

ВВЕДЕНИЕ

Батареи YUASA серии SWL представляют собой высокоэффективные электрохимические системы, изготовленные по технологии AGM, не требующие дополнительного обслуживания и предназначенные для многолетней бесперебойной работы в качестве источника электропитания. По сравнению с серией NP/NPL, серия SWL обладает улучшенными на 30-40 % разрядными характеристиками при разряде постоянной мощностью (см. Рисунок 3).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Герметизированная конструкция	Уникальная конструкция и технология герметизации фирмы Yuasa исключает утечку электролита через клеммы и корпус. Батареи YUASA SWL классифицируются как «непроливаемые» и соответствуют всем требованиям Международной Ассоциации Воздушного Транспорта. (Правила МАВТ о представляющих опасность изделиях).
Сепаратор	В батареях YUASA SWL применяется сепаратор из стекловолокна. Это позволяет достичь максимального срока службы батареи, полностью фиксируя электролит и предотвращая тем самым его утечку из разделительного материала.
Выделение газа	В конструкции батарей YUASA SWL использовано уникальное решение, позволяющее эффективно рекомбинировать свыше 99% газа, выделяемого во время работы.
Эксплуатация, не требующая технического обслуживания	Герметизированная конструкция и рекомбинации газов, выделяемых при заряде батарей, исключает необходимость технического обслуживания.
Эксплуатация в любом положении	Сочетание герметизированной конструкции и стекловолоконного сепаратора позволяет батареям SWL работать в любом положении без потери емкости или сокращения срока эксплуатации.
Клапан избыточного давления	Батареи YUASA SWL снабжены надежным клапаном избыточного давления, который предназначен для выпуска избытка газа в случае, если внутреннее давление поднимется выше допустимого уровня. Благодаря этой системе в сочетании с эффективной рекомбинацией, батареи YUASA SWL принадлежат к наиболее безопасным из свинцово-кислотных батарей.
Высоконадежные решетки	Выдерживающие высокую нагрузку решетки из свинцово-кальциевого сплава обеспечивают долговечность даже в условиях глубокой разрядки в буферном и циклическом режиме.
Срок эксплуатации в режиме буферном	Батареи SWL, используемые в резервных источниках питания, обычно рассчитаны на эксплуатацию в течение 10-12 лет.
Низкий саморазряд	При температурах от 20 до 25°C скорость саморазряда батарей SWL не превышает 3% их номинальной емкости. Такая низкая скорость саморазряда позволяет хранить батареи до одного года без каких-либо существенных ухудшений рабочих параметров.
Диапазон рабочих температур	Батареи YUASA SWL можно использовать в широком диапазоне температур окружающей среды, что обеспечивает им значительную гибкость применения в различных системах и условиях.
Высокая восстановительная способность	Батареи YUASA SWL обладают превосходными характеристиками в режиме заряда и способности восстановления, даже после глубокого разряда.
Гарантия качества	Завод-изготовитель сертифицирован по стандартам качества BS6290-4, EN2900, M.O.D.AQAP4, ISO 9001, ISO 14001.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Источники бесперебойного питания
- Системы сигнализации
- Кабельное телевидение
- Коммуникационное оборудование
- Системы аварийного освещения

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1. Модельный ряд

Модель	U, В	Емкость, Ач		Размеры, мм			Вес, кг	Схема клемм	Тип клемм	I _{max} , А	I _{к.з.} , А
		C ₂₀	C ₁₀	Д	Ш	В					
SWL750	12	25,0	23,4	166	175	125	9.3	2	А	150	500
SWL1100	12	40,6	40,2	197	165	170	14.5	2	В	200	500
SWL1800	12	57,6	56,2	216	168	223	23.0	1	В	400	800
SWL1850	12	74,0	67,0	350	166	174	23.8	2	С	500	800
SWL2250	12	86,0	78,0	380	166	185	28.4	2	С	500	800
SWL2300	12	81,0	80,0	261	168	223	27	1	В	500	800
SWL2500	12	93,6	92,5	305	173	223	32.6	1	С	500	800
SWL1850-6	6	148,0	134,0	350	166	174	23.5	3	С	500	800

Рисунок 1. Схема расположения клемм

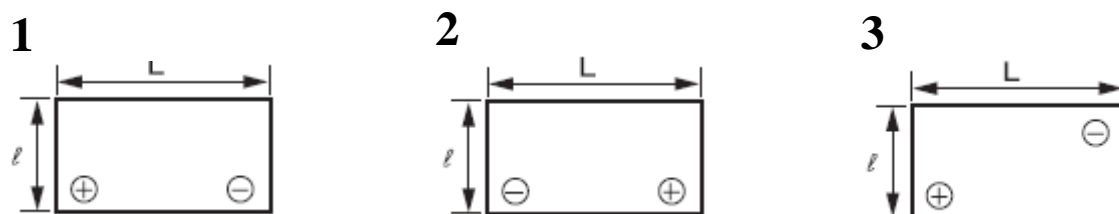
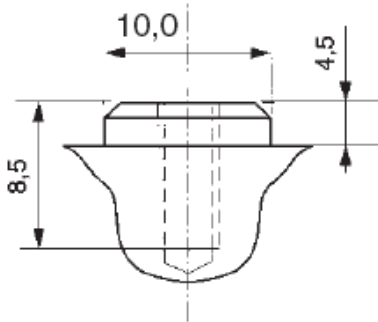
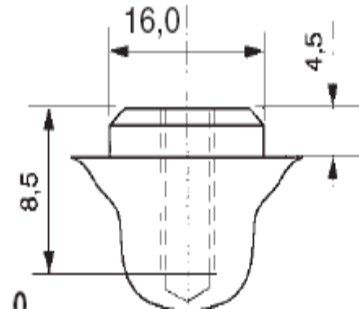


Рисунок 2. Типы клемм

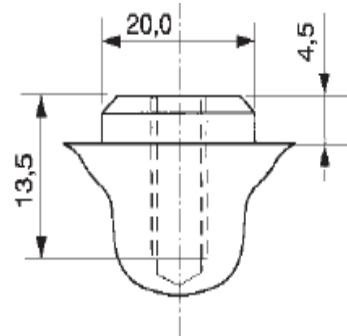
А винт М5



В винт М6



С винт М8



РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2. Коэффициент коррекции значений емкости в зависимости от температуры

Время разряда минуты	-20° С	-15° С	-10° С	-5° С	0° С	+5° С	+10°С	+15°С	+20°С	+25°С	+30°С	+35°С	+40°С	+45°С	+50°С
1200	0,63	0,69	0,74	0,80	0,85	0,90	0,94	0,97	1,00	1,03	1,05	1,08	1,10	1,13	1,15
540	0,58	0,63	0,68	0,74	0,81	0,86	0,91	0,96	1,00	1,03	1,04	1,06	1,09	1,11	1,13
240	0,55	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,04	1,07	1,11	1,15	1,18	1,22
35	0,40	0,48	0,56	0,65	0,74	0,80	0,86	0,94	1,00	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30
13	0,23	0,35	0,48	0,56	0,65	0,76	0,85	0,93	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,38
6	0,00	0,17	0,33	0,45	0,57	0,66	0,77	0,89	1,00	1,09	1,17	1,25	1,33	1,42	1,50

Пример: Емкость при 5° С на 35 минут = емкость при 20° С X 0,80 (так же для тока и мощности)

Рисунок 3. Сравнение разрядных характеристик SWL/NPL при разряде постоянной мощностью до 1,6 В/эл-т

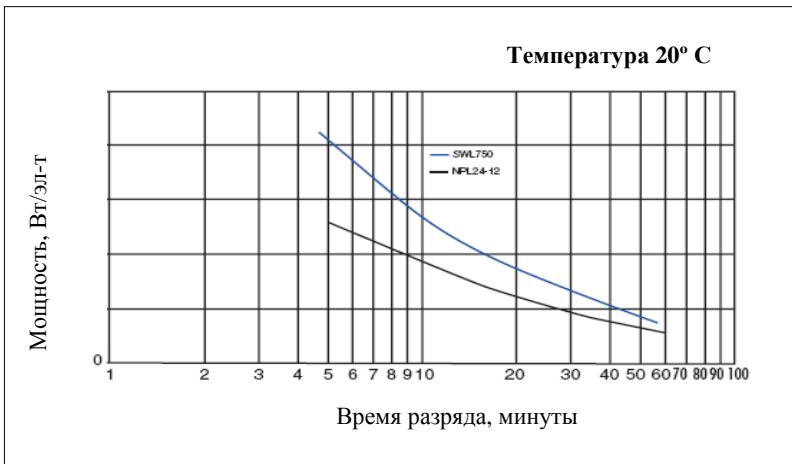
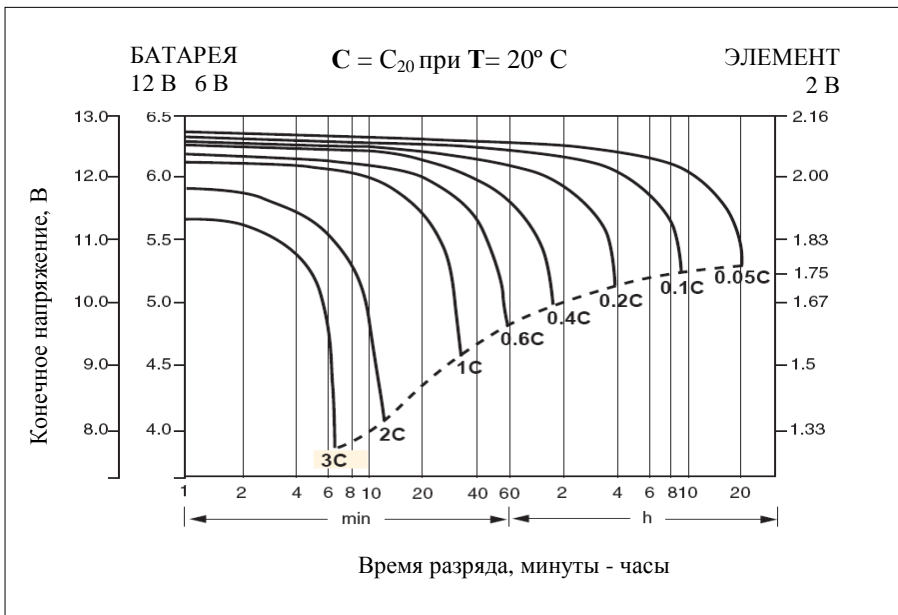


Рисунок 4. Кривые разрядных характеристик



Разряд батарей ниже рекомендуемого предельного напряжения снижает емкость и срок службы батарей. Например, если разрядить батарею до нулевого напряжения и оставить на долгое время, произойдет серьезная сульфитация пластин, которая повысит внутреннее сопротивление батареи до недопустимо высокого уровня. Рекомендованное конечное разрядное напряжение приводится в таблице 3.

Разрядный ток	Конечное напряжение (В/ячейка)
Менее 0,1С или прерывистый разряд	1,75
Более 0,17С	1,70
Более 0,26С	1,67
Более 0,6С	1,60
Более 0,6С менее 3С	1,50
Более 3С	1,30

Таблица 4. Разряд постоянным током (Ампер/элемент) до конечного напряжения 1,60В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	130	101	90,6	67,8	52,9	43,5	31,7	42,8	20,6	17,9	10,8	7,7	4,3	3,47	2,5	1,35
SWL1100	180	142	129	95,7	76,0	64,6	49,7	40	32,6	27,5	15,2	10,2	7,46	6,84	4,22	2,15
SWL1800	320	243	217	156	117	94,9	70,1	56,4	47,9	41,7	24,2	17,3	11,1	9,39	5,75	2,91
SWL1850	301	231	207	145	115	96,3	73,1	58,7	50,5	45,3	28,6	20,3	12,7	11,1	7	4
SWL2250	392	320	293	217	161	131	100	81,5	68,7	59,6	36,4	26,7	16,1	13,4	8,6	4,8
SWL2300	353	310	299	235	200	140	90	72,8	58,5	48	25,2	16,8	15	13,5	9,28	4,7
SWL2500	465	356	330	262	201	159	117	96,2	81,7	71,6	37,9	26,4	17,2	14,6	9,48	4,79
SWL1850-6	248	241	238	225	209	193	146	117	101	90,6	57,2	40,6	25,4	22,2	14,0	8,0

Таблица 5. Разряд постоянной мощностью (Ватт/элемент) до конечного напряжения 1,60В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	239	196	179	128	105	87,5	66,3	51,5	42,4	38	23,1	15,7	9,68	8,08	5,83	3,06
SWL1100	346	285	263	200	160	129	94,0	77,8	67,0	58,7	33,7	24,2	15,8	13,7	9,67	5,08
SWL1800	553	476	440	329	257	213	160	128	108	92,8	51,8	38,5	25,3	21,3	13,1	7,05
SWL1850	536	453	420	319	254	210	153	125	109	96,3	54,2	39,7	27	23,3	16,3	8,56
SWL2250	582	524	492	375	307	251	182	149	128	112	65,9	48,2	32,8	28,4	19,9	10,4
SWL2300	661	571	513	411	329	266	207	165	139	119	65,3	46,2	30,4	26,1	16,2	8,56
SWL2500	751	649	583	490	373	303	236	188	158	135	74,2	53,7	35,3	30,3	19,3	10
SWL1850-6	494	481	474	448	416	384	273	229	201	177	107	78,6	53,5	46,1	32,3	17

Таблица 6. Разряд постоянным током (Ампер/элемент) до конечного напряжения 1,65В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	125	98,2	88,9	67,4	52,5	43,1	31,3	24,6	20,3	17,6	10,7	7,6	4,2	3,39	2,44	1,31
SWL1100	171	137	126	94,6	75,5	64,2	49,3	39,7	32,3	27,2	15,1	10,1	7,37	6,74	4,15	2,1
SWL1800	299	230	205	147	113	93,5	69,6	56,1	47,4	41	23,8	17	11	9,38	5,74	2,91
SWL1850	281	225	204	144	114	96	72,9	58,4	50,2	45,1	28,5	20,1	12,6	10,9	6,9	3,9
SWL2250	360	303	281	213	159	130	99,5	80,9	68,1	59,3	35,9	26,2	15,6	13	8,6	4,6
SWL2300	336	306	290	232	197	138	88	72,8	57,8	48	24,6	16,8	14,9	13,4	9,2	4,62
SWL2500	402	335	314	250	193	155	115	95,1	81,3	71	37,8	26,3	17,1	14,6	9,39	4,77
SWL1850-6	247	240	237	224	208	192	146	117	100	90,2	57	40,2	25,1	21,8	13,8	7,8

Таблица 7. Разряд постоянной мощностью (Ватт/элемент) до конечного напряжения 1,65 В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	229	191	176	127	105	87,3	66,2	51,2	42,2	37,8	23	15,6	9,53	7,92	5,67	2,98
SWL1100	331	276	256	196	158	128	93,5	77,3	66,7	58,2	33,3	24	15,5	13,5	9,33	4,9
SWL1800	530	458	424	322	256	211	158	127	107	92,3	51,5	38,3	25,2	21,2	13	6,98
SWL1850	511	437	411	318	252	209	153	125	109	95,5	53,7	39,3	26,7	23	16	8,4
SWL2250	578	517	483	370	305	249	180	148	127	111	65,3	47,8	32,4	28	19,5	10,2
SWL2300	645	532	494	400	326	266	205	164	137	116	64,6	45,9	30,3	26	16,2	8,56
SWL2500	733	605	562	477	370	302	233	186	155	132	73,4	53,4	35,2	30,2	19,3	10
SWL1850-6	494	481	474	448	416	384	272	228	200	175	106	77,8	52,9	45,5	31,7	16,6

Таблица 8. Разряд постоянным током (Ампер/элемент) до конечного напряжения 1,70В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	117	94	86,1	66,9	52,2	42,9	31,1	24,4	20,2	17,5	10,6	7,52	4,1	3,31	2,39	1,28
SWL1100	159	131	121	92,9	74,4	63,7	49,0	39,4	32,2	27,1	15	10	7,28	6,64	4,08	2,06
SWL1800	266	212	194	141	109	90,1	68,3	55,4	47,2	40,6	23,4	16,9	11	9,33	5,71	2,9
SWL1850	259	217	200	142	113	95,6	72,5	58,2	49,9	44,8	28,3	20	12,4	10,7	6,8	3,8
SWL2250	326	284	267	205	155	128	98,9	80,4	67,6	59	35,4	25,7	15,1	12,6	8	4,4
SWL2300	338	300	274	227	193	133	84	67,2	53,9	47	24	16,3	14,6	13,4	9,2	4,62
SWL2500	350	311	297	241	185	152	114	93,5	80	69,8	37,3	26,2	16,8	14,4	9,33	4,72
SWL1850-6	245	238	235	223	207	191	145	116	99,8	89,6	56,6	40	24,8	21,4	13,6	7,6

Таблица 9. Разряд постоянной мощностью (Ватт/элемент) до конечного напряжения 1,70В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	217	183	168	124	103	86,7	65,8	50,8	42,1	37,6	22,9	15,5	9,44	7,83	5,58	2,93
SWL1100	314	264	245	190	154	127	93,2	77	66,3	57,5	32,8	23,8	15,3	13,3	9	4,73
SWL1800	504	431	401	312	253	210	157	126	106	91,8	51,3	38,2	25	21	12,9	6,93
SWL1850	489	437	405	313	247	209	153	124	108	94,7	53,3	39	26,3	22,7	15,7	8,24
SWL2250	565	497	463	359	300	248	177	146	126	110	64,9	47,4	32	27,6	19,1	10
SWL2300	598	500	480	380	320	263	197	159	132	115	64,5	45,8	30,1	26	16,2	8,56
SWL2500	680	568	545	453	363	299	223	180	150	131	73,3	53,2	35	30,2	19,3	10
SWL1850-6	492	479	472	447	415	383	272	227	199	174	106	77,2	52,1	44,9	31,1	16,3

Таблица 10. Разряд постоянным током (Ампер/элемент) до конечного напряжения 1,75В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	106	88,4	82	65,3	51,8	42,7	30,9	24,2	20,1	17,4	10,5	7,45	4	3,24	2,34	1,25
SWL1100	146	124	116	90	72,7	62,3	48,3	38,8	31,8	26,9	14,7	9,87	7,19	6,54	4,02	2,03
SWL1800	242	200	179	135	106	88,2	67,3	54,8	46,8	40,5	23,3	16,8	10,8	9,21	5,62	2,88
SWL1850	232	208	197	139	112	94,9	72,1	58	49,7	44,5	28,1	19,9	12,3	10,6	6,7	3,7
SWL2250	298	259	240	186	147	124	97,3	79	66,5	57,9	34,9	25,2	14,7	12,2	7,8	4,3
SWL2300	318	290	255	220	186	126	78	66,5	53,2	46	23	15,5	14,2	13,3	8	4,05
SWL2500	325	298	284	232	180	149	113	93,1	78,7	68,7	37,2	26,1	16,7	14,3	9,25	4,68
SWL1850-6	244	237	234	222	206	190	144	116	99,3	89	56,2	39,8	24,6	21,2	13,4	7,4

Таблица 11. Разряд постоянной мощностью (Ватт/элемент) до конечного напряжения 1,75В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	203	173	159	120	100	85	64,7	49,7	41,9	37,1	22,8	15,2	9,35	7,75	5,5	2,89
SWL1100	294	249	232	181	148	124	91,7	76	65,3	56,8	32,5	23,7	15,2	13,2	8,83	4,64
SWL1800	453	389	365	298	245	205	155	125	106	90,5	50,8	38	24,8	20,8	12,9	6,88
SWL1850	450	392	367	287	240	205	150	124	108	94	53	38,7	26	22,3	15,3	8,03
SWL2250	541	464	433	341	289	242	176	145	125	109	64,5	47	31,6	27,2	18,6	9,79
SWL2300	532	477	459	360	305	259	194	157	131	115	63,8	45,5	29,9	25,8	16,1	8,47
SWL2500	605	542	522	430	347	294	221	179	148	131	72,5	52,9	34,8	30	19,2	9,89
SWL1850-6	482	469	463	438	407	375	266	226	198	172	105	76,6	51,5	44,2	30,3	15,9

Таблица 12. Разряд постоянным током (Ампер/элемент) до конечного напряжения 1,80В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	94,1	81,3	76,9	62,7	50,1	41,3	30	23,7	19,8	17,3	10,4	7,37	3,92	3,17	2,29	1,22
SWL1100	130	117	111	85,6	69,9	60	46,5	37,4	30,9	26,3	14,5	9,63	7,1	6,44	3,96	2
SWL1800	223	189	169	130	102	84,3	64	51,6	44,4	39,1	23,2	16,6	10,6	8,97	5,5	2,83
SWL1850	217	198	186	133	109	92,5	70,8	57,5	49,4	44,2	27,7	19,8	12,2	10,5	6,6	3,6
SWL2250	269	227	212	170	139	118	92,6	75,7	64,6	56,3	34,1	24,4	14,4	11,9	7,6	4,2
SWL2300	284	280	234	212	179	119	72	64,4	52,5	45	22	15	13,8	13,2	7,8	3,95
SWL2500	298	270	256	216	172	146	111	89,5	76,6	66,8	36,9	25,8	16,5	14	9,14	4,62
SWL1850-6	238	232	229	216	201	185	142	115	98,8	88,4	55,4	39,6	24,4	21	13,2	7,2

Таблица 13. Разряд постоянной мощностью (Ватт/элемент) до конечного напряжения 1,80В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	190	162	148	114	96,8	82,2	62,5	48	40,9	36,9	22,8	14,9	9,26	7,67	5,42	2,84
SWL1100	276	240	224	172	141	119	88,3	74	63,8	55,5	31,7	23,2	15	13	8,67	4,55
SWL1800	406	354	335	280	232	196	150	122	102	87,8	49,7	37,3	24,5	20,5	12,8	6,83
SWL1850	342	305	291	252	232	196	149	122	106	93,3	52,7	38,3	25,8	22,2	15,2	7,98
SWL2250	506	440	404	318	272	230	174	144	124	108	64,1	46,6	31,4	27	18,4	9,68
SWL2300	466	446	436	335	282	251	190	154	128	110	63,1	45,3	29,7	25,6	16	8,3
SWL2500	530	507	495	400	320	285	216	175	146	125	71,7	52,6	34,5	29,8	19	9,69
SWL1850-6	461	449	443	419	389	359	265	223	195	171	104	75,8	51,1	44	30,1	15,8

Таблица 14. Разряд постоянным током (Ампер/элемент) до конечного напряжения 1,85 В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	83,6	74,2	70,6	58,1	46,6	38,4	27,9	22,4	18,9	16,6	10,2	7,14	3,88	3,1	2,24	1,19
SWL1100	120	107	100	79	65,7	56,6	43,7	35,1	28,9	25,1	14,1	9,39	7,01	6,34	3,9	1,97
SWL1800	195	166	153	117	92,6	77,6	60,1	49,1	42,4	37,4	22,2	15,8	10,1	8,57	5,26	2,71
SWL1850	200	165	147	122	100	85,6	67,5	55,9	48,6	43,4	27,3	19,2	12,1	10,4	6,5	3,5
SWL2250	183	174	170	157	137	112	85,4	70	60,1	52,9	33	23,6	13,9	11,4	7,4	4,1
SWL2300	257	241	233	184	149	101	76,3	60,2	49	42	23,4	15,6	13,1	13	7,77	3,43
SWL2500	256	237	227	185	153	130	101	83,6	71,9	62,5	35,7	25,4	16,3	13,9	8,93	4,53
SWL1850-6	219	214	211	199	185	171	135	112	97,2	86,8	54,6	38,4	24,2	20,8	13	7

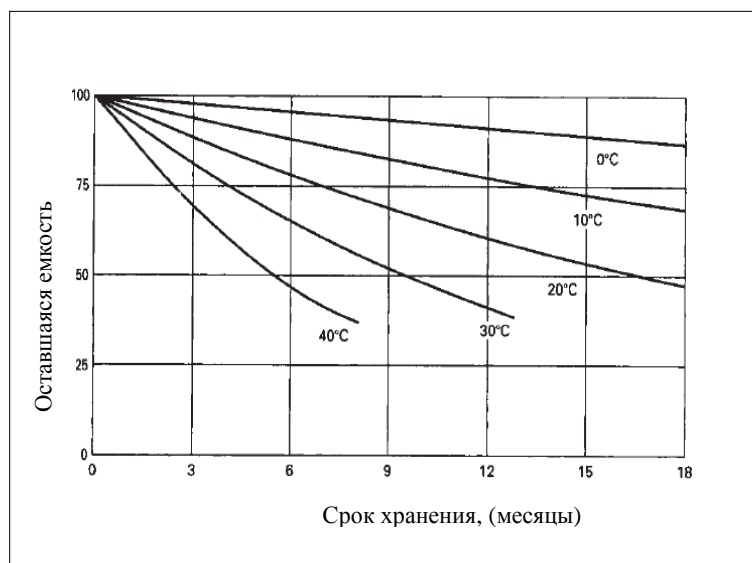
Таблица 15. Разряд постоянной мощностью (Ватт/элемент) до конечного напряжения 1,85В при 20°C

Модель	3м	5м	6м	10м	15м	20м	30м	40м	50м	1ч	2ч	3ч	5ч	6ч	10ч	20ч
SWL750	154	136	130	106	90	77	59,2	44,7	38,3	35,5	21,8	14,6	9,17	7,58	5,33	2,8
SWL1100	228	196	185	151	132	110	83,8	70,5	60,8	51,7	30,2	22,3	14,8	12,8	8,5	4,46
SWL1800	327	309	301	271	231	191	141	116	98,3	85,2	48,5	36	23,7	20	12,4	6,68
SWL1850	279	262	256	236	218	180	141	117	102	89,7	51,7	37,7	25,7	22	15	7,88
SWL2250	453	372	350	293	253	213	165	137	117	104	62,8	45,8	31,2	26,8	18,2	9,58
SWL2300	441	397	380	309	255	243	181	144	122	106	60,1	40,9	28,6	24,8	15,5	8,12
SWL2500	502	452	432	368	290	276	205	164	138	120	68,3	47,6	33,2	28,8	18,5	9,49
SWL1850-6	423	412	406	384	357	329	252	214	186	164	102	74,6	50,9	43,6	29,7	15,6

ХРАНЕНИЕ

Скорость саморазряда батарей YUASA SWL составляет 3% в месяц при температуре окружающей среды 20°C. Скорость саморазряда будет меняться от температуры окружающей среды. Рисунок 5 показывает зависимость между сроками хранения при различных температурах и оставшейся емкостью.

Рисунок 5. Характеристики саморазряда



При хранении свинцово-кислотных батарей любого типа в течение продолжительного времени, на отрицательных пластинах образуется сульфат свинца. Это явления называют «сульфитацией». Поскольку сульфат свинца действует как изолятор, он оказывает прямое воздействие на прием заряда. Чем больше сульфитация, тем меньше прием заряда. В таблице 16 показаны максимальные сроки хранения при различных температурах окружающей среды.

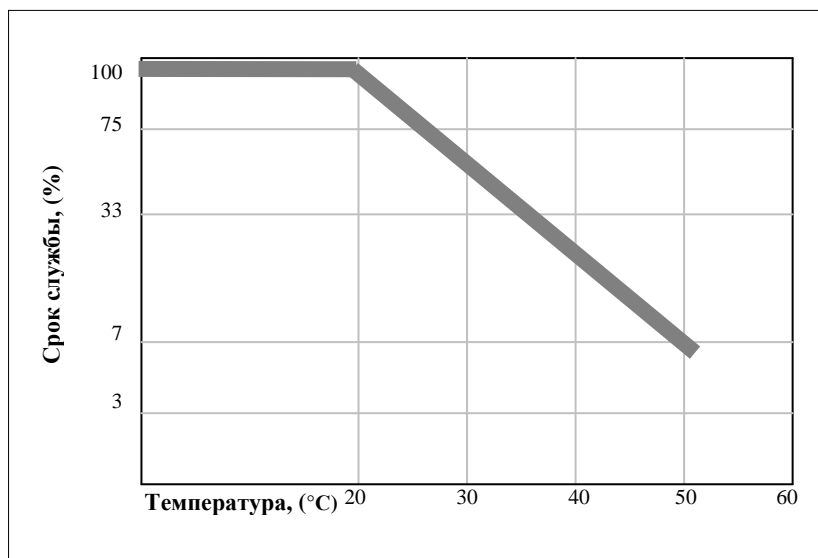
Таблица 16. Срок хранения при различной температуре

Температура	Срок хранения
от 0°C до 25°C	12 месяцев
от 25°C до 30°C	9 месяцев
от 31°C до 40°C	5 месяцев
от 41°C до 50°C	2.5 месяца

По истечении срока хранения рекомендуется подзаряжать батареи.

На рисунке 6 показана зависимость срока службы батарей SWL от температуры окружающей среды.

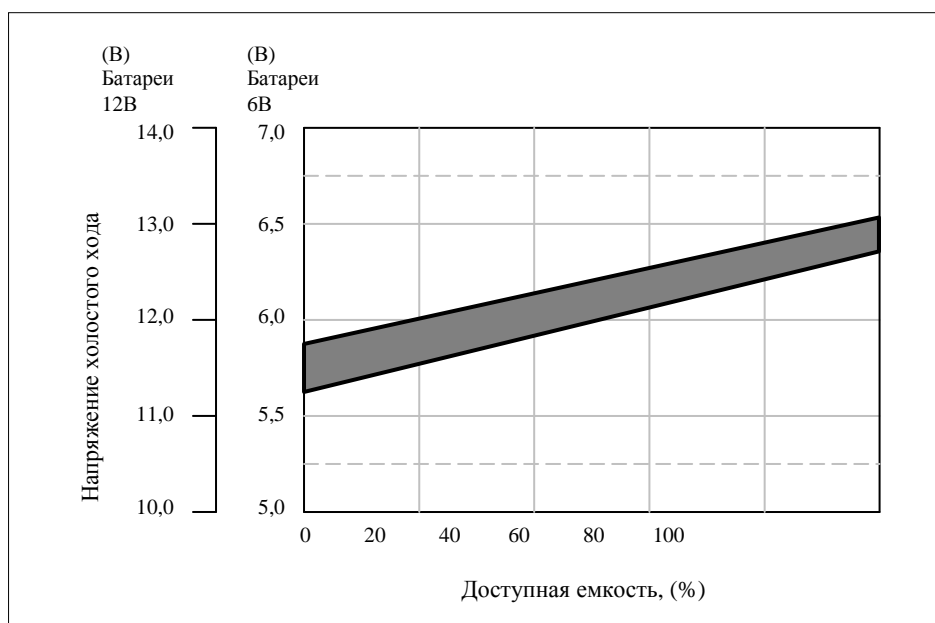
Рисунок 6. Влияние температуры на срок службы батарей



НАПРЯЖЕНИЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

Доступная емкость батареи серии SWL фирмы Yuasa может быть найдена из эмпирической зависимости, приведенной на рисунке 7.

Рисунок 7. Зависимость напряжения холостого хода от доступной емкости



ЗАРЯД БАТАРЕИ

Правильный заряд батареи является одним из важнейших условий успешной работы свинцово-кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления. Правильный выбор зарядного устройства влияет самым непосредственным образом на производительность и срок службы батарей. Основными методами заряда являются следующие:

- Заряд постоянным напряжением.
- Заряд постоянным током.
- Двухстадийный заряд постоянным напряжением.

Заряд постоянным напряжением

Заряд постоянным напряжением – часто применяемый метод. На рисунках 8-9 показаны зарядные характеристики батарей серии SWL при заряде их постоянным напряжением 2,275 В/ячейку с ограничением по току 0,1С и 0,25С.

Заряд постоянным током

Этот метод весьма эффективен в том случае, когда требуется одновременный заряд последовательно соединенных батарей и/или уравнивающий заряд для уменьшения разброса емкостей батарей в последовательной группе. Заряд постоянным током требует соблюдения максимальных предосторожностей. Следует избегать перезаряда, так как это может привести к выходу аккумуляторов из строя.

Двухстадийный заряд при постоянном напряжении

Этот метод рекомендуется для быстрой зарядки свинцово кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления, и затем поддержания их в полностью заряженном состоянии, соответствующем работе в буферном режимах.

Этот метод заряда является одним из наиболее эффективных, поскольку на начальной стадии время заряда сведено к минимуму, а переключение системы на вторую стадию обеспечивает защиту батареи от избыточного заряда.

Примечание: Данный способ зарядки неприменим при параллельном соединении аккумуляторов в батарее.

Рисунок 8. Характеристики заряда постоянным напряжением 2,275 В/элемент с ограничением по току 0,1С₂₀

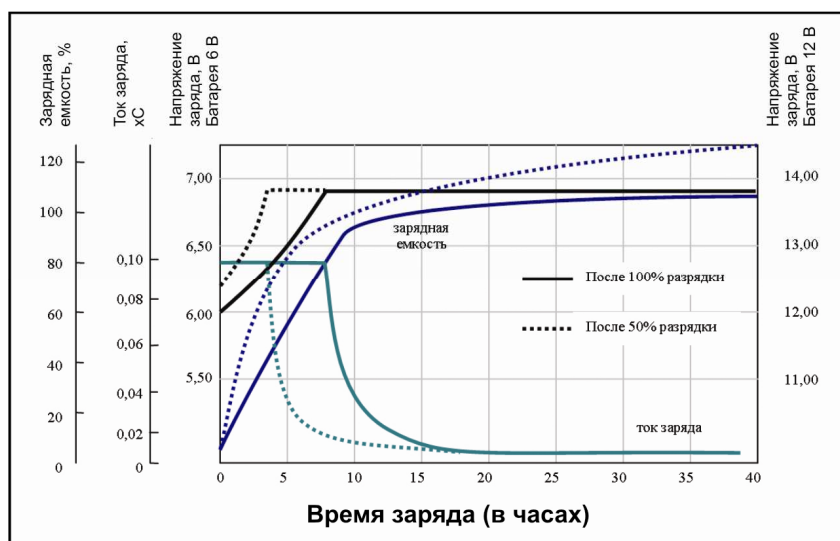
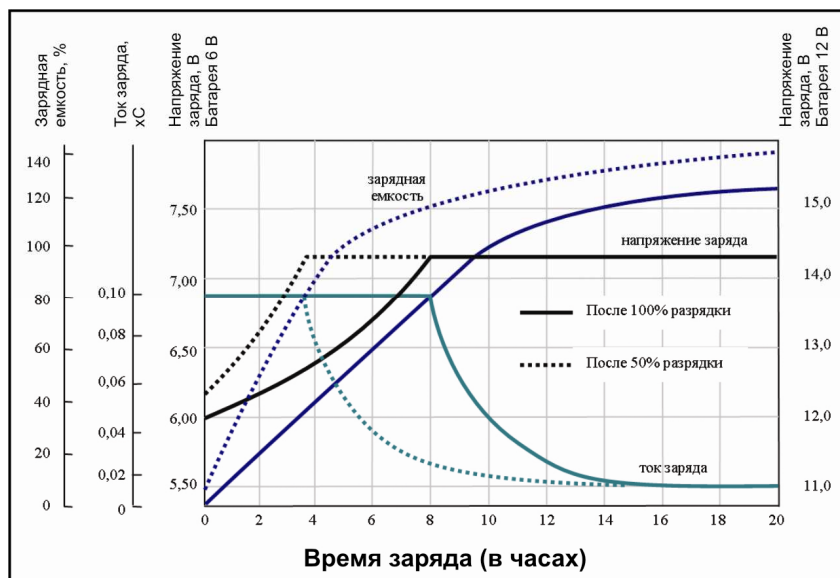


Рисунок 9. Характеристики заряда постоянным напряжением 2,275 В/элемент с ограничением по току 0,25C₂₀



По мере повышения температуры электрохимическая активность батареи возрастает, а при понижении – падает. Поэтому при повышении температуры зарядное напряжение следует уменьшить во избежание перезаряда, а при понижении температуры увеличить во избежание недозаряда. Во всех случаях, для обеспечения оптимального срока службы рекомендуется использовать зарядное устройство с температурной компенсацией. Рекомендуемый коэффициент компенсации для батарей SWL составляет +3 мВ/°С/элемент (для температур выше 25° С) и –3 мВ/°С/элемент (для температур ниже 15° С). Точкой отсчета для температурной компенсации служит 20°С.

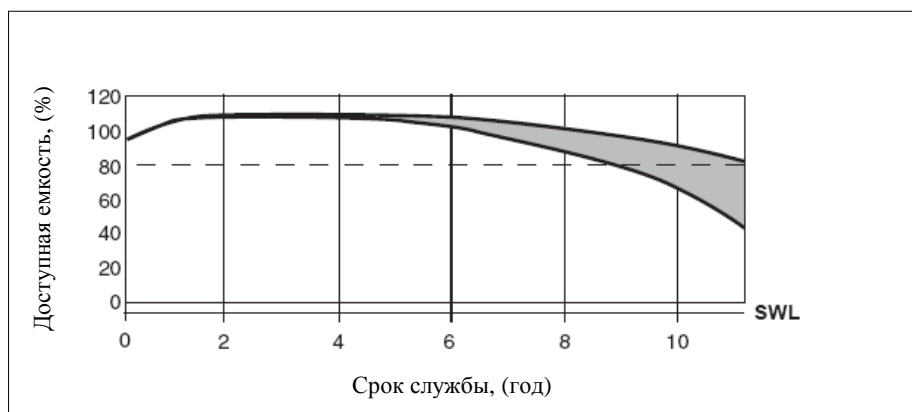
Ограничение зарядного тока

На начальной стадии заряда значения тока необходимо ограничивать. В противном случае большой зарядный ток может привести к аномальному внутреннему разогреву, опасному для батареи.

СРОК СЛУЖБЫ В БУФЕРНОМ РЕЖИМЕ

Батареи YUASA SWL рассчитаны на работу в режиме буферного питания в течение около 10 лет при условии соблюдения нормального режима заряда (зарядное напряжение поддерживается между 2,25 и 2,30 В/элемент, при температуре окружающего воздуха около 20°C). На рисунке 12 показаны характеристики долговечности батарей SWL в буферном режиме работы, при условии их полного разряда через каждые 3 месяца (глубина разряда 100%). При нормальной работе в буферном режиме и зарядном напряжении, поддерживаемом на уровне от 2,25 до 2,30 В/элемент, газы, генерируемые внутри батареи, непрерывно рекомбинируют на отрицательных пластинах и возвращаются в водную составляющую электролита. Таким образом, причиной потери батарей электрической емкости вовсе не является «высыхание» электролита: фактически, потеря батарей емкостью и конец ее службы наступают в результате постепенной коррозии электродов. Следует заметить, что процесс коррозии усиливается при высоких температурах окружающей среды и/или высоком зарядном напряжении. При проектировании системы для работы в буферном режиме следует всегда иметь в виду следующие факторы, оказывающие непосредственное влияние на долговечность батарей: число разрядных циклов, глубина разряда, температура окружающего воздуха и зарядное напряжение.

Рисунок 10. Срок службы в буферном режиме работы



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Батареи YUASA SWL представляют собой высокоэффективные электрохимические системы, не требующие дополнительного обслуживания и предназначенные для многолетнего бесперебойного снабжения электроэнергией. Производительность и долговечность этих батарей может быть доведена до максимума при условии следования следующим рекомендациям:

1. Тепло оказывает пагубное влияние на батареи. Старайтесь не располагать батареи вблизи каких бы то ни было источников тепла. Для обеспечения максимальной долговечности батареи ее температура не должна превышать 20 °С (см. также ниже пункты 3 и 8). При расчете правильного значения для напряжения в режиме резервного питания следует уделить максимальное внимание температуре батареи и окружающей среды, вне зависимости от того, требуется температурная компенсация или нет. Расчетная температура батареи для режима резервного питания должна быть принята на 1 °С выше локальной температуры окружающего воздуха. Если батарея помещена в корпус, температурный градиент последнего также следует включить в расчет. Таким образом, рабочая температура батареи рассчитывается как комнатная температура + температура корпуса + 1 °С.
2. Поскольку батарея может генерировать воспламеняющиеся газы, запрещается устанавливать ее вблизи оборудования, которое может давать электрический разряд в виде искр.
3. При работе батареи в закрытом помещении следует обеспечить подходящую вентиляцию.
4. Корпус батареи, изготавливаемый из полимера ABS (сополимера акрилонитрила, бутадиена и стирола), не должен помещаться в атмосферу, содержащую органические растворители или адгезивы или приводиться с ними в контакт.
5. Соединительные провода батареи должны заканчиваться подходящими клеммами. Пайка не рекомендуется.
6. Рекомендуется избегать эксплуатации батарей на краях температурных диапазонов от -15 до +50 °С в буферном режиме и от +5 до +35 °С в циклическом режиме.
7. Если существует опасность сильной вибрации или механического удара, следует предусмотреть надежное закрепление батареи и использование амортизирующих материалов.
8. При соединении батарей следует предусмотреть свободное воздушное пространство вокруг каждой батареи. Рекомендованная минимальная величина воздушного зазора между батареями составляет от 5 мм до 10 мм. Во всех установках следует предусмотреть адекватную систему вентиляции для охлаждения установки.
9. При последовательном соединении батарей, предназначенном для генерации напряжения, превышающего 100 В, следует строго соблюдать соответствующие правила обращения и технику безопасности во избежание получения электрического удара (см. ниже пункт 15).
10. Если используются две или более групп батарей, соединенных параллельно, то провода, кабели и шины, посредством которых эти батареи подключаются на нагрузку, должны обладать одним и тем же сопротивлением. В этом случае все параллельные группы батарей будут оказывать одно и то же внутреннее сопротивление нагрузке, что позволит добиться максимальной однородности источника и тем самым гарантировать максимальную передачу энергии на нагрузку.
11. Чтобы максимально повысить срок службы батареи, среднее значение тока пульсаций любого происхождения, протекающего через батарею, не должно превышать 0,1 СА.
12. Очистку корпуса батареи всегда рекомендуется производить с помощью кусочка ткани, смоченного водой. Никогда не используйте для этих целей масла, органические растворители, такие как бензин, разбавители для краски и др. Запрещается использовать даже ткань, смоченную или побывавшую в контакте с этими или подобными веществами.
13. Не пытайтесь разбирать батарею. В случае нечаянного попадания электролита в глаза или на кожу, сразу промойте пораженный участок/место сильной струей чистой проточной воды и немедленно обратитесь к врачу.
14. Запрещается сжигать батареи, поскольку при попадании в огонь они могут взорваться. Батареи, срок службы которых подошел к концу, могут быть возвращены продавцу для их утилизации.
15. Прикосновение к токопроводящим частям батареи может повлечь за собой электрический удар. Приступая к работам по проверке или обслуживанию батарей, не забудьте надеть резиновые перчатки.
16. Использование разнородных батарей, как то: батарей различных емкостей, батарей с различной историей применения, различной давностью изготовления и происходящих от разных изготовителей, может нанести ущерб как самой батарее, так и связанному с ней оборудованию. В случае неизбежности такого использования, обратитесь к нам за предварительной консультацией.
17. Для обеспечения максимального срока службы батареи никогда не следует хранить ее в разряженном состоянии.

Журнал электрических замеров

Напряжение на выводах моноблоков, В

Дата замера											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
эл-т №											
$U_{\text{батареи}}, \text{ В}$											
$t_{\text{окр}}, \text{ }^\circ\text{С}$											
$I_{\text{заряда}}, \text{ А}$											

Название предприятия (объекта) _____
Тип аккумуляторной батареи _____
Дата ввода в эксплуатацию _____

Напряжение на выводах моноблоков при контрольном разряде, В

	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1ч	3ч	5ч	10ч
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
U_{конечное}, В								
t_{окр}, °С								
I_{разряда}, А								
Дата								

Название предприятия (объекта) _____
 Тип аккумуляторной батареи _____
 Дата ввода в эксплуатацию _____

Для заметок