éléments verticaux et à 4, 6 niveaux pour les éléments horizontaux.
- les chantiers métalliques plastifiés sont isolés électriquement et ne nécessitent pas de liaison à la masse du bâtiment.

Remarque pour la mise en place des éléments en position horizontale :

- respecter toujours la position verticale de la flèche inscrite sur le couvercle

Dimensions des chantiers métalliques	Montage vertical										Montage horizontal	
	Type des éléments		V1	V2	V3	V4	V5	V6	H1	H2		
	I	H										
4 OPzV 200	I	215	430	645	285	500			500	500		
	H	577	577	577	1582	1582			1430	1970*		
5 OPzV 250	I	215	430	645	285	500			500	500		
	H	577	577	577	1582	1582			1430	1970*		
6 OPzV 300	I	215	430	645	285	500		500	500	500		
	H	577	577	577	1582	1582		1908*	1430	1970*		
5 OPzV 350	I	215	430	645	285	500		500	650	650		
	H	693	693	693	1698	1698		2024*	1430	1970*		
6 OPzV 420	I	215	430	645	285	500		500	650	650		
	H	693	693	693	1698	1698		2024*	1430	1970*		
7 OPzV 490	I	215	430	645	285	500		500	650	650		
	H	693	693	693	1698	1698		2024*	1430	1970*		
6 OPzV 600	I	215	430	645	285	500		500	822	822		
	H	867	867	867	1872*	1872*			1430	1970*		
8 OPzV 800	I	215	430	645	285	500		500	822	822		
	H	867	867	867	1872*	1872*			1430	1970*		
10 OPzV 1000	I	290	580		285	650		650	822	822		
	H	867	867		1872*	1872*			1430	1970*		
12 OPzV 1200	I	290	580		360	650		650	822	822		
	H	869	869		1874*	1874*			1430	1970*		
12 OPzV 1500	I	290	580		360	650		650	930	930		
	H	1018	1018		2023*	2023*			1430	1970*		
16 OPzV 2000	I	430			500							
	H	994			1999*							
20 OPzV 2500	I	580										
	H	994										
24 OPzV 3000	I											
	H											

Études spéciales, consulter nos services commerciaux.

* Fixation murale obligatoire

Chantiers standard pour éléments verticaux



On détermine la longueur du chantier par combinaison de 5 types de longueur de Longrine (Lg 600, 750, 900, 1200 et 1500 mm) par rapport à la longueur totale des éléments.

Chantiers standard pour éléments horizontaux



On détermine la longueur du chantier par combinaison de 5 types de longueur de Longrine (Lg 600, 750, 900, 1200 et 1500 mm) par rapport à la longueur totale des éléments.

ATTENTION : Tenir compte des montants intermédiaires

4 - Montage des éléments

En série :

Le nombre d'éléments en série définit la tension totale du floating

$$U_T = N \times U$$

U_T = Tension totale du floating

N = Nombre d'éléments - **U** = Tension de Floating/élément

5 - Généralités

- Ne pas porter de vêtements en tissu synthétique pour éviter l'apparition d'électricité statique.
- Se "décharger" régulièrement à la terre de toute électricité statique en touchant une partie métallique.
- Manipuler les éléments en utilisant les moyens de préhension spécifiques (Ne pas prendre les éléments par les bornes).
- Se munir d'outils isolés
- Disposer les éléments en commençant par les rangées les moins accessibles, en ménageant les espacements indiqués sur le plan.
- Respecter toujours la position verticale de la flèche inscrite sur le couvercle quand les éléments sont en position horizontale.

6 - Sécurité

Toute installation et ventilation doivent être conformes aux réglementations et droits en vigueur dans le pays (en France : norme NFC 15 100)

L'installation doit être effectuée conformément aux instructions du constructeur ou normes nationales équivalentes. (Norme EN 50272-2)

En parallèle :

Les éléments OPzV d'une même capacité en Ah peuvent être connectés en parallèle pour fournir une capacité plus élevée. Le montage des éléments en parallèle sera réalisé de préférence avec un câblage équipotentiel de manière à équilibrer la distribution du courant dans chacune des branches. Il n'y a pas de raisons techniques pour limiter le nombre de branches mais pour des raisons pratiques de mise en œuvre, il est conseillé de se limiter à 4 branches en parallèle, en particulier dans le cas où la batterie est utilisée pour des régimes de décharges rapides (Autonomie inférieure à 1h).

- Se référer au plan pour la position correcte des polarités des éléments (positif : rondelle de polarité rouge : négatif : rondelle de polarité bleue).
- Avant de poser les câbles souples isolés inter-éléments, s'assurer de la bonne position des bornes.
- Les éléments de batterie sont à connecter en série c'est à dire liaison d'un pôle positif à un pôle négatif.
- Nettoyer les éléments exclusivement avec un chiffon en coton humidifié.
- Le couple de serrage est de 23 Nm (2.3 Mkg) à 25 Nm (2.5 MKg) valeur maxi à ne pas dépasser.

7 - Normes

La gamme OPzV répond au projet de norme DIN 40 742 Conforme à la norme internationale CEI 896-2

Répertoriée "Longue durée de vie" selon le guide Eurobat 1999

Les sites de production Hawker dans le monde sont certifiés ISO 9001

VI/ Stockage des batteries

1 - Evaluation du temps de stockage

Compte tenu des délais d'acheminement du matériel qui sont parfois longs (par exemple à l'exportation), la durée du stockage est indiquée sur le couvercle.

2 - Conditions de stockage

La batterie doit être stockée à l'abri de l'humidité et de la chaleur.

3 - Temps de stockage

Le taux d'autodécharge des batteries OPzV en fonction de la température est de :

2% par mois à 20°C
4% par mois à 30°C
8% par mois à 40°C

Afin que la batterie puisse se recharger facilement après un stockage prolongé, il est conseillé de ne pas la stocker sans recharge plus de :

6 mois à 20°C
4 mois à 30°C
2 mois à 40°C

Le non-respect de ces consignes portera préjudice à la durée de vie de la batterie.

4 - Recharge des batteries stockées

Les batteries devront être rechargées à la tension de floating correspondant à la température (par exemple 2.25 volts par élément à 20°C) avec un courant limité à 0.4 C₁₀ pour une durée de 96 heures minimum.

La batterie sera chargée dès lors que le courant de charge ne variera plus durant une période de 3 heures.

5 - Etat de charge

L'état de charge de la batterie peut-être déterminé approximativement en mesurant la tension de circuit ouvert après une mise au repos de la batterie durant 24 heures.

Etat de charge	Tension
100%	2.13V/élt
70%	2.09V/élt
50%	2.06V/élt
20%	2.02 V/élt

La nécessité d'une charge peut également être déterminée en mesurant la tension circuit ouvert d'une batterie stockée.

Si la tension est inférieure à 2.07 V par élément une charge est nécessaire.

VII/ Charge de Mise en service

Lors de la mise en service d'une batterie neuve (première charge), suivre la procédure a) ou b) : la procédure "a" est recommandée.

a) courbe IU (Charge rapide) :

à tension augmentée de 2.33 - 2.40 V/élément. Le temps de charge sera de 12 à 24 heures en fonction des conditions de charge initiale. Le courant sera limité à $0.4C_{10}$.

La charge rapide peut être arrêtée ou transformée en charge de floating quand l'état de charge est atteint.

b) La charge de floating :

avec une tension de 2.25 V/élément. La pleine capacité sera atteinte après une longue période de 4 à 6 semaines en fonction de l'état de charge.

VIII/ Maintenance/Contrôle

- Tous les mois, vérifier que la tension de floating totale aux bornes de la batterie soit bien de $(N \times 2.25V)$ pour une température de 20°C (tolérance 2.23 - 2.25 V).
- N = étant le nombre d'éléments de la batterie.
- Une fois par an, effectuer un relevé de tensions de floating des éléments constituant la batterie.
- Une dispersion de + ou - 3.5% des tensions individuelles de floating par rapport à la tension moyenne peut-être observée. Cette dispersion est due au phénomène de la recombinaison de gaz.
- Le contrôle de l'autonomie pourra être effectuée une fois par an.

Tests

Des tests de capacité peuvent être effectués, dans ce cas selon la norme EN 60896-2. Vérifier que la batterie est pleinement chargée. Avant de tester les nouvelles batteries, s'assurer qu'une charge de mise en service suffisante a été réalisée.

Sécurité

Pour toute intervention sur la batterie, la norme NF C 15.100 doit être suivie.

Remarque : Tenir un cahier de bord dans lequel il pourra être noté les valeurs de tension totale mesurées, les coupures secteur, les sollicitations de la batterie (durée et intensité de la décharge, etc.)

Principaux facteurs responsables de la diminution de la durée de vie des éléments OPzV

- Décharge profonde
- Mauvais réglage de la tension de floating
- Mauvaise qualité du courant de charge
- Température ambiante élevée.



Hawker S.A.

Rue Alexander Fleming ZI EST BP 962

62033 Arras Cedex France

Tel: + 33 3 21 60 25 25 Fax: + 33 3 21 73 16 51

www.enersysinc.com

e-mail : hawker.france@fr.enersysinc.com