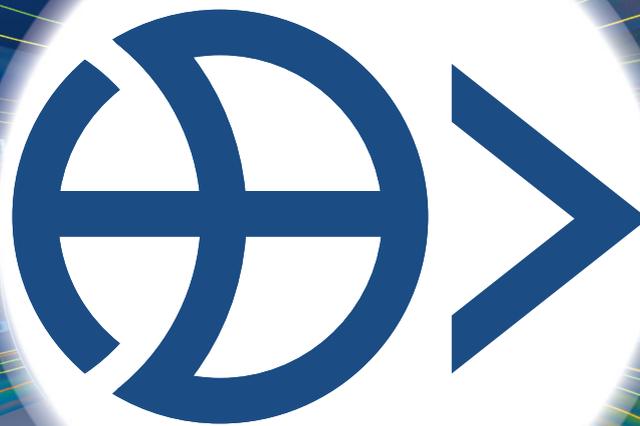


Великолукский Аккумуляторный
Завод «ИМПУЛЬС»

Velikolukskiy Accumulator
Factory «IMPULS»



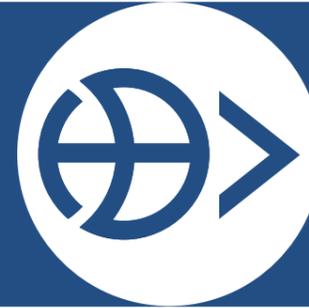
АККУМУЛЯТОРЫ СВИНЦОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ OPzS

Руководство по эксплуатации ЖТПИ.563313.001 РЭ

STATIONARY LEAD ACCUMULATORS OPzS TYPE

Manual ZHTPI.563313.001 RE





Великолукский Аккумуляторный
Завод «ИМПУЛЬС»

Velikolukskiy Accumulator
Factory «IMPULS»

АККУМУЛЯТОРЫ СВИНЦОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ OPzS

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЖТПИ.563313.001 PЭ

Содержание

1. Описание и работа аккумулятора	2
2. Подготовка аккумуляторов к эксплуатации	14
3. Эксплуатация батарей	24
4. Хранение	28
5. Транспортирование	30
6. Утилизация	32
7. Свидетельство о приемке и гарантийные обязательства	32

Приложения

A. Перечень документов, на которые даны ссылки в руководстве по эксплуатации	34
Б. Содержание примесей в готовом электролите и в воде	36
В. Значения внутреннего сопротивления постоянному току и токи короткого замыкания	38
Г. Перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента и принадлежностей	40
Д. Знаки безопасности	42
Е. Аккумуляторный журнал	44
Напряжение элементов и значение плотности электролита во всех элементах в конце ввода в эксплуатацию после переключения в режим постоянного подзаряда	46

Перечень выпускаемой продукции

⊕> Щелочные промышленные аккумуляторы	48
⊕> Промышленные тяговые свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи по типу PzS и PzV	50
⊕> Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы	54
⊕> Стартерные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи для локомотивов типа 2ТН-450	54

STATIONARY LEAD ACCUMULATORS OPzS TYPE

MANUAL
ZHТPI.563313.001 RE

Contents

1. Description and functionality of the accumulator	3
2. Preparation for use of the accumulators	15
3. Battery operation	25
4. Storage	29
5. Transportation	31
6. Disposal	33
7. Certificate of acceptance and warranty	33

Applications

A. List of documents referenced in the instruction manual	35
B. Content of impurities in the finished electrolyte and in water	37
C. Internal direct current resistance values and short-circuit currents	39
D. List of instrumentation, tools and accessories	41
E. Safety Signs	43
F. Battery Log	45
Cell voltage and electrolyte density value in all cells at the end of commissioning after switching to trickle charge mode	47

Product Range

⊕> Industrial Alkaline Batteries	48
⊕> Lead-acid traction accumulators and batteries types PzS & PzV	50
⊕> Stationary Lead-Acid Batteries	54
⊕> Starter Lead-Acid Batteries for Locomotives Type 2ТН-450	54



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на свинцово-кислотные стационарные мало-обслуживаемые аккумуляторы:

- 2OPzS 100, 3OPzS 150, 4OPzS 200, 5OPzS 250, 6OPzS 300, 8OPzS 400, изготавливаемые на основе положительных электродов с номинальной емкостью 50 А·ч;
- 5OPzS 350, 6OPzS 420, 7OPzS 490, 11OPzS 770, изготавливаемые на основе положительных электродов с номинальной емкостью 70 А·ч;
- 6OPzS 600, 7OPzS 700, 8OPzS 800, 10OPzS 1000, 12OPzS 1200, изготавливаемые на основе положительных электродов с номинальной емкостью 100 А·ч;
- 12OPzS 1500, 16OPzS 2000, 20OPzS 2500, 24OPzS 3000, изготавливаемые на основе положительных электродов с номинальной емкостью 125 А·ч (в дальнейшем именуемые «аккумуляторы»).

Аккумуляторы предназначены для комплектования батарей, используемых в качестве резервных источников постоянного тока в системах гарантированного электропитания объектов энергетики, связи, телекоммуникаций и других объектов промышленности.

Климатическое исполнение аккумуляторов 0, категория размещения 4.2 и 2 по ГОСТ 15150.

Перечень документов, на которые имеются ссылки в руководстве по эксплуатации, приведен в приложении А.

В условном обозначении буквы и цифры означают, например, аккумулятор 4OPzS 200:

4 — количество положительных электродов;

O — стационарный;

PzS — свинцово-кислотный аккумулятор с положительным электродом панцирного типа;

200 — емкость 10-часового режима разряда в А·ч.

1. Описание и работа аккумулятора

1.1 Устройство аккумулятора

1.1.1 Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы емкостью от 100 до 3000 А·ч состоят из блоков электродов, помещенных в корпус из прозрачного полимера — стиролакрилонитрила (SAN). Материал корпуса обладает повышенной прочностью к ударам и вибрациям и не поддерживает горение. Крышка изготовлена из пластика — акрилонитрил-бутадиен-стирола (ABS). Прозрачный материал корпуса позволяет контролировать уровень электролита.

1.1.2 Габаритные размеры и массы аккумуляторов OPzS представлены в таблице 1 и на рисунках 1–4.

This operating manual applies to stationary low-maintenance lead-acid accumulators:

- 2OPzS 100, 3OPzS 150, 4OPzS 200, 5OPzS 250, 6OPzS 300, 8OPzS 400, manufactured on the basis of positive electrodes with a nominal capacity of 50 A·h;
- 5OPzS 350, 6OPzS 420, 7OPzS 490, 11OPzS 770, manufactured on the basis of positive electrodes with a nominal capacity of 70 A·h;
- 6OPzS 600, 7OPzS 700, 8OPzS 800, 10OPzS 1000, 12OPzS 1200, manufactured on the basis of positive electrodes with a nominal capacity of 100 A·h;
- 12OPzS 1500, 16OPzS 2000, 20OPzS 2500, 24OPzS 3000, manufactured on the basis of positive electrodes with a nominal capacity of 125 A·h (hereinafter referred to as «accumulators»).

Accumulators are intended for completing batteries used as standby direct current sources in systems of guaranteed power supply for power engineering, communications, telecommunications and other industrial facilities.

Ambient class of accumulators 0, category of placement 4.2 and 2 according to GOST 15150.

A list of documents referenced in the instruction manual is given in Appendix A.

In the reference designation, letters and numbers mean, for example, a 4OPzS 200 accumulator:

4 — the number of positive electrodes;

O — stationary;

PzS — shell-plated lead-acid accumulator with positive electrode;

200 — capacity of the 10-hour discharge mode in A·h.

1. Description and functionality of the accumulator

1.1 Accumulator arrangement

1.1.1 Stationary lead-acid accumulators with a capacity of 100 to 3000 A·h consist of electrode blocks placed in a transparent polymer case — styrene acrylonitrile (SAN). The housing material is highly shock and vibration resistant and does not support combustion. The cover is made of plastic — acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS). The transparent body material allows to control the electrolyte level.

1.1.2 Overall dimensions and weights of OPzS accumulators are presented in Table 1 and on Figures 1–4.



Таблица 1

Обозначение аккумуляторов	Габаритные размеры, мм				Расстояние между борнами С, мм	Масса без электролита ± 5 %, кг	Масса с электролитом ± 5 %, кг
	Длина L	Ширина B	Высота H	Высота H ₁			
Рис. 1							
2OPzS 100	103	206	390	353	—	8,7	13,9
3OPzS 150	103	206	390	353	—	11,1	16,3
4OPzS 200	103	206	390	353	—	13,4	18,4
5OPzS 250	124	206	390	353	—	16,0	22,0
6OPzS 300	145	206	390	353	—	18,7	25,9
8OPzS 400	187	206	390	353	—	24,0	33,5
5OPzS 350	124	206	507	471	—	21,2	28,9
6OPzS 420	145	206	507	471	—	24,8	34,0
7OPzS 490	166	206	507	471	—	28,4	39,1
11OPzS 770	254	206	507	471	—	42,8	58,2
6OPzS 600	145	206	682	644	—	35,0	46,8
Рис. 2							
7OPzS 700	191	210	680	644	80	43,4	60,6
8OPzS 800	191	210	680	644	80	48,0	64,0
10OPzS 1000	233	210	680	644	80	58,8	80,0
12OPzS 1200	275	210	680	644	140	69,6	95,2
12OPzS 1500	275	210	831	794	140	84,8	118,3
Рис. 3							
16OPzS 2000	399	214	807	770	110	114,0	162,4
Рис. 4							
20OPzS 2500	487	212	807	770	110	142,8	202,3
24OPzS 3000	576	212	807	770	140	169,4	239,5

Table 1

Designation of accumulators	Overall dimensions, mm				Distance between borne C, mm	Weight without electrolyte ± 5 %, kg	Mass with electrolyte ± 5 %, kg
	Length L	Width B	Height H	Height H ₁			
Fig. 1							
2OPzS 100	103	206	390	353	—	8.7	13.9
3OPzS 150	103	206	390	353	—	11.1	16.3
4OPzS 200	103	206	390	353	—	13.4	18.4
5OPzS 250	124	206	390	353	—	16.0	22.0
6OPzS 300	145	206	390	353	—	18.7	25.9
8OPzS 400	187	206	390	353	—	24.0	33.5
5OPzS 350	124	206	507	471	—	21.2	28.9
6OPzS 420	145	206	507	471	—	24.8	34.0
7OPzS 490	166	206	507	471	—	28.4	39.1
11OPzS 770	254	206	507	471	—	42.8	58.2
6OPzS 600	145	206	682	644	—	35.0	46.8
Fig. 2							
7OPzS 700	191	210	680	644	80	43.4	60.6
8OPzS 800	191	210	680	644	80	48.0	64.0
10OPzS 1000	233	210	680	644	80	58.8	80.0
12OPzS 1200	275	210	680	644	140	69.6	95.2
12OPzS 1500	275	210	831	794	140	84.8	118.3
Fig. 3							
16OPzS 2000	399	214	807	770	110	114.0	162.4
Fig. 4							
20OPzS 2500	487	212	807	770	110	142.8	202.3
24OPzS 3000	576	212	807	770	140	169.4	239.5

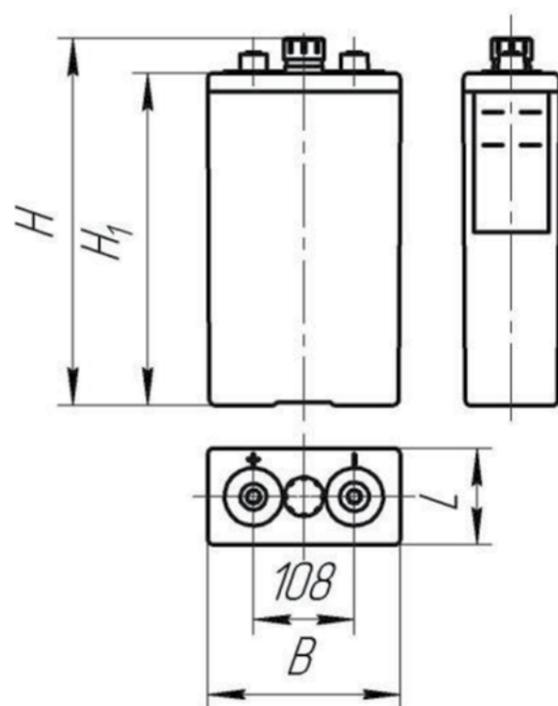


Рис. 1
Fig. 1

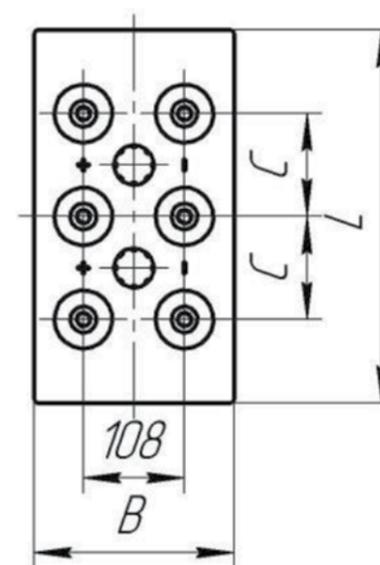


Рис. 3
Fig. 3



Рис. 2
Fig. 2

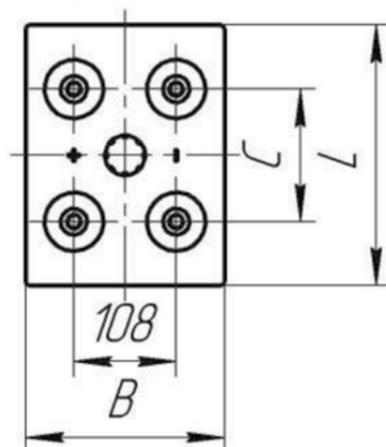
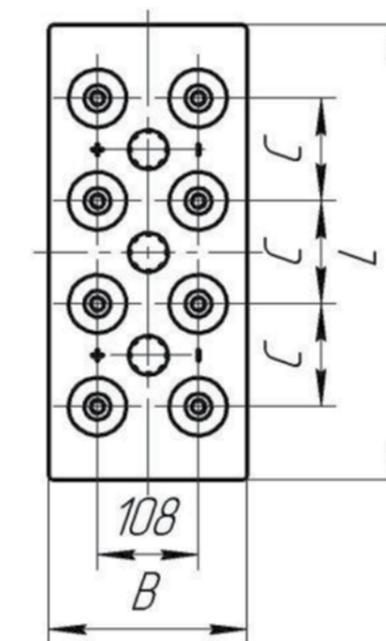


Рис. 4
Fig. 4



1.1.3 Аккумулятор состоит из блока положительных электродов панцирного типа и отрицательных намазного типа. Положительные и отрицательные электроды разделены друг от друга сепараторами. Блок электродов помещен в пластмассовый бак. Токоотвод осуществляется через вывода. Аккумулятор снабжен фильтр-пробкой, которая обеспечивает удобную заливку электролита, снижает выброс аэрозолей серной кислоты при эксплуатации, предохраняет от попадания внутрь посторонних предметов.

1.1.3 The accumulator consists of a set of positive electrodes of the shell type and negative electrodes of the pasting type. The positive and negative electrodes are separated from each other by separators. The electrode block is placed in a plastic tank. The current collector is carried out through the outputs. The accumulator is equipped with a filter plug, which provides convenient filling of electrolyte, reduces the emission of sulfuric acid aerosols during operation, and prevents foreign objects from getting inside.



- 1.1.4** Аккумуляторы имеют 2, 4, 6 или 8 выводных борнов. Крышка аккумулятора герметично соединяется с баком, для исключения утечек газа и электролита. На крышке аккумулятора нанесены знаки полярности.
- 1.1.5** Аккумуляторы герметичны в местах соединения крышки с баком и герметизированы в зазорах между крышкой и выводами, выдерживают давление повышенное или пониженное по сравнению с атмосферным на $(20 \pm 1,33)$ кПа (150 ± 10) мм. рт. ст. при температуре (25 ± 10) °С.
- 1.1.6** Соединение аккумуляторов в батарею производится гибкими перемычками с кабельными наконечниками под болт М10, имеющими изоляционное кислотостойкое покрытие, а также по согласованию с потребителем соединение аккумуляторов в батарею может производиться жесткими перемычками.
- 1.1.7** Аккумуляторы поставляются: залитыми электролитом и полностью заряженными, а также в сухозаряженном состоянии.
По согласованию с потребителем в комплекте с сухозаряженными аккумуляторами может поставляться электролит.
Электролитом служит раствор серной кислоты. Плотность заливаемого электролита, приведенная к температуре плюс 20 °С, должна составлять 1,230 г/см³. Рабочая плотность электролита должна быть $(1,240 \pm 0,005)$ г/см³ при температуре плюс 20 °С.
Конструкция аккумуляторов обеспечивает работу с доливкой дистиллированной воды не чаще одного раза в год.
- 1.1.8** Сухозаряженные аккумуляторы не имеют электрической проводимости.

1.2 Электрические параметры

- 1.2.1** Электрические характеристики при разряде соответствуют приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение аккумуляторов	Режим разряда											
	10-часовой		5-часовой		3-часовой		1-часовой		0,5-часовой		0,25-часовой	
	ток, А	емкость, А·ч	ток, А	емкость, А·ч	ток, А	емкость, А·ч	ток, А	емкость, А·ч	ток, А	емкость, А·ч	ток, А	емкость, А·ч
2OPzS 100	10,0	100,0	16,5	82,0	25,0	75,0	50,0	50,0	70,0	35,0	88,0	22,0
3OPzS 150	15,0	150,0	25,0	123,0	37,5	112,5	75,0	75,0	105,0	52,5	132,0	33,0
4OPzS 200	20,0	200,0	33,0	164,0	50,0	150,0	100,0	100,0	140,0	70,0	176,0	44,0
5OPzS 250	25,0	250,0	41,0	205,0	62,5	187,5	125,0	125,0	175,0	87,5	220,0	55,0
6OPzS 300	30,0	300,0	49,5	246,0	75,0	225,0	150,0	150,0	210,0	105,0	264,0	66,0
8OPzS400	40,0	400,0	66,0	328,0	100,0	300,0	200,0	200,0	280,0	140,0	352,0	88,0
5OPzS350	35,0	350,0	58,0	287,0	87,5	262,5	175,0	175,0	245,0	122,5	308,0	77,0
6OPzS 420	42,0	420,0	69,5	344,4	105,0	315,0	210,0	210,0	294,0	147,0	370,0	92,4
7OPzS 490	49,0	490,0	81,0	401,8	122,5	367,5	245,0	245,0	343,0	171,5	431,0	107,8
11OPzS 770	77,0	770,0	127,0	631,4	192,5	577,5	385,0	385,0	539,0	269,5	678,0	169,4
6OPzS 600	60,0	600,0	99,0	492,0	150,0	450,0	300,0	300,0	420,0	210,0	528,0	132,0
7OPzS 700	70,0	700,0	115,5	574,0	175,0	525,0	350,0	350,0	490,0	245,0	616,0	154,0
8OPzS 800	80,0	800,0	132,0	656,0	200,0	600,0	400,0	400,0	560,0	280,0	704,0	176,0
10OPzS1000	100,0	1000,0	165,0	820,0	250,0	750,0	500,0	500,0	700,0	350,0	880,0	220,0
12OPzS 1200	120,0	1200,0	198,0	984,0	300,0	900,0	600,0	600,0	840,0	420,0	1056,0	264,0
12OPzS 1500	150,0	1500,0	247,5	1230,0	375,0	1125,0	750,0	750,0	1050,0	525,0	1320,0	330,0
16OPzS 2000	200,0	2000,0	330,0	1640,0	500,0	1500,0	1000,0	1000,0	1400,0	700,0	1760,0	440,0
20OPzS 2500	250,0	2500,0	412,5	2050,0	625,0	1875,0	1250,0	1250,0	1750,0	875,0	2200,0	550,0
24OPzS 3000	300,0	3000,0	495,0	2460,0	750,0	2250,0	1500,0	1500,0	2100,0	1050,0	2640,0	660,0

- 1.1.4** Accumulators have 2, 4, 6 or 8 lead-outs. The accumulator cover is tightly connected to the tank to prevent gas and electrolyte leaks. There are polarity marks on the accumulator cover.
- 1.1.5** The accumulators are sealed at the junction of the lid with the tank and sealed in the gaps between the lid and the terminals, withstand increased or decreased pressure as compared to atmospheric pressure by (20 ± 1.33) kPa (150 ± 10) mm. Hg at a temperature (25 ± 10) °C.
- 1.1.6** The connection of the accumulators into the battery is made by flexible jumpers with cable lugs for the M10 bolt, having an insulating acid-resistant coating, as well as by agreement with the consumer, the connection of the batteries into the battery can be made with rigid jumpers.
- 1.1.7** Accumulators are supplied as follows: filled with electrolyte and fully charged, as well as in a dry-charged state.
By agreement with the consumer, an electrolyte can be supplied with dry-charged batteries.
The electrolyte is a sulfuric acid solution. The density of the poured electrolyte, reduced to a temperature of plus 20 °C, should be 1.230 g/cm³. The working density of the electrolyte should be (1.240 ± 0.005) g/cm³ at a temperature of plus 20 °C.
The design of the accumulators ensures operation with distilled water topping up no more than once a year.
- 1.1.8** Dry-charged batteries are not electrically conductive.

1.2 Electrical parameters

- 1.2.1** Electrical characteristics during discharge correspond to those given in Table 2.

Table 2

Designation of accumulators	Discharge mode											
	10 hour		5 hour		3 hour		1 hour		0.5 hour		0.25 hour	
	current, A	capacity, A·h	current, A	capacity, A·h	current, A	capacity, A·h	current, A	capacity, A·h	current, A	capacity, A·h	current, A	capacity, A·h
2OPzS 100	10.0	100.0	16.5	82.0	25.0	75.0	50.0	50.0	70.0	35.0	88.0	22.0
3OPzS 150	15.0	150.0	25.0	123.0	37.5	112.5	75.0	75.0	105.0	52.5	132.0	33.0
4OPzS 200	20.0	200.0	33.0	164.0	50.0	150.0	100.0	100.0	140.0	70.0	176.0	44.0
5OPzS 250	25.0	250.0	41.0	205.0	62.5	187.5	125.0	125.0	175.0	87.5	220.0	55.0
6OPzS 300	30.0	300.0	49.5	246.0	75.0	225.0	150.0	150.0	210.0	105.0	264.0	66.0
8OPzS400	40.0	400.0	66.0	328.0	100.0	300.0	200.0	200.0	280.0	140.0	352.0	88.0
5OPzS350	35.0	350.0	58.0	287.0	87.5	262.5	175.0	175.0	245.0	122.5	308.0	77.0
6OPzS 420	42.0	420.0	69.5	344.4	105.0	315.0	210.0	210.0	294.0	147.0	370.0	92.4
7OPzS 490	49.0	490.0	81.0	401.8	122.5	367.5	245.0	245.0	343.0	171.5	431.0	107.8
11OPzS 770	77.0	770.0	127.0	631.4	192.5	577.5	385.0	385.0	539.0	269.5	678.0	169.4
6OPzS 600	60.0	600.0	99.0	492.0	150.0	450.0	300.0	300.0	420.0	210.0	528.0	132.0
7OPzS 700	70.0	700.0	115.5	574.0	175.0	525.0	350.0	350.0	490.0	245.0	616.0	154.0
8OPzS 800	80.0	800.0	132.0	656.0	200.0	600.0	400.0	400.0	560.0	280.0	704.0	176.0
10OPzS1000	100.0	1000.0	165.0	820.0	250.0	750.0	500.0	500.0	700.0	350.0	880.0	220.0
12OPzS 1200	120.0	1200.0	198.0	984.0	300.0	900.0	600.0	600.0	840.0	420.0	1056.0	264.0
12OPzS 1500	150.0	1500.0	247.5	1230.0	375.0	1125.0	750.0	750.0	1050.0	525.0	1320.0	330.0
16OPzS 2000	200.0	2000.0	330.0	1640.0	500.0	1500.0	1000.0	1000.0	1400.0	700.0	1760.0	440.0
20OPzS 2500	250.0	2500.0	412.5	2050.0	625.0	1875.0	1250.0	1250.0	1750.0	875.0	2200.0	550.0
24OPzS 3000	300.0	3000.0	495.0	2460.0	750.0	2250.0	1500.0	1500.0	2100.0	1050.0	2640.0	660.0



Емкости, приведенные в таблице 2, гарантируются на третьем цикле при соблюдении следующих условий:

- начальная плотность электролита ($1,240 \pm 0,005$) г/см³ при температуре плюс 20 °С;
- средняя температура электролита в процессе разряда плюс 20 °С;
- уровень электролита между отметками MIN и MAX;
- конечное напряжение при 10, 5, 3-часовых режимах разряда 1,8 В; при 1-часовом режиме разряда — 1,75 В; при 0,5 и 0,25 часовых режимах разряда — 1,70 В; при 1-минутном режиме 1,65 В в соответствии с ГОСТ 26881.

На первом цикле при 10, 5, 3, 1, 0,5 и 0,25-часовых режимах разряда емкость должна быть не менее 95 % емкости, указанной в таблице 2 для соответствующего режима разряда.

1.2.2 Номинальное напряжение аккумулятора составляет 2 В.

1.2.3 Емкость аккумуляторов при температуре электролита плюс 5 °С должна быть не менее $0,85C_{10}$, А·ч, при температуре электролита минус 10 °С — не менее $0,7C_{10}$, А·ч, при температуре электролита плюс 45 °С — не менее $1,05C_{10}$, А·ч.

1.2.4 Аккумуляторы обеспечивают кратковременный (1 мин) разряд током $1,39C_{10}$, А до конечного напряжения не ниже 1,65 В.

1.2.5 Емкость аккумуляторов в конце срока службы должна быть не менее 80 % от номинальной емкости, указанной в таблице 2.

1.2.6 Среднесуточный саморазряд аккумуляторов при температуре окружающей среды плюс (20 ± 5) °С после хранения их в заряженном состоянии в течение 15 суток не превышает 0,2 %.

1.2.7 Значения внутреннего сопротивления постоянному току и токи короткого замыкания приведены в Приложении В.

1.2.8 Сопротивление изоляции аккумуляторов с электролитом при нормальных климатических условиях должно быть не менее 10 МОм.

1.2.9 Заряд аккумуляторов в зависимости от имеющегося на объекте зарядного оборудования следует проводить одним из следующих методов:

а) при постоянном токе

Заряд проводят в две ступени; первую ступень при токе, не превышающем $0,2C_{10}$ А, до напряжения $(2,4 \pm 0,01)$ В на аккумулятор; вторую ступень при токе, равном $0,05C_{10}$ А, до постоянства напряжения и плотности электролита в течение 2 ч. В конце заряда напряжение может достигать 2,7 В на аккумулятор.

б) при постоянном напряжении

Заряд проводят при напряжении $(2,4 \pm 0,01)$ В на аккумулятор. Начальный ток заряда не должен превышать $0,3C_{10}$ А. Показателем окончания заряда является постоянство тока и плотности электролита в течение 2 ч.

в) модифицированным методом

Заряд проводят в две ступени: первую ступень при постоянном токе, не превышающем $0,25C_{10}$ А до напряжения $(2,4 \pm 0,01)$ В на аккумулятор; вторую ступень при постоянном напряжении 2,4 В на аккумулятор.

Признаком окончания заряда является постоянство тока и плотности электролита в течение 2 ч.

г) плавно-убывающим током

Заряд проводят при начальном токе, не превышающем $0,25C_{10}$ А.

Признаком окончания заряда является постоянство тока и плотности электролита в течение 2 ч.

При зарядах постоянным и плавно убывающим током необходимо снимать фильтр-пробки.

1.1.10 Аккумуляторы взрыво- и пожаробезопасны.

The capacities shown in Table 2 are guaranteed in the third cycle, subject to the following conditions:

- initial density of electrolyte (1.240 ± 0.005) g/cm³ at a temperature of plus 20 °C;
- average temperature of the electrolyte during discharge plus 20 °C;
- electrolyte level between MIN and MAX marks;
- final voltage at 10, 5, 3-hour discharge modes 1.8 V; at 1-hour discharge mode — 1.75 V; at 0.5 and 0.25 hour discharge modes — 1.70 V; at a 1-minute mode of 1.65 V in accordance with GOST 26881.

On the first cycle at 10, 5, 3, 1, 0.5 and 0.25-hour discharge modes, the capacity must be at least 95 % of the capacity indicated in Table 2 for the corresponding discharge mode.

1.2.2 The nominal voltage of the battery is 2 V.

1.2.3 The capacity of accumulators at an electrolyte temperature of plus 5 °C must be at least $0.85C_{10}$, A·h, at an electrolyte temperature of minus 10 °C — at least $0.7C_{10}$, A·h, at an electrolyte temperature of plus 45 °C — not less than $1.05C_{10}$, A·h.

1.2.4 Accumulators provide a short-term (1 min.) discharge with a current of $1.39C_{10}$, A to a final voltage of at least 1.65 V.

1.2.5 The capacity of accumulators at the end of their service life should be at least 80 % of the nominal capacity indicated in Table 2.

1.2.6 The average daily self-discharge of batteries at an ambient temperature of plus (20 ± 5) °C after storage in a charged state for 15 days does not exceed 0.2 %.

1.2.7 Values of internal direct current resistance and short-circuit currents are given in Appendix C.

1.2.8 Insulation resistance of accumulators with electrolyte under normal climatic conditions should be at least 10 MOhm.

1.2.9 Charge of accumulators, depending on the charging equipment available at the facility, should be carried out using one of the following methods:

a) at constant current

The charge is carried out in two stages; the first stage at a current not exceeding $0.2C_{10}$ A, up to a voltage of (2.4 ± 0.01) V per accumulator; the second stage at a current equal to $0.05C_{10}$ A, until the voltage and density of the electrolyte are constant for 2 hours. At the end of the charge, the voltage can reach 2.7 V per accumulator.

b) at constant voltage

The charge is carried out at a voltage of (2.4 ± 0.01) V per battery. The initial charge current should not exceed $0.3C_{10}$ A. The indicator of the end of the charge is the constancy of the current and the density of the electrolyte for 2 hours.

c) by modified method

The charge is carried out in two stages: the first stage at a constant current not exceeding $0.25C_{10}$ A up to a voltage of (2.4 ± 0.01) V per accumulator; the second stage at a constant voltage of 2.4 V per battery.

A sign of the end of the charge is the constancy of the current and the density of the electrolyte for 2 hours.

d) a smoothly decreasing current

The charge is carried out at an initial current not exceeding $0.25C_{10}$ A.

A sign of the end of the charge is the constancy of the current and the density of the electrolyte for 2 hours.

When charging with a constant and gradually decreasing current, it is necessary to remove the filter plugs.

1.1.10 The accumulators are explosion- and fire-proof.



1.3 Состав изделия

1.3.1 Аккумуляторы поставляются комплектно.

1.3.2 В комплект поставки должны входить:

- аккумуляторы с фильтр-пробками;
- руководство по эксплуатации;
- комплект монтажных частей (перемычки, болты).

По согласованию с потребителем комплектно с аккумуляторами может поставляться электролит. Комплект поставки определяется контрактом.

1.4 Условия работы аккумуляторов

1.4.1 Аккумуляторы в соответствии с ГОСТ 26881 предназначены для эксплуатации в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 45 °С (исполнение 0, категория размещения 4.2 по ГОСТ 15150), а также для устройств автоматики, телемеханики на железных дорогах и др. (исполнение 0, категория размещения 2 по ГОСТ 15150) для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 45 °С (при этом температура электролита не должна быть ниже минус 10 °С)

1.4.2 При эксплуатации аккумуляторов в составе батареи в режиме постоянного подзаряда, поддерживается напряжение $(2,23 \cdot n) \text{ В} \pm 1 \%$, где n — количество аккумуляторов в батарее.

1.4.3 Во избежание глубоких разрядов не рекомендуется разряжать аккумуляторы до напряжения ниже значений, указанных в таблице 2.

1.4.4 Нарботка аккумуляторов при эксплуатации в режиме циклирования при температуре окружающей среды плюс $(20 \pm 5) \text{ °С}$ — не менее 1500 циклов.

1.4.5 Полный средний срок службы аккумуляторов в режиме постоянного подзаряда при температуре окружающей среды плюс 20 °С и напряжении подзаряда 2,23 В на аккумулятор — не менее 20 лет.

Продолжительная эксплуатация аккумуляторной батареи при температуре окружающей среды выше плюс 25 °С сокращает срок ее службы.

При длительной эксплуатации аккумуляторной батареи в режиме постоянного подзаряда при напряжении, превышающем $(2,23 \cdot n) \text{ В}$, сокращается срок ее службы.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента и принадлежностей указан в Приложении Г.

1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировка аккумуляторов соответствует требованиям ГОСТ 18620.

1.6.2 На корпусе бака каждого аккумулятора с двух сторон нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак организации-изготовителя;
- условное обозначение аккумулятора;
- обозначение технических условий;
- отметку максимального и минимального уровней электролита;
- номинальное напряжение;
- плотность электролита;
- номинальную емкость, в ампер-часах, при 10-часовом режиме разряда до конечного напряжения 1,8 В на аккумулятор;
- напряжение для работы в режиме непрерывного подзаряда при температуре 20 °С;
- знаки безопасности (приложение Д);
- символы переработки и утилизации (приложение Д).

1.3 Product composition

1.3.1 Accumulators are supplied as a set.

1.3.2 The scope of delivery should include:

- accumulators with filter plugs;
- manual;
- a set of mounting parts (jumpers, bolts).

By agreement with the consumer, electrolyte can be supplied complete with batteries. The scope of delivery is determined by the contract.

1.4 Accumulators operating conditions

1.4.1 Accumulators in accordance with GOST 26881 are intended for operation in closed ventilated rooms at an ambient temperature of + 5 to + 45 °C (version 0, placement category 4.2 in accordance with GOST 15150), as well as for automation and telemechanics devices on railways etc. (version 0, placement category 2 in accordance with GOST 15150) for operation at an ambient temperature from minus 10 to plus 45 °C (while the electrolyte temperature should not be lower than minus 10 °C)

1.4.2 When operating the accumulators as part of a battery in a trickle charge mode, the voltage $(2.23 \cdot n) \text{ V} \pm 1 \%$ is maintained, where n is the number of accumulators in the battery.

1.4.3 To avoid deep discharges, it is not recommended to discharge accumulators to a voltage lower than the values indicated in Table 2.

1.4.4 The operating time of the accumulators during operation in the cycling mode at an ambient temperature of plus $(20 \pm 5) \text{ °C}$ is at least 1500 cycles.

1.4.5 The total average accumulator shelf life in the trickle charge mode at an ambient temperature of + 20 °C and a float voltage of 2.23 V per accumulator is at least 20 years.

Prolonged operation of the accumulator at ambient temperatures above + 25 °C will shorten its service life.

Long-term operation of the accumulator battery in the trickle charge mode at a voltage exceeding $(2.23 \cdot n) \text{ V}$ shortens its service life.

1.5 Measuring instruments, tools and accessories

The list of control and measuring devices, tools and accessories is given in Appendix D.

1.6 Marking

1.6.1 Marking of accumulators meets the requirements of GOST 18620.

1.6.2 On the body of the tank of each accumulator there is a marking on both sides, containing:

- trademark of the manufacturer;
- battery symbol;
- designation of technical conditions;
- mark the maximum and minimum electrolyte levels;
- rated voltage;
- electrolyte density;
- nominal capacity, in ampere-hours, at a 10-hour discharge mode to a final voltage of 1.8 V per accumulator;
- voltage for trickle charge operation at 20 °C;
- safety signs (Appendix E);
- symbols of recycling and disposal (Appendix E).



- 1.6.3** На крышке аккумулятора нанесена маркировка, содержащая:
- дату изготовления (месяц, год);
 - идентификационный номер аккумулятора.
- 1.6.4** Способ выполнения и место нанесения маркировки соответствуют конструкторской документации.
- 1.6.5** Транспортная маркировка выполнена по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: «Верх», «Беречь от влаги», «Хрупкое. Осторожно».

1.7 Упаковка

- 1.7.1** Упаковка аккумуляторов и комплектующих изделий произведена в соответствии с чертежами завода-изготовителя.
- 1.7.2** В качестве транспортной тары для аккумуляторов применяются деревянные ящики.
- 1.7.3** Внутри транспортной тары вложен упаковочный лист.
- 1.7.4** Комплект монтажных частей (перемычки, болты) и эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации) вложены в ящик с аккумуляторами.

1.8 Сведения об изготовителе

Наименование страны-изготовителя:	Россия.
Наименование организации-изготовителя:	Общество с ограниченной ответственностью «Великолукский аккумуляторный завод «Импульс».
Юридический адрес изготовителя:	182115, г. Великие Луки, Псковская обл., ул. Гоголя, д. 3, помещение 3.

2. Подготовка аккумуляторов к эксплуатации

2.1 Меры безопасности при подготовке аккумуляторов к монтажу

- 2.1.1** К выполнению работ, связанных с монтажом и обслуживанием батареи, допускаются работники, прошедшие специальную подготовку, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности.
- 2.1.2** К монтажу аккумуляторов в батарее следует допускать работников, прошедших специальный инструктаж по такелажным работам. Работы по переноске и установке аккумуляторов производить только под наблюдением руководителя бригады.
- При установке аккумуляторов место установки и путь переноски должны быть предварительно освобождены от посторонних предметов и не иметь препятствий, создающих опасность и неудобства для работающих.
- 2.1.3** При монтаже батареи следует помнить о том, что полюса каждого аккумулятора с электролитом находятся под напряжением и в случае короткого замыкания могут возникнуть очень большие токи (электрическая дуга).
- Для того, чтобы свести опасность несчастного случая до минимума, рекомендуется при подключении батареи оставить несколько пар рядом расположенных аккумуляторов без перемычек. При этом на выходных полюсах батареи не будет суммарного напряжения всей батареи, а напряжение при случайном прикосновении при монтаже к находящимся под напряжением деталям остается ниже верхнего допустимого значения 65 В.
- Не установленные перемычки следует смонтировать лишь непосредственно перед вводом батареи в эксплуатацию.
- 2.1.4** Работы, связанные с приготовлением электролита и заливкой его в аккумуляторы, необходимо производить с использованием защитных очков, резиновых перчаток, резиновых сапог или галош и резиновых фартуков.

- 1.6.3** The battery cover is marked with:
- date of manufacture (month, year);
 - accumulator identification number.
- 1.6.4** The method of execution and the place of application of marking correspond to the design documentation.
- 1.6.5** Transport markings are made in accordance with GOST 14192 with the application of manipulation signs: "Top", "Protect from moisture", "Fragile. Caution".

1.7 Packaging

- 1.7.1** Packing of accumulators and accessories shall be made in accordance with the manufacturer's drawings.
- 1.7.2** Wooden boxes are used as transport containers for accumulators.
- 1.7.3** A packing list is enclosed inside the shipping container.
- 1.7.4** A set of mounting parts (jumpers, bolts) and operating documentation (manual) are enclosed in the box with accumulators.

1.8 Manufacturer information

Country of origin:	Russia.
Name of the producer:	Velikolukskiy Accumulator Factory «IMPULS».
Juridical address of the producer:	Gogolya str. 3, room 3, Velikiye Luki, Pskov region, 182115, Russia.

2. Preparation for use of the accumulators

2.1 Safety measures when preparing accumulators for installation

- 2.1.1** To carry out work related to the installation and maintenance of the battery are allowed only the employees who have undergone special training, studied this operating manual and have been instructed in safety measures.
- 2.1.2** Workers who have undergone special training in rigging should be allowed to install accumulators in batteries. Carry out work on carrying and installing accumulators only under the supervision of the team leader.
- When installing accumulators, the installation site and the carrying path must be previously cleared of foreign objects and not have obstacles that create danger and inconvenience for workers.
- 2.1.3** When installing the battery, remember that the poles of each battery with electrolyte are under a strain and in the event of a short circuit very high currents can occur (electric arc).
- In order to minimize the risk of accidents, it is recommended to leave several pairs of accumulators without jumpers next to each other when connecting the battery. At the same time, the total voltage of the entire battery will not be at the output poles of the battery, and the voltage in case of accidental contact during installation with live parts remains below the upper permissible value of 65 V.
- Uninstalled jumpers should only be installed immediately before putting the battery into operation.
- 2.1.4** Work related to the preparation of electrolyte and pouring it into accumulators must be performed using goggles, rubber gloves, rubber boots or galoshes and rubber aprons.



2.1.5 При случайном попадании серной кислоты на кожу или одежду необходимо сразу смыть ее водой, а затем нейтрализовать пораженные места 10 % раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды, после чего вновь промыть водой.

2.1.6 Емкости с серной кислотой необходимо хранить в отдельном помещении, плотно закупоренными, в упаковочной таре с надписями «Кислота».

Переноска емкостей с кислотой производится двумя рабочими в деревянных ящиках или обрешетках с ручками.

Пролитая на пол кислота засыпается песком или опилками, перемешивается и убирается.

2.1.7 В аккумуляторном помещении возможно скопление взрывоопасной газовой смеси (водорода и кислорода), которая при наличии искры или пламени может стать причиной взрыва.

Во избежание этого категорически запрещается:

- курить в аккумуляторном помещении;
- провоцировать возникновение электрических искр;
- использовать сварочное оборудование;
- носить одежду, способную накапливать электрический заряд (из синтетических тканей);
- использовать неизолированные инструменты.

2.1.8 Аккумуляторное помещение необходимо оборудовать вентиляцией во избежание образования взрывоопасных смесей (водорода и кислорода), образующихся во время заряда.

При эксплуатации в режиме подзаряда величину объема обновляемого воздуха можно рассчитать по формуле:

$$V_{пр} = 0,025 \cdot n \cdot I,$$

где $V_{пр}$ — объем сменяемого (циркулирующего) воздуха, м³/ч;

n — количество аккумуляторов в батарее;

I — ток, расходуемый при заряде на производство водорода, А.

Значение тока I зависит от режима работы батареи и ориентировочно составляет 1 А на каждые 100 А·ч номинальной емкости (C_{10}) аккумулятора при напряжении заряда 2,4 В на аккумулятор.

Если в помещении находится несколько аккумуляторных батарей, общий приток воздуха в помещение должен составлять суммарное значение притоков, рассчитанных для каждой батареи.

2.1.9 При естественной вентиляции скорость потока воздуха в вентиляционных отверстиях или каналах должна составлять не менее 0,1 м/с.

2.1.10 При недостаточности естественной вентиляции помещение должно быть оборудовано принудительной приточно-вытяжной вентиляцией с производительностью не менее, чем $V_{пр}$.

Направление потока воздуха выбирается таким, чтобы он проходил над аккумуляторами вдоль стеллажей.

2.1.11 При наличии принудительной вентиляции вентиляционная установка должна быть включена в течение всей продолжительности заряда аккумуляторной батареи. Если в процессе заряда зарядное напряжение превышало напряжение газообразования (2,4 В на аккумулятор), то после окончания заряда вентиляционная установка должна работать еще не менее 1 ч.

2.1.12 У рабочих мест должен быть обеспечен 2,5-кратный объем по сравнению с $V_{пр}$.

2.2 Монтаж аккумуляторов в батарею

2.2.1 Вскрыть упаковочные ящики, убедившись предварительно в их сохранности. Проверить наличие и плотность соединения фильтр-пробок на каждом аккумуляторе.

Проверить комплектность поставки и отсутствие механических повреждений на аккумуляторах.

2.1.5 In case of accidental contact of sulfuric acid on the skin or clothing, immediately wash it off with water, and then neutralize the affected area with a 10 % solution of ammonia or soda ash, and then rinse again with water.

2.1.6 Containers with sulfuric acid must be stored in a separate room, tightly sealed, in packaging with the inscription «Acid».

The acid containers are carried by two workers in wooden boxes or crates with handles.

Acid spilled on the floor is covered with sand or sawdust, mixed and removed.

2.1.7 In the accumulator room, an explosive gas mixture (hydrogen and oxygen) can accumulate, which, in the presence of a spark or flame, can cause an explosion.

To avoid this, it is strictly prohibited to:

- smoke in the battery room;
- provoke the appearance of electrical sparks;
- use welding equipment;
- wear clothes capable of accumulating an electric charge (made of synthetic fabrics);
- use non-insulated tools.

2.1.8 The accumulator room must be equipped with ventilation to avoid the formation of explosive mixtures (hydrogen and oxygen) formed during charging.

When operating in trickle charge mode, the volume of the renewed air can be calculated using the formula:

$$V_{pr} = 0.025 \cdot n \cdot I,$$

where V_{pr} — volume of replaceable (circulating) air, m³ / h;

n — the number of accumulators in the battery;

I — current consumed during the charge for hydrogen production, A.

The value of the current I depends on the operating mode of the battery and is approximately 1 A for every 100 A·h of the nominal capacity (C_{10}) of the accumulator at a charge voltage of 2.4 V per accumulator.

If there are several accumulator batteries in the room, the total air inflow into the room should be the sum of the inflows calculated for each battery.

2.1.9 With natural ventilation, the air flow rate in the ventilation holes or channels must be at least 0.1 m/s.

2.1.10 In case of insufficient natural ventilation, the room must be equipped with forced supply and exhaust ventilation with a capacity not less than $V_{пр}$.

The direction of the air flow is to be chosen so that it passes over the accumulators along the racks.

2.1.11 In the presence of forced ventilation, the ventilation unit must be turned on during the entire duration of the accumulator charge. If, during the charging process, the charging voltage exceeded the gassing voltage (2.4 V per battery), then after the end of charging the air handling unit must operate for at least 1 hour.

2.1.12 Workplaces must have a 2.5-fold volume compared to $V_{пр}$.

2.2 Installing accumulators in a battery

2.2.1 Open the packing boxes, making sure they are intact. Check the presence and tightness of the filter plugs on each accumulator.

Check the delivery for completeness and the absence of mechanical damage to the accumulators.



Аккумуляторы с признаками механических повреждений крышек и баков к монтажу не допускаются.

Извлечение аккумуляторов из упаковки, перенос и установку на место монтажа необходимо осуществлять в вертикальном положении, исключив при этом возможность ударов по корпусам и выводам аккумуляторов.

Запрещается перемещать аккумуляторы за выводные борны.

Для переноса и подъема на стеллажи аккумуляторов весом выше 70 кг могут потребоваться ременные подъемные приспособления.

- 2.2.2** Проверить соответствие маркировки полярности на крышке фактической полярности токоотводящих борнов. Борны, к которым присоединены крайние пластины, являются отрицательными.

Аккумуляторы установить на стеллажи. Расстояние между соседними боковыми стенками двух аккумуляторов (монтажная длина) задается длиной перемычек. При относительно длинных рядах монтируемых аккумуляторов, рекомендуется начинать нивелировку монтажной длины с середины монтируемого ряда аккумуляторов для того, чтобы можно было в обе стороны сглаживать набегающие допуски.

После установки необходимо проверить правильность расположения аккумуляторов для их последовательного соединения.

- 2.2.4** Аккумуляторы соединить в батарею последовательно с помощью перемычек, которые крепятся болтами. Болтовое соединение перемычек с борнами осуществляется при помощи динамометрического ключа. Максимально допустимый крутящий момент болтов M10 составляет 20–25 Н·м.

- 2.2.5** Все аккумуляторы пронумеровать, начиная от положительного вывода батареи, и наметить контрольные аккумуляторы, количество которых должно составлять не менее 10 % от общего количества аккумуляторов в батарее.

- 2.2.6** Подключить положительный вывод батареи к положительному выводу зарядного устройства, отрицательный — к отрицательному.

2.3 Приведение аккумуляторов в действие

- 2.3.1** При приведении аккумуляторов в действие и их эксплуатации необходимо наличие контрольно-измерительных приборов, инструмента и принадлежностей, указанных в Приложении Г.

- 2.3.2** Приготовление электролита

- 2.3.2.1** Электролит готовят из серной кислоты по ГОСТ 667 сорт высший и дистиллированной воды по ГОСТ 6709. Кислоту следует вливать в воду небольшими порциями при непрерывном перемешивании.

Категорически запрещается лить воду в концентрированную кислоту во избежание разбрызгивания кислоты и получения ожогов!

- 2.3.2.2** Для приготовления электролита следует применять стойкую против действия серной кислоты посуду: керамическую, эбонитовую, стеклянную, из кислотостойких пластмасс и других материалов.

- 2.3.2.3** Для заливки аккумуляторов готовят электролит плотностью 1,230 г/см³, приведенной к температуре плюс 20 °С.

- 2.3.2.4** Приготовленный электролит тщательно перемешать чистым пластмассовым веслом или струей сжатого воздуха. После охлаждения электролита до плюс 20 °С измерить его плотность. При необходимости производят корректировку плотности добавлением кислоты или воды.

В таблице 3 приведены плотности электролита в зависимости от температуры (исходной считается температура плюс 20 °С).

Аккумуляторы с признаками механических повреждений крышек и баков к монтажу не допускаются.

Removing accumulators from packaging, transferring and installing them at the installation site must be carried out in a vertical position, excluding the possibility of impacts on the cases and accumulator terminals.

Do not move the accumulators over the lead-outs.

Belt lifters may be required to carry and lift accumulators over 70 kg on racks.

- 2.2.2** Check whether the polarity markings on the cover correspond to the actual polarity of the current bournes. Bournes to which the outermost plates are attached are negative.

- 2.3.3** Place the accumulators on the racks. The distance between adjacent side walls of two accumulators (installation length) is determined by the length of the jumpers. With relatively long rows of mounted accumulators, it is recommended to start leveling the installation length from the middle of the mounted row of accumulators in order to be able to smooth out the running tolerances in both directions.

After installation, it is necessary to check the correct position of the accumulators to connect them in series.

- 2.2.4** Connect the accumulators in series into the battery using bolted jumpers.

The bolted connection of the jumpers to the bournes is carried out using a torque wrench. The maximum allowable torque for M10 bolts is 20–25 N · m.

- 2.2.5** All accumulators shall be numbered, starting from the positive terminal of the battery, and outline the control accumulators, the number of which should be at least 10 % of the total number of accumulators in the battery.

- 2.2.6** Connect the positive terminal of the battery to the positive terminal of the charger, the negative terminal to the negative terminal.

2.3 Actuation of the accumulators

- 2.3.1** When bringing accumulators into action and their operation, it is necessary to have control and measuring devices, tools and accessories specified in Appendix D.

- 2.3.2** Preparation of electrolyte

- 2.3.2.1** The electrolyte is prepared from sulfuric acid according to GOST 667, premium grade, and distilled water according to GOST 6709. The acid should be poured into water in small portions with continuous stirring.

It is strictly forbidden to pour water into concentrated acid to avoid splashing acid and getting burned!

- 2.3.2.2** To prepare the electrolyte, one should use utensils resistant to the action of sulfuric acid: ceramic, ebonite, glass, acid-resistant plastics and other materials.

- 2.3.2.3** To fill the batteries, prepare an electrolyte with a density of 1.230 g/cm³, reduced to a temperature of plus 20 °С.

- 2.3.2.4** Mix the prepared electrolyte thoroughly with a clean plastic paddle or a jet of compressed air. After cooling the electrolyte to plus 20 °С, measure its density. If necessary, adjust the density by adding acid or water.

Table 3 shows the density of the electrolyte depending on the temperature (the initial temperature is considered to be plus 20 °С).

Таблица 3

Плотность электролита (г/см ³) при температуре, °С								
10	15	20	25	30	35	40	45	50
1,160	1,157	1,154	1,150	1,147	1,143	1,140	1,136	1,133
1,190	1,187	1,184	1,180	1,177	1,173	1,170	1,166	1,163
1,200	1,197	1,194	1,190	1,187	1,183	1,180	1,176	1,173
1,210	1,207	1,204	1,200	1,197	1,193	1,190	1,186	1,183
1,225	1,222	1,219	1,215	1,212	1,208	1,205	1,201	1,198
1,235	1,232	1,229	1,225	1,222	1,218	1,215	1,211	1,208
1,245	1,242	1,239	1,235	1,232	1,228	1,225	1,221	1,218
1,250	1,247	1,244	1,240	1,237	1,233	1,230	1,226	1,223
1,255	1,252	1,249	1,245	1,242	1,238	1,235	1,231	1,226
1,260	1,257	1,254	1,250	1,247	1,243	1,240	1,236	1,233

Ориентировочное количество исходных растворов серной кислоты и дистиллированной воды для получения 100 л электролита требуемой плотности можно определить по таблице 4.

Таблица 4

Ориентировочный расход серной кислоты (в числителе) и дистиллированной воды (в знаменателе), в литрах

Требуемая плотность электролита, кг/дм ³	Плотность исходного раствора кислоты, кг/дм ³						
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,83
1,18	57,6/43	42,1/59	32,9/68	26,9/75	22,5/79	18,8/84	17,4/86,2
1,20	64,4/36	47,0/54	36,8/64	30,1/71	25,2/77	21,1/82	19,4/84,5
1,22	71,4/29	52,1/49	40,8/60	33,3/68	27,9/74	23,3/80	21,5/82,6
1,24	78,3/22	57,2/44	44,8/56	36,5/65	30,6/71	25,6/77	23,6/80,8
1,26	85,4/14	62,4/38	48,8/52	39,9/62	33,4/69	27,9/75	25,7/78,9
1,28	92,8/7,4	67,7/33	53,0/48	43,3/58	36,3/66	30,3/73	27,9/76,9
1,30	100/0	73,0/27	57,2/44	46,7/55	39,0/69	32,7/71	30,1/74,9

2.3.2.5 Содержание примесей в готовом электролите и в воде не должно превышать значений, указанных в Приложении Б.

2.3.2.6 После монтажа батареи, непосредственно перед заливкой электролита, вывернуть из аккумуляторов глухие пробки. Залить электролит между минимальной и максимальной отметками.

Перед включением зарядного устройства проверить качество и полярность соединения зарядного устройства с батареей; положительный полюс выпрямителя должен быть присоединен к положительному полюсу батареи.

После пропитки в течение 3–4 ч уровень электролита довести до нормы доливкой электролита плотностью 1,230 г/см³. Аккумуляторы включить на заряд, если температура электролита не превышает плюс 35 °С. Заряд проводится током 0,05C₁₀ А до постоянства напряжения и плотности электролита в течение 2 ч, но общая продолжительность заряда должна быть не менее 55 ч.

Перерывы при заряде допустимы не ранее сообщения аккумуляторам емкости 10-часового режима разряда.

При температуре электролита плюс 45 °С зарядный ток снижают наполовину или прерывают заряд до тех пор, пока температура не снизится на 5–10 °С.

Во время заряда на каждом аккумуляторе измеряют напряжение, плотность и температуру электролита через каждые 4 ч, а начиная с 45 ч — через каждый час.

В конце заряда плотность электролита, приведенная к температуре плюс 20 °С, должна быть (1,240 ± 0,005) г/см³.

Table 3

Electrolyte density (g/cm ³) at temperature, °C								
10	15	20	25	30	35	40	45	50
1.160	1.157	1.154	1.150	1.147	1.143	1.140	1.136	1.133
1.190	1.187	1.184	1.180	1.177	1.173	1.170	1.166	1.163
1.200	1.197	1.194	1.190	1.187	1.183	1.180	1.176	1.173
1.210	1.207	1.204	1.200	1.197	1.193	1.190	1.186	1.183
1.225	1.222	1.219	1.215	1.212	1.208	1.205	1.201	1.198
1.235	1.232	1.229	1.225	1.222	1.218	1.215	1.211	1.208
1.245	1.242	1.239	1.235	1.232	1.228	1.225	1.221	1.218
1.250	1.247	1.244	1.240	1.237	1.233	1.230	1.226	1.223
1.255	1.252	1.249	1.245	1.242	1.238	1.235	1.231	1.226
1.260	1.257	1.254	1.250	1.247	1.243	1.240	1.236	1.233

The approximate amount of the initial solutions of sulfuric acid and distilled water to obtain 100 liters of electrolyte of the required density can be determined from Table 4.

Table 4

Approximate consumption of sulfuric acid (in the numerator) and distilled water (in the denominator), in liters

Required density of electrolyte, kg/dm ³	Density of the initial acid solution, kg/dm ³						
	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.83
1.18	57.6/43	42.1/59	32.9/68	26.9/75	22.5/79	18.8/84	17.4/86.2
1.20	64.4/36	47.0/54	36.8/64	30.1/71	25.2/77	21.1/82	19.4/84.5
1.22	71.4/29	52.1/49	40.8/60	33.3/68	27.9/74	23.3/80	21.5/82.6
1.24	78.3/22	57.2/44	44.8/56	36.5/65	30.6/71	25.6/77	23.6/80.8
1.26	85.4/14	62.4/38	48.8/52	39.9/62	33.4/69	27.9/75	25.7/78.9
1.28	92.8/7.4	67.7/33	53.0/48	43.3/58	36.3/66	30.3/73	27.9/76.9
1.30	100/0	73.0/27	57.2/44	46.7/55	39.0/69	32.7/71	30.1/74.9

2.3.2.5 The content of impurities in the finished electrolyte and in the water should not exceed the values specified in Appendix B.

2.3.2.6 After installing the battery, immediately before filling with electrolyte, unscrew the blind plugs from the accumulators. Add electrolyte between the minimum and maximum marks.

Before turning on the charger, check the quality and polarity of the connection between the charger and the battery; the positive pole of the rectifier must be connected to the positive pole of the battery.

After soaking for 3–4 hours, bring the electrolyte level to normal by adding electrolyte with a density of 1.230 g/cm³. Switch on the accumulators for charging if the electrolyte temperature does not exceed + 35 °C. The charge is carried out with a current of 0.05C₁₀ A until constant voltage and density of the electrolyte for 2 hours, but the total charge duration must be at least 55 hours.

Interruptions during charging are permissible not earlier than interchanging the accumulators of the capacity of a 10-hour discharge mode.

At an electrolyte temperature of plus 45 °C, the charging current is reduced by half or the charge is interrupted until the temperature drops by 5–10 °C.

During charging, the voltage, density and temperature of the electrolyte are measured on each accumulator every 4 hours, and starting from 45 hours — every hour.

At the end of the charge, the density of the electrolyte, reduced to a temperature of plus 20 °C, should be (1.240 ± 0.005) g/cm³.



При плотности электролита в конце заряда более требуемой, проводят ее корректировку добавлением дистиллированной воды и продолжают заряд в течение 2 ч до полного перемешивания электролита.

При плотности электролита в конце заряда менее требуемой, проводят корректировку раствором аккумуляторной серной кислоты плотностью 1,300 г/см³ и продолжают заряд в течение 2 ч до полного перемешивания электролита.

Уровень электролита в аккумуляторах в конце заряда должен быть между минимальной и максимальной отметками.

Плотность электролита, имеющего температуру, отличающуюся от плюс 20 °С, приводят к плотности при температуре плюс 20 °С по формуле:

$$\rho_{20} = \rho_t + 0,0007(t - 20),$$

где ρ_{20} — плотность электролита при температуре плюс 20 °С, г/см³;

ρ_t — плотность электролита при температуре t °С, г/см³;

0,0007 — коэффициент изменения плотности электролита с изменением температуры на 1 °С;

t — фактическая температура электролита, °С

2.3.3 По окончании первого заряда, но не ранее, чем через 1 ч, проводят первый контрольный разряд током 10-часового режима в соответствии с таблицей 2 до напряжения 1,8 В на первых двух вышедших аккумуляторах.

2.3.4 Второй и последующие заряды проводят в две ступени: 1-я ступень — током 0,2C₁₀ А, 2-я ступень — током 0,05C₁₀ А.

Заряд на первой ступени продолжают до напряжения 2,40 В на контрольных аккумуляторах, затем переключают на вторую ступень и заряжают до постоянства напряжения и плотности электролита в течение 2 ч.

Если температура электролита составляет от плюс 35 до плюс 45 °С, заряд проводят током второй ступени. Во время заряда проводят измерение напряжения (U), температуры (t) и плотности (ρ) электролита в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Порядок измерения	Измеряемый параметр
Перед включением	U, t, ρ
Через 10 мин после включения	U
Перед переходом на II ступень	U, t
Через 3 ч заряда током II ступени, затем через каждый час и в конце заряда	U, t, ρ

На всех зарядах аккумуляторам должно быть сообщено не менее 115 % емкости, снятой на предыдущем разряде.

2.3.5 Второй и последующие разряды проводят током 10-часового режима до достижения 100 % емкости на первом из циклов, не позднее третьего.

При разрядах на каждом аккумуляторе проводят измерение напряжения (U), температуры (t) и плотности (ρ) электролита в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Порядок измерения	Измеряемый параметр
Перед включением	U, t, ρ
Через 10 мин после включения	U
Через каждые 2 ч (считая от включения)	U, t
В конце разряда при напряжении 1,8 В	U, t, ρ

When the electrolyte density at the end of the charge is more than required, it is corrected by adding distilled water and the charge is continued for 2 hours until the electrolyte is completely mixed.

When the density of the electrolyte at the end of the charge is less than the required one, the correction is carried out with a solution of accumulator sulfuric acid with a density of 1,300 g/cm³ and the charge is continued for 2 hours until the electrolyte is completely mixed.

The electrolyte level in the accumulators at the end of the charge must be between the minimum and maximum marks.

The density of an electrolyte that has a temperature different from plus 20 °C leads to a density at a temperature of plus 20 °C according to the formula:

$$\rho_{20} = \rho_t + 0,0007(t - 20),$$

where ρ_{20} — the density of the electrolyte at a temperature of plus 20 °C, g/cm³;

ρ_t — density of electrolyte at temperature t °C, g/cm³;

0.0007 — coefficient of change of electrolyte density with change temperature by 1 °C;

t — actual electrolyte temperature, °C

2.3.3 At the end of the first charge, but not earlier than after 1 hour, the first test discharge is carried out with a 10-hour current in accordance with Table 2 to a voltage of 1.8 V on the first two accumulators that have been released.

2.3.4 The second and subsequent charges are carried out in two stages:

1st stage — with current 0.2C₁₀ A, 2nd stage — with current 0.05C₁₀ A.

The charge at the first stage is continued to a voltage of 2.40 V on the control accumulators, then it is switched to the second stage and charged until the voltage and density of the electrolyte are constant for 2 hours.

If the electrolyte temperature is from plus 35 to plus 45 °C, the charge is carried out by the current of the second stage.

During charging, the voltage (U), temperature (t) and density (ρ) of the electrolyte are measured in accordance with Table 5.

Table 5

Measurement procedure	Measured parameter
Before turning on	U, t, ρ
10 minutes after switching on	U
Before moving to stage II	U, t
After 3 hours of charging with a current of stage II, then every hour and at the end of the charge	U, t, ρ

On all charges, the accumulators must be reported at least 115 % of the capacity taken in the previous discharge.

2.3.5 The second and subsequent discharges are carried out with a current of a 10-hour mode until 100 % capacity is reached in the first of the cycles, no later than the third.

During discharges on each accumulator, the voltage (U), temperature (t) and density (ρ) of the electrolyte are measured in accordance with Table 6.

Table 6

Measurement procedure	Measured parameter
Before turning on	U, t, ρ
10 minutes after switching on	U
Every 2 hours (counting from switching on)	U, t
At the end of discharge at 1.8 V	U, t, ρ



2.3.6 Фактическую емкость аккумуляторов (C_{ϕ}) определяют по формуле:

$$C_{\phi} = I \cdot \tau,$$

где C_{ϕ} — фактическая емкость, А·ч;

I — ток разряда, А;

τ — продолжительность разряда, ч.

Емкость, приведенная к температуре плюс 20 °С, определяется по формуле:

$$C_{20} = \frac{C_{\phi}}{1 + a \cdot (t - 20)},$$

где C_{20} — емкость, приведенная к температуре плюс 20 °С, А·ч;

C_{ϕ} — емкость, фактически полученная при разряде, А·ч;

a — температурный коэффициент;

t — средняя температура электролита при разряде, °С.

Значения температурного коэффициента a приведены в таблице 7.

Таблица 7

Продолжительность разряда, ч	Температурный коэффициент	
	от плюс 5 до плюс 20 °С	от плюс 20 до плюс 45 °С
10	0,0060	0,0026
5	0,0090	0,0042
3	0,0104	0,0050
1	0,0125	0,0078
0,5	0,0182	0,0095
0,25	0,0228	0,0166

2.3.7 После проведения последнего контрольного разряда (с получением 100 % емкости) батареи необходимо сообщить полный заряд режимом по п. 2.3.4. В конце заряда для каждого аккумулятора батареи измеряют напряжение, температуру и плотность электролита с занесением данных в аккумуляторный журнал (рекомендуемая форма журнала в Приложении Е).

По окончании заряда, при несоответствии плотности электролита заданной ($1,240 \pm 0,005$ г/см³, приведенной к температуре плюс 20 °С, производят корректировку плотности добавлением в аккумулятор дистиллированной воды, если плотность выше заданной, или добавлением раствора серной кислоты плотности 1,300 г/см³, если плотность электролита ниже заданной, после чего дают батарее дополнительный заряд током второй ступени в течение 2 ч, для перемешивания электролита.

Через 1 ч по завершении дополнительного заряда производят замеры напряжения, плотности и температуры электролита во всех аккумуляторах батареи с занесением данных в аккумуляторный журнал.

Если уровень электролита в аккумуляторах находится ниже отметки MAX, производят доливку готовым электролитом плотности ($1,240 \pm 0,005$ г/см³, приведенной к температуре плюс 20 °С, до отметки MAX).

2.3.8 По окончании замеров в аккумуляторы плотно вернуть фильтр-пробки. Поверхность аккумуляторов протереть ветошью, смоченной чистой водой, после чего аккумуляторы протереть насухо.

2.3.9 Подготовленная таким образом батарея готова к эксплуатации и может быть включена в режим постоянного подзаряда с напряжением 2,23 В на аккумулятор.

3. Эксплуатация батарей

3.1 Батареи могут эксплуатироваться как в режиме постоянного подзаряда, так и в режиме заряд-разряд.

3.2 При эксплуатации батареи в режиме постоянного подзаряда необходимо поддерживать напряжение ($2,23 \pm 1$ %) В на аккумулятор при температуре окружающей среды плюс (20 ± 5) °С, что позволяет сохранять батарею в состоянии полного заряда.

2.3.6 The actual capacity of the batteries (S_f) is determined by the formula:

$$S_f = I \cdot \tau,$$

Where S_f — actual capacity, A·h;

I — discharge current, A;

τ — discharge duration, h.

The capacity, reduced to a temperature of plus 20 °С, is determined by the formula:

$$C_{20} = \frac{S_f}{1 + a \cdot (t - 20)},$$

where C_{20} — capacity reduced to temperature plus 20 °С, A·h;

S_f — capacity actually obtained during discharge, A·h;

a — temperature coefficient;

t — average temperature of electrolyte during discharge, °С.

The values of the temperature coefficient a are given in Table 7.

Table 7

Discharge duration, h	Temperature coefficient	
	from plus 5 to plus 20 °С	from plus 20 to plus 45 °С
ten	0.0060	0.0026
five	0.0090	0.0042
3	0.0104	0.0050
1	0.0125	0.0078
0.5	0.0182	0.0095
0.25	0.0228	0.0166

2.3.7 After the last control discharge (with the receipt of 100 % capacity), the battery must be interchanged by the full charge by the mode in clause 2.3.4. At the end of the charge, the voltage, temperature and density of the electrolyte are measured for each battery, and the data is entered into the battery log (recommended form of the log is in Appendix F).

At the end of the charge, if the electrolyte density does not correspond to the specified (1.240 ± 0.005 g/cm³, reduced to a temperature of plus 20 °С, the density is adjusted by adding distilled water to the accumulator, if the density is higher than the specified one, or by adding a sulfuric acid solution with a density of 1.300 g/cm³, if the density of the electrolyte is lower than the specified one, then provide the battery with an additional charge with a current of the second stage for 2 hours to stir the electrolyte.

After 1 hour after the completion of the additional charge, the voltage, density and temperature of the electrolyte are measured in all accumulators of the battery, and the data is entered to the battery log.

If the electrolyte level in the accumulators is below the MAX mark, top up with the ready-made electrolyte of density (1.240 ± 0.005 g/cm³, brought to a temperature of plus 20 °С, up to the MAX mark).

2.3.8 At the end of the measurements, screw the filter plugs tightly into the accumulators. Wipe the surface of the batteries with a cloth moistened with clean water, then wipe the accumulators dry.

2.3.9 The battery prepared in this way is ready for use and can be switched on in a float charge mode with a voltage of 2.23 V per battery.

3. Battery operation

3.1 Batteries can be operated both in trickle charge mode and in charge-discharge mode.

3.2 When operating the battery in a constant trickle charge mode, it is necessary to maintain a voltage of (2.23 ± 1 %) V per accumulator at an ambient temperature of plus (20 ± 5) °С, which allows keeping the battery in a full charge state.



- 3.3** При эксплуатации батареи в режиме постоянного подзаряда все аккумуляторы закрывают фильтр-пробками.
- 3.4** Допускается эксплуатация батареи в режиме заряд-разряд. При этом срок службы батареи сокращается (п. 1.4.5).
- 3.5** Разряды должны проводиться в соответствии с таблицей 2.
- 3.6** Заряды должны проводиться в соответствии с п. 1.2.10. Заряд батареи проводить не позднее, чем через 12 ч после окончания разряда.
- 3.7** При эксплуатации батареи необходимо производить контроль основных параметров аккумуляторов с периодичностью согласно таблице 8.

Таблица 8

№	Наименование параметров	Периодичность контроля
1	Напряжение на шинах постоянного тока и ток подзаряда батареи	Один раз в месяц
2	Напряжение на каждом аккумуляторе	Один раз в квартал
3	Плотность, уровень и температура электролита на контрольных аккумуляторах, а также на аккумуляторах с пониженным напряжением	Один раз в квартал
4	Определение емкости всех аккумуляторов на контрольном 10-часовом режиме разряда	Один раз в год (уточняется при эксплуатации)
5	Контроль затяжки болтового соединения борнов с перемычками	Один раз в год

Результаты измерений записывать в аккумуляторный журнал (Приложение Е).

- 3.8** При снижении плотности электролита, приведенной к температуре плюс 20 °С, ниже 1,22 г/см³ необходимо провести уравнивающий заряд батареи при напряжении 2,30 В на аккумулятор в течение 2–3 суток.
- 3.9** При снижении напряжения у большинства аккумуляторов ниже 2,1 В необходимо провести уравнивающий заряд при постоянном напряжении от 2,25 до 2,35 В на аккумулятор.
Ориентировочная продолжительность заряда:
- при напряжении 2,25 В не менее 30 суток;
 - при напряжении 2,35 В не менее 5 суток.
- 3.10** При уравнительном заряде на контрольных и отстающих аккумуляторах проводить измерения напряжения, плотности и температуры электролита каждые 2 суток (в конце заряда чаще) при напряжении 2,25 В и через 6 ч при напряжении 2,35 В на аккумулятор.
В конце заряда плотность электролита должна быть (1,240 ± 0,005) г/см³ при температуре плюс 20 °С.
- 3.11** Не допускается снижение уровня электролита ниже отметки MIN, для чего производится доливка дистиллированной воды в аккумулятор.
- 3.12** Аккумуляторные баки, изоляторы и стеллажи необходимо содержать сухими и чистыми. Один раз в год производить промывку фильтр-пробок.
- 3.13** Перед проведением контрольного разряда батареи, эксплуатируемой в режиме заряд-разряд, после завершения заряда, провести дополнительный подзаряд током равным 0,05C₁₀ А — не менее 6 ч. Дополнительный подзаряд необходим для полного заряда батареи перед контрольным разрядом. Затем проводят контрольный разряд током 10-часового режима до напряжения 1,8 В на первых двух вышедших аккумуляторах.

- 3.3** When operating the battery in a trickle charge mode, all accumulators are closed with filter plugs.
- 3.4** It is allowed to operate the battery in charge-discharge mode. In this case, the battery life is reduced (paragraph 1.4.5).
- 3.5** Discharges should be conducted in accordance with Table 2.
- 3.6** Charges should be carried out in accordance with clause 1.2.10. Charge the battery not later than 12 hours after the end of the discharge.
- 3.7** When using the battery, it is necessary to control the main parameters of the accumulators with a frequency according to Table 8.

Table 8

No.	Parameter name	Inspection frequency
1	DC Bus Voltage and Battery Charge Current	Once a month
2	Voltage on each accumulator	Once a quarter
3	Density, level and temperature of the electrolyte on control accumulators, as well as on accumulators with reduced voltage	Once a quarter
4	Determination of the capacity of all the accumulators on the control 10-hour discharge mode	Once a year (to be specified during operation)
5	Tightening control of the bolted connection of the plugs with jumpers	Once a year

Record the measurement results in the accumulator journal (Appendix F).

- 3.8** When the density of the electrolyte, reduced to a temperature of plus 20 °С, is below 1.22 g/cm³, it is necessary to carry out an equalizing charge of the battery at a voltage of 2.30 V per accumulator for 2–3 days.
- 3.9** When the voltage of most accumulators drops below 2.1 V, it is necessary to carry out an equalizing charge at a constant voltage of 2.25 to 2.35 V per accumulator.
Estimated charge duration:
- at a voltage of 2.25 V for at least 30 days;
 - at a voltage of 2.35 V for at least 5 days.
- 3.10** With an equalizing charge on control and lagging accumulators, measure the voltage, density and temperature of the electrolyte every 2 days (at the end of the charge more often) at a voltage of 2.25 V and after 6 hours at a voltage of 2.35 V per battery.
At the end of the charge, the density of the electrolyte should be (1.240 ± 0.005) g/cm³ at a temperature of plus 20 °С.
- 3.11** The electrolyte level must not drop below the MIN mark, for which distilled water is topped up into the accumulator.
- 3.12** Accumulator tanks, insulators and racks must be kept dry and clean. Flush the filter plugs once a year.
- 3.13** Before carrying out a check discharge of a battery operated in charge-discharge mode, after completion of charging, carry out an additional recharge with a current equal to 0.05C₁₀ A at least 6 hours. Additional recharge is necessary to fully charge the battery before the test discharge. Then, a control discharge is carried out with a current of a 10-hour mode up to a voltage of 1.8 V on the first two accumulators that came out.



Аккумуляторы, отдавшие менее 80 % емкости, указанной в таблице 2, считать неисправными. Неисправные аккумуляторы подлежат замене.

3.14 Характерные неисправности аккумуляторов и методы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9

Характеристика и признаки неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. Сульфатация электродов а) снижение емкости на контрольных разрядах; б) преждевременное достижение конечного напряжения при разряде; в) пониженная плотность электролита в конце заряда	1. Систематические недозаряды. 2. Чрезмерно глубокие разряды. 3. Продолжительное оставление батареи в разряженном состоянии. 4. Доливка аккумуляторов кислотой вместо дистиллированной воды	Проведение тренировочных циклов следующим образом: а) зарядить батарею до постоянства плотности электролита и напряжения контрольных аккумуляторов в течение 3 ч; б) сразу по окончании заряда разрядить батарею током 10-часового режима до напряжения 1,8 В на одном из аккумуляторов батареи и снова зарядить аккумуляторы согласно п. «а» в) в случае заметного повышения емкости, полученной при разряде, повторить тренировочный цикл согласно п.п. «а» и «б»
2. Короткое замыкание а) повышенная температура электролита по сравнению с температурой у других аккумуляторов; б) пониженное напряжение аккумуляторов при одновременно высокой температуре; в) отсутствие газыделения или отставание в газыделении при заряде плавно убывающим током	Повреждение отдельных сепараторов. Попадание металлических предметов в аккумулятор	При невозможности устранения неисправности необходимо заменить дефектный аккумулятор на запасной или вывести его из действия
3. Систематическое понижение уровня электролита	Течь электролита из-за повреждения бака	Заменить дефектный аккумулятор запасным
4. Повышенное газыделение, сопровождающееся саморазрядом аккумулятора	Загрязнение электролита вредными примесями металлов: Cu, Fe и др.	Провести анализ электролита и, при необходимости, сменить электролит в дефектных аккумуляторах

4. Хранение

4.1 Хранение сухозаряженных аккумуляторов

- 4.1.1** Полученные от завода-изготовителя сухозаряженные аккумуляторы могут храниться не менее 4 лет с момента изготовления.
- 4.1.2** Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе (Ж2) по ГОСТ 15150 при значениях температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С.

Accumulators that have delivered less than 80 % of the capacity indicated in Table 2 are considered faulty. Defective accumulators must be replaced.

3.14 Typical accumulators' malfunctions and methods for their elimination are shown in Table 9.

Table 9

Characteristics and symptoms of malfunction	Probable cause	Elimination method
1. Sulfation of electrodes а) decrease in capacitance at control discharges; б) premature achievement of the final voltage during discharge; с) reduced density of the electrolyte at the end of the charge	1. Systematic undercharges 2. Excessively deep discharges. 3. Leaving the battery in a discharged state for a long time. 4. Topping up accumulators with acid instead of distilled water	Conducting training cycles as follows: а) charge the battery until the density of the electrolyte and the voltage of the control accumulators are constant for 3 hours; б) immediately after the end of the charge, discharge the battery with a current of 10-hour mode to a voltage of 1.8 V on one of the battery accumulators and recharge the accumulators according to clause «а» с) in case of a noticeable increase in the capacity obtained during the discharge, repeat the training cycle according to cl. «а» and «б»
2. Short circuit а) increased electrolyte temperature compared to the temperature of other accumulators; б) low accumulator voltage at the same time high temperature; с) absence of gas evolution or lag in gas evolution when charging with a gradually decreasing current	Damage to individual separators. Contact with metal items in the accumulator	If it is impossible to eliminate the malfunction, it is necessary to replace the defective accumulator with a spare one or take it out of action
3. Systematic decrease in electrolyte level	Electrolyte leakage due to tank damage	Replace the defective accumulator with a spare one
4. Increased gas evolution, accompanied by self-discharge of the accumulator	Electrolyte contamination with harmful metal impurities: Cu, Fe, etc.	Analyze the electrolyte and, if necessary, change the electrolyte in defective accumulators

4. Storage

4.1 Storage of dry-charged accumulators

- 4.1.1** The dry-charged batteries accumulators from the manufacturer can be stored for at least 4 years from the date of manufacture.
- 4.1.2** Storage conditions in terms of exposure to climatic environmental factors must correspond to group (G2) in accordance with GOST 15150 at ambient temperatures from minus 40 to plus 50 °C.



4.2 Хранение полностью заряженных аккумуляторов

4.2.1 Хранение полностью заряженных аккумуляторов производится в сухом закрытом помещении по группе условий хранения (Ж2) ГОСТ 15150, но при температуре от минус 40 до плюс 50 °С в нормальном положении (крышками вверх).

4.2.2 Если по каким-либо причинам аккумуляторные батареи (отдельные аккумуляторы) будут находиться в бездействии (временное отключение от электрической цепи, хранение отдельных аккумуляторов на складе до начала монтажно-сборочных работ и т.п.), они должны быть предварительно полностью заряжены. Во избежание необратимой потери емкости в процессе хранения не реже чем каждые три месяца следует проводить профилактические заряды: выравнивающий заряд; заряд при напряжении непрерывного подзаряда.

В дальнейшем в зависимости от температуры окружающего воздуха необходимо проведение их подзаряда по п. 2.2.7 через следующие интервалы времени:

- 2 месяца хранения при температуре плюс 40 °С;
- 3 месяца хранения при температуре плюс 30 °С;
- 6 месяцев хранения при температуре плюс 20 °С и ниже.

Хранение бездействующих аккумуляторов должно производиться при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности 85 %.

4.3 При хранении аккумуляторов в отапливаемом помещении расстояние от отопительных приборов до аккумуляторов должно быть не менее 1 м.

4.4 Аккумуляторы необходимо хранить в вертикальном положении, защищенными от воздействия солнечных лучей, с плотно закрытыми пробками.

4.5 Не допускается совместное хранение свинцовых аккумуляторов со щелочными аккумуляторами и со щелочью.

4.6 Уход за неработающей батареей

4.6.1 При выводе батареи на значительное время из эксплуатации ее предварительно заряжают по п. 1.2.9 настоящего руководства по эксплуатации.

4.6.2 На время бездействия батарея должна быть отключена от источника постоянного тока.

4.6.3 Во время бездействия батареи регулярно наблюдают за уровнем электролита в аккумуляторах и при его понижении доливают дистиллированную воду.

4.6.4 Для компенсации саморазряда аккумуляторов раз в два месяца заряжают в соответствии с п. 1.2.9.

5. Транспортирование

5.1 Транспортирование аккумуляторов производят по ГОСТ 23216 в вертикальном положении, в упаковке организации-изготовителя всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами, утвержденными в установленном порядке.

При транспортировании аккумуляторы должны быть защищены от падения, резких ударов и непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

5.2 Условия транспортирования аккумуляторов в части воздействия механических факторов внешней среды — по группе Ж ГОСТ 23216 п.2; в части воздействия климатических факторов — по группе (Ж2) ГОСТ 15150.

4.2 Storing fully charged accumulators

4.2.1 Storage of fully charged accumulators is carried out in a dry closed room according to the group of storage conditions (G2) GOST 15150, but at temperatures from minus 40 to plus 50 °C in the normal position (with the covers up).

4.2.2 If for any reason rechargeable accumulator batteries (individual accumulators) are inactive (temporary disconnection from the electrical circuit, storage of individual accumulators in a warehouse before the start of assembly and assembly work, etc.), they must be fully charged beforehand. To avoid irreversible loss of capacity during storage, preventive charges should be carried out at least every three months: equalizing charge; charge at trickle charge voltage.

In the future, depending on the ambient temperature, it is necessary to recharge them according to clause 2.2.7 at the following time intervals:

- 2 months storage at + 40 °C;
- 3 months storage at a temperature of plus 30 °C;
- 6 months storage at a temperature of plus 20 °C and below.

Storage of idle accumulators should be carried out at temperatures from + 5 to + 40 °C and relative humidity of 85 %.

4.3 When storing accumulators in a heated room, the distance from heaters to accumulators must be at least 1 m.

4.4 Accumulators should be stored in an upright position, protected from sunlight, with tightly closed caps.

4.5 Do not store lead-acid accumulators together with alkaline batteries and with alkali.

4.6 Caring for non-working accumulators.

4.6.1 When the battery is taken out of service for a considerable time, it is to be pre-charged according to item 1.2.9 of this operating manual.

4.6.2 During inactivity, the battery should be disconnected from the direct current source.

4.6.3 During inactivity of the battery the electrolyte level in the accumulators is to be regularly monitored and when it drops, add distilled water.

4.6.4 To compensate for self-discharge, the accumulators are to be charged every two months in accordance with clause 1.2.9.

5. Transportation

5.1 Transportation of accumulators is carried out in accordance with GOST 23216 in an upright position, in the packaging of the manufacturer by all types of transport in covered vehicles in accordance with the rules in force for each type of transport, approved in the prescribed manner.

During transportation, accumulators must be protected from falling, sharp impacts and direct exposure to precipitation and direct sunlight.

5.2 Conditions for the transportation of accumulators in terms of the impact of mechanical environmental factors — according to group G GOST 23216 p.2; in terms of the impact of climatic factors — according to group (G2) GOST 15150.



6. Утилизация

- 6.1** Аккумуляторы, выработавшие свой ресурс, относятся к вторичному сырью, поэтому их необходимо собирать и отправлять на переработку как отходы свинцового аккумуляторного лома на завод-изготовитель.
- 6.2** Аккумуляторы, выработавшие свой ресурс, классифицируются как сложный лом, относящийся к I классу опасности по ГОСТ Р 54564.
- 6.3** Транспортирование отработанных изделий осуществляется любым видом транспорта, в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта.

7. Свидетельство о приемке и гарантийные обязательства

- 7.1** Аккумуляторы _____ количество _____ соответствуют техническим условиям ТУ 3481-001-49034134-2012 и признаны годными для эксплуатации.
- 7.2** Завод-изготовитель гарантирует соответствие аккумуляторных батарей требованиям ТУ 3481-001-49034134-2012 при условии соблюдения правил эксплуатации, хранения, транспортирования, установленных настоящим руководством по эксплуатации.
- 7.3** Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов — 5 лет с момента ввода в эксплуатацию.
- 7.4** Гарантийный срок службы аккумуляторов в режиме непрерывного заряда при постоянном напряжении — 2 года с момента ввода в эксплуатацию на объекте.
- 7.5** Гарантийный срок хранения аккумуляторов — 4 года с момента изготовления, при этом срок сохраняемости сухозаряженности — не менее 1 года.
- 7.6** Рекламации не принимаются, если аккумуляторные батареи эксплуатировались с нарушением настоящего руководства по эксплуатации или аккумуляторы имеют механические повреждения.

Дата изготовления «____» _____ г.

Представитель ОТК завода-изготовителя

МП

подпись

расшифровка

6. Disposal

- 6.1** Accumulators that have worn out are classified as secondary raw materials, therefore they must be collected and sent for recycling as lead-acid scrap to the manufacturer.
- 6.2** Accumulators that have exhausted their service life are classified as complex scrap, belonging to hazard class I according to GOST R 54564.
- 6.3** Transportation of waste products is carried out by any type of transport, in accordance with the rules in force for each type of transport.

7. Certificate of acceptance and warranty

- 7.1** Accumulators _____ number _____ comply with technical specifications TU 3481-001-49034134-2012 and are recognized as suitable for operation.
- 7.2** The manufacturer guarantees that the accumulator batteries comply with the requirements of TU 3481-001-49034134-2012, subject to the rules of operation, storage, transportation established by this operating manual.
- 7.3** The warranty period for accumulators is 5 years from the date of commissioning.
- 7.4** The warranty period for accumulators in continuous charge mode at constant voltage is 2 years from the date of commissioning at the facility.
- 7.5** The warranty period of storage of accumulators is 4 years from the date of manufacture, while the shelf life of dry charge is at least 1 year.
- 7.6** Complaints will not be accepted if the accumulator batteries were used in violation of this operating manual or the accumulators are mechanically damaged.

Manufacturing date «____» _____

Representative of the quality control department of the manufacturer

LS

signature

print full name

**ПРИЛОЖЕНИЯ****Приложение А**
(справочное)**Перечень документов, на которые даны ссылки в руководстве по эксплуатации**

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта настоящего РЭ
ГОСТ 667-73	Кислота серная аккумуляторная. Технические условия	2.3.2.1
ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная. Технические условия	2.3.2.1
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.6.5
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	Введение 1.4.1 4.1.2 4.2.1 5.2
ГОСТ 18620-86	Изделия электротехнические. Маркировка	1.6.1
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний	5.1 5.2
ГОСТ 26881-86	Аккумуляторы свинцовые стационарные. Общие технические требования	1.2.1 1.4.1
ГОСТ Р 54564-2011	Лом и отходы цветных металлов и сплавов. Общие технические условия	6.2
TU 3481-001-49034134-2012	Аккумуляторы свинцовые стационарные OPzS. Технические условия	7.1 7.2

APPLICATIONS**Appendix A**
(reference)**List of documents referenced in the instruction manual**

Document designation	Title of the document	Item number of this OM
GOST 667-73	Sulfuric acid battery. Technical conditions	2.3.2.1
GOST 6709-72	Distilled water. Technical conditions	2.3.2.1
GOST 14192-96	Cargo marking	1.6.5
GOST 15150-69	Machines, devices and other technical products. Versions for different climatic regions. Categories, operating conditions, storage and transportation in terms of the impact of climatic factors of the external environment	Introduction 1.4.1 4.1.2 4.2.1 5.2
GOST 18620-86	Electrical products. Marking	1.6.1
GOST 23216-78	Electrical products. Storage, transportation, temporary anti-corrosion protection, packaging. General requirements and test methods	5.1 5.2
GOST 26881-86	Stationary lead accumulators. General technical requirements	1.2.1 1.4.1
GOST Р 54564-2011	Scrap and waste of non-ferrous metals and alloys. General specifications	6.2
TU 3481-001-49034134-2012	Stationary lead-acid accumulators OPzS. Technical conditions	7.1 7.2



Приложение Б (справочное)

Содержание примесей в готовом электролите и в воде

Содержание примесей в готовом электролите приведено в таблице Б.1

Таблица Б.1

Вид загрязняющей примеси	Максимальное содержание в мг/л
1 Платиновые металлы	Всего 0,5
2 Медь	0,5
3 Прочие металлы сероводородной группы, например мышьяк, сурьма, олово, висмут (кроме свинца)	Каждого 1 Всего 2
4 Марганец, хром, титан	Каждого 0,2
5 Железо	30
6 Прочие металлы сернистокисло-аммониевой группы, например, кобальт, никель (кроме алюминия и цинка)	Каждого 1 Всего 2
7 Хлор, фтор, бром, йод	Всего 5
8 Азот в форме аммиака	50
9 Азот в иной форме, например, в форме азотной кислоты	10
10 Двуокись серы или сероводород	20
11 Летучие органические кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)	20
12 Окисляемые органические вещества в количестве, соответствующем расходу $KMnO_4$	30

Содержание примесей в воде приведено в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Примеси	Максимальное содержание в мг/л
1 Остаток после выпаривания	10
2 Окисляемые органические вещества в пересчете на расход $KMnO_4$	20
3 Сероводородная группа Pb, Sb, As, Sn, Bi, Cu, Cd = каждого элемента	1
4 Сернистокисло-аммониевая группа	1
5 Галогениды, в пересчете на ионы хлоридов	1
6 Азотные соединения в форме азотной соли	10
7 Азотные соединения в пересчете на ионы аммония	50

Appendix B (reference)

Content of impurities in the finished electrolyte and in water

The content of impurities in the finished electrolyte is shown in Table B.1

Table B.1

Contaminant type	Maximum content in mg/l
1 Platinum metals	Total 0.5
2 Copper	0.5
3 Other metals of the hydrogen sulfide group, for example arsenic, antimony, tin, bismuth (excluding lead)	Every 1 Total 2
4 Manganese, chromium, titanium	Each 0.2
5 Iron	30
6 Other metals of the ammonium sulphide group, for example cobalt, nickel (excluding aluminum and zinc)	Every 1 Total 2
7 Chlorine, fluorine, bromine, iodine	Total 5
8 Nitrogen in the form of ammonia	50
9 Nitrogen in other form, such as nitric acid	10
10 Sulfur dioxide or hydrogen sulfide	20
11 Volatile organic acids (calculated as acetic acid)	20
12 Oxidized organic substances in an amount corresponding to the consumption of $KMnO_4$	30

The content of impurities in water is shown in Table B.2.

Table B.2

Impurities	Maximum content in mg/l
1 Residue after evaporation	10
2 Oxidized organic substances in terms of consumption of $KMnO_4$	20
3 Hydrogen sulfide group Pb, Sb, As, Sn, Bi, Cu, Cd = each element	1
4 Ammonium sulphide group	1
5 Halides, calculated as chloride ions	1
6 Nitrogen compounds in the form of nitric acid salt	10
7 Nitrogen compounds in terms of ammonium ions	50



Приложение В

Значения внутреннего сопротивления постоянному току
и токи короткого замыкания

Обозначение аккумуляторов	Внутреннее сопротивление, мОм	Ток короткого замыкания, А
2OPzS 100	1,45	1400
3OPzS 150	1,05	1950
4OPzS 200	0,83	2450
5OPzS 250	0,72	2850
6OPzS 300	0,63	3250
8OPzS 400	0,45	4050
5OPzS 350	0,63	3250
6OPzS 420	0,56	3650
7OPzS 490	0,50	4100
11OPzS 770	0,43	5900
6OPzS 600	0,47	4350
7OPzS 700	0,43	4800
8OPzS 800	0,30	6800
10OPzS 1000	0,26	7900
12OPzS 1200	0,23	8900
12OPzS 1500	0,24	8500
16OPzS 2000	0,16	12800
20OPzS 2500	0,14	14600
24OPzS 3000	0,11	18600

Appendix C

Internal direct current resistance values
and short-circuit currents

Designation of accumulators	Internal resistance, mOm	Short circuit current, A
2OPzS 100	1.45	1400
3OPzS 150	1.05	1950
4OPzS 200	0.83	2450
5OPzS 250	0.72	2850
6OPzS 300	0.63	3250
8OPzS 400	0.45	4050
5OPzS 350	0.63	3250
6OPzS 420	0.56	3650
7OPzS 490	0.50	4100
11OPzS 770	0.43	5900
6OPzS 600	0.47	4350
7OPzS 700	0.43	4800
8OPzS 800	0.30	6800
10OPzS 1000	0.26	7900
12OPzS 1200	0.23	8900
12OPzS 1500	0.24	8500
16OPzS 2000	0.16	12800
20OPzS 2500	0.14	14600
24OPzS 3000	0.11	18600



Приложение Г
(рекомендуемое)

Перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента и принадлежностей

Наименование приборов, инструмента, принадлежностей	Класс точности	Обозначение документа	Примечание
Мультиметр цифровой			
Вольтметр постоянного тока	не ниже 0,5	ГОСТ 8711	предел измерения (0–3) В, цена деления 0,02 В
Милливольтметр	не ниже 0,5	ГОСТ 8711	
Набор шунтов		ГОСТ 8042	
Набор изолированных гаечных ключей		ГОСТ 2839	
Ключ динамометрический			
Секундомер		TU 25-1819.0021	
Часы		ГОСТ 3309	
Термометр жидкостный стеклянный		ГОСТ 28498	предел измерения от 0 до 100 °С
Термометр бытовой		TU 25-11-447-76	
Ареометр		ГОСТ 18481	предел измерения от 1,10 до 1,30 г/см ³
Цилиндр стеклянный		ГОСТ 18481	
Кувшин фарфоровый или полиэтиленовый			
Спринцовка резиновая			
Воронка фарфоровая или полиэтиленовая			

Примечание. Допускается замена вышеперечисленных приборов на другие с аналогичными метрологическими характеристиками

Appendix D
(recommended)

List of instrumentation, tools and accessories

Name of devices, tools, accessories	Class precision	Document designation	Note
Digital multimeter			
DC voltmeter	not less than 0.5	GOST 8711	measurement limit (0–3) V, graduation 0.02 V
Millivoltmeter	not less than 0.5	GOST 8711	
Shunt set		GOST 8042	
Set of isolated wrenches		GOST 2839	
Torque wrench			
Stopwatch		TU 25-1819.0021	
Clock		GOST 3309	
Liquid glass thermometer		GOST 28498	measurement limit from 0 to 100 °C
Household thermometer		TU 25-11-447-76	
Areometer		GOST 18481	measurement limit from 1.10 to 1.30 g/cm ³
Glass cylinder		GOST 18481	
Porcelain or polyethylene jug			
Rubber syringe			
Funnel porcelain or polyethylene			

Note. It is allowed to replace the above devices with others with similar metrological characteristics.



Приложение Д
(обязательное)
Знаки безопасности

Батареи маркируются следующими знаками безопасности:



Запрещается пользоваться открытым огнем и курить

красный



Работать в защитных очках

синий



Прочие опасности

желтый



Батарея с кислотой

желтый



Опасность поражения электрическим током

желтый



Взрывчатый газ

желтый



Символ переработки



Символ утилизации

Application D
(obligatory)
Safety Signs

Batteries are marked by the following safety signs:



Do not use open flames or smoke

red



Wear safety glasses

blue



Other hazards

yellow



Battery with acid

yellow



Danger of injury by current

yellow



Explosive gas

yellow



Recycling symbol



Disposal symbol



**Приложение Е
(обязательное)**

Аккумуляторный журнал

Батарея № _____

Организация _____
 Аккумуляторная батарея _____ А·ч
 Дата поступления батареи _____
 Объект _____
 Дата установки _____
 Номинальное напряжение _____ В
 Дата введения в эксплуатацию _____

1. Общий обмер аккумуляторной батареи

Дата проведения измерений _____
 Температура окружающей среды _____ °С
 Общее напряжение батареи _____ В
 Подпись ответственного лица _____

№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	t, °С	№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	t, °С	№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	t, °С

2. Контроль параметров аккумуляторной батареи во время эксплуатации

Дата очередной проверки _____
 Общее напряжение батареи _____
 Температура окружающей среды _____ °С
 Подпись ответственного лица _____

№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	t, °С	№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	t, °С	№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	t, °С

Примечание: Данный аккумуляторный журнал можно рассматривать как пример. Допускается его введение в соответствии с различными отраслевыми нормами, однако, с обязательным указанием приведенной в данном журнале информации.

**Appendix F
(required)**

Battery Log

Battery No. _____

Organization _____
 Accumulator battery _____ A·h
 Battery arrival date _____
 Object _____
 Installation date _____
 Rated voltage _____ V
 Commissioning date _____

1. General measurement of the accumulator battery

Measurement date _____
 Ambient temperature _____ °С
 Total battery voltage _____ V
 Signature of the responsible person _____

Item no.	U, В	ρ , kg/dm ³	t, °С	Item no.	U, В	ρ , kg/dm ³	t, °С	Item no.	U, В	ρ , kg/dm ³	t, °С

2. Control of the accumulator battery parameters during operation

Date of the regular check _____
 Total battery voltage _____
 Ambient temperature _____ °С
 Signature of the responsible person _____

Item no.	U, В	ρ , kg/dm ³	t, °С	Item no.	U, В	ρ , kg/dm ³	t, °С	Item no.	U, В	ρ , kg/dm ³	t, °С

Note. This battery log can be considered as an example. Its introduction is allowed in accordance with various industry regulations, however, with the obligatory indication of the information given in this log



Продолжение Приложения Е

Напряжение элементов и значение плотности электролита во всех элементах в конце ввода в эксплуатацию после переключения в режим постоянного подзаряда

Монтаж осуществлен _____
Ф.И.О., организация

Дата монтажа _____

Ввод в эксплуатацию осуществлен _____
Ф.И.О., организация

Дата введения в эксплуатацию _____

№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³	№ элемента	U, В	ρ , кг/дм ³

Средняя температура электролита _____ °C

Дата проведения измерений _____

Измерения провел _____ должность, Ф.И.О. Подпись _____

Continuation of Appendix F

Cell voltage and electrolyte density value in all cells at the end of commissioning after switching to trickle charge mode

Installation carried out _____
Full name, organization

Installation date _____

Commissioned _____
Full name, organization

Commissioning date _____

Item no.	U, В	ρ , kg/ dm ³	Item no.	U, В	ρ , kg/ dm ³	Item no.	U, В	ρ , kg/ dm ³

Average electrolyte temperature _____ °C

Measurement date _____

Measured by _____ position, full name Signature _____



ЩЕЛОЧНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ INDUSTRIAL ALKALINE BATTERIES

АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ НАПОЛЬНОГО БЕЗРЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА BATTERIES FOR FLOOR NO-RAIL TRANSPORT

FL 250 P (ТНЖ-250 П-У2)
28 FL 250 P (28 ТНЖ-250 П-У2)
30 FL 250 P (30 ТНЖ-250 П-У2)
FL 300 BMP (ТНЖ-300 ВМП-У2)
36 FL 300 BMP (36-ТНЖ-300 ВМП-У2)
FL 350 II К P (ТНЖК-350-II П-У2)
36 FL 350 II К P (36 ТНЖК-350-II П-У2)
40 FL 350 II КP (40 ТНЖК-350 II П-У2)
FL 400 P (ТНЖ-400 П-У2)
40 FL 400 P (40 ТНЖ-400 П-У2)
FL 450 P (ТНЖ-450 П-У2)
40 FL 450 P (40 ТНЖ-450 П-У2)
FL 500 К P (ТНЖК-500 П-У2)
40 FL 500 К P (40 ТНЖК-500 П-У2)

АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО ПИТАНИЯ BATTERIES FOR EMERGENCY POWER SYSTEMS

KL 55 P
5 KL 55 P
KL 125 P (НК 125 П-У2)
5 KL 125 P (5 НК 125 П-У2)

ЩЕЛОЧНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ INDUSTRIAL ALKALINE BATTERIES

АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ РУДНИЧНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ BATTERIES FOR MINE ELECTRIC LOCOMOTIVES

KL 400
FL 350 MP
96 FL 350 MP
112 FL 350 MP
FL 500 MP
96 FL 500 MP
112 FL 500 MP

АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ PASSENGER CAR BATTERIES

FL 300 P
40 FL 300 P
FL 350 P
40 FL 350 P
KM 260P
KM 300 P
40 KM 300 P
90 KM 300 P
90 KL 375 P
90 KL 350 P

АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛОКОМОТИВОВ, ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ BATTERIES FOR LOCOMOTIVES, ELECTRIC TRAINS

75 KH 150 P
50 KH 220 PK
72 KH 220 P
ТПНЖ-550-У2
46 ТПНЖ-550-У2



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЯГОВЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ И БАТАРЕИ ПО ТИПУ PzS и PzV

LEAD-ACID TRACTION ACCUMULATORS AND BATTERIES TYPES PZS & PZV

2PzS(V)100 (2V)	12x2PzS(V)100 (24V)	20x2PzS(V)100 (40V)	22x2PzS(V)100 (44V)	24x2PzS(V)100 (48V)	36x2PzS(V)100 (72V)	40x2PzS(V)100 (80V)
3PzS(V)150 (2V)	12x3PzS(V)150 (24V)	20x3PzS(V)150 (40V)	22x3PzS(V)150 (44V)	24x3PzS(V)150 (48V)	36x3PzS(V)150 (72V)	40x3PzS(V)150 (80V)
4PzS(V)200 (2V)	12x4PzS(V)200 (24V)	20x4PzS(V)200 (40V)	22x4PzS(V)200 (44V)	24x4PzS(V)200 (48V)	36x4PzS(V)200 (72V)	40x4PzS(V)200 (80V)
5PzS(V)250 (2V)	12x5PzS(V)250 (24V)	20x5PzS(V)250 (40V)	22x5PzS(V)250 (44V)	24x5PzS(V)250 (48V)	36x5PzS(V)250 (72V)	40x5PzS(V)250 (80V)
6PzS(V)300 (2V)	12x6PzS(V)300 (24V)	20x6PzS(V)300 (40V)	22x6PzS(V)300 (44V)	24x6PzS(V)300 (48V)	36x6PzS(V)300 (72V)	40x6PzS(V)300 (80V)
7PzS(V)350 (2V)	12x7PzS(V)350 (24V)	20x7PzS(V)350 (40V)	22x7PzS(V)350 (44V)	24x7PzS(V)350 (48V)	36x7PzS(V)350 (72V)	40x7PzS(V)350 (80V)
8PzS(V)400 (2V)	12x8PzS(V)400 (24V)	20x8PzS(V)400 (40V)	22x8PzS(V)400 (44V)	24x8PzS(V)400 (48V)	36x8PzS(V)400 (72V)	40x8PzS(V)400 (80V)
2 PzS(V)110 (2V)	12x2PzS(V)110 (24V)	20x2PzS(V)110 (40V)	22x2PzS(V)110 (44V)	24 x2PzS(V)110 (48V)	36x2PzS(V)110 (72V)	40x2PzS(V)110 (80V)
3PzS(V)165 (2V)	12x3PzS(V)165 (24V)	20x3PzS(V)165 (40V)	22x3PzS(V)165 (44V)	24x3PzS(V)165 (48V)	36x3PzS(V)165 (72V)	40x3PzS(V)165 (80V)
4PzS(V)220 (2V)	12x4PzS(V)220 (24V)	20x4PzS(V)220 (40V)	22x4PzS(V)220 (44V)	24x4PzS(V)220 (48V)	36x4PzS(V)220 (72V)	40x4PzS(V)220 (80V)
5PzS(V)275 (2V)	12x5PzS(V)275 (24V)	20x5PzS(V)275 (40V)	22x5PzS(V)275 (44V)	24x5PzS(V)275 (48V)	36x5PzS(V)275 (72V)	40x5PzS(V)275 (80V)
6PzS(V)330 (2V)	12x6PzS(V)330 (24V)	20x6PzS(V)330 (40V)	22x6PzS(V)330 (44V)	24x6PzS(V)330 (48V)	36x6PzS(V)330 (72V)	40x6PzS(V)330 (80V)
7PzS(V)385 (2V)	12x7PzS(V)385 (24V)	20x7PzS(V)385 (40V)	22x7PzS(V)385 (44V)	24x7PzS(V)385 (48V)	36x7PzS(V)385 (72V)	40x7PzS(V)385 (80V)
8PzS(V)440 (2V)	12x8PzS(V)440 (24V)	20x8PzS(V)440 (40V)	22x8PzS(V)440 (44V)	24x8PzS(V)440 (48V)	36x8PzS(V)440 (72V)	40x8PzS(V)440 (80V)
2 PzS(V)140 (2V)	12x2PzS(V)140 (24V)	20x2PzS(V)140 (40V)	22x2PzS(V)140 (44V)	24 x2PzS(V)140 (48V)	36x2PzS(V)140 (72V)	40x2PzS(V)140 (80V)
3PzS(V)210 (2V)	12x3PzS(V)210 (24V)	20x3PzS(V)210 (40V)	22x3PzS(V)210 (44V)	24x3PzS(V)210 (48V)	36x3PzS(V)210 (72V)	40x3PzS(V)210 (80V)
4PzS(V)280 (2V)	12x4PzS(V)280 (24V)	20x4PzS(V)280 (40V)	22x4PzS(V)280 (44V)	24x4PzS(V)280 (48V)	36x4PzS(V)280 (72V)	40x4PzS(V)280 (80V)
5PzS(V)350 (2V)	12x5PzS(V)350 (24V)	20x5PzS(V)350 (40V)	22x5PzS(V)350 (44V)	24x5PzS(V)350 (48V)	36x5PzS(V)350 (72V)	40x5PzS(V)350 (80V)
6PzS(V)420 (2V)	12x6PzS(V)420 (24V)	20x6PzS(V)420 (40V)	22x6PzS(V)420 (44V)	24x6PzS(V)420 (48V)	36x6PzS(V)420 (72V)	40x6PzS(V)420 (80V)
7PzS(V)490 (2V)	12x7PzS(V)490 (24V)	20x7PzS(V)490 (40V)	22x7PzS(V)490 (44V)	24x7PzS(V)490 (48V)	36x7PzS(V)490 (72V)	40x7PzS(V)490 (80V)
8PzS(V)560 (2V)	12x8PzS(V)560 (24V)	20x8PzS(V)560 (40V)	22x8PzS(V)560 (44V)	24x8PzS(V)560 (48V)	36x8PzS(V)560 (72V)	40x8PzS(V)560 (80V)

2 PzS(V)160 (2V)	12x2PzS(V)160 (24V)	20x2PzS(V)160 (40V)	22x2PzS(V)160 (44V)	24 x2PzS(V)160 (48V)	36x2PzS(V)160 (72V)	40x2PzS(V)160 (80V)
3PzS(V)240 (2V)	12x3PzS(V)240 (24V)	20x3PzS(V)240 (40V)	22x3PzS(V)240 (44V)	24x3PzS(V)240 (48V)	36x3PzS(V)240 (72V)	40x3PzS(V)240 (80V)
4PzS(V)320 (2V)	12x4PzS(V)320 (24V)	20x4PzS(V)320 (40V)	22x4PzS(V)320 (44V)	24x4PzS(V)320 (48V)	36x4PzS(V)320 (72V)	40x4PzS(V)320 (80V)
5PzS(V)400 (2V)	12x5PzS(V)400 (24V)	20x5PzS(V)400 (40V)	22x5PzS(V)400 (44V)	24x5PzS(V)400 (48V)	36x5PzS(V)400 (72V)	40x5PzS(V)400 (80V)
6PzS(V)480 (2V)	12x6PzS(V)480 (24V)	20x6PzS(V)480 (40V)	22x6PzS(V)480 (44V)	24x6PzS(V)480 (48V)	36x6PzS(V)480 (72V)	40x6PzS(V)480 (80V)
7PzS(V)560 (2V)	12x7PzS(V)560 (24V)	20x7PzS(V)560 (40V)	22x7PzS(V)560 (44V)	24x7PzS(V)560 (48V)	36x7PzS(V)560 (72V)	40x7PzS(V)560 (80V)
8PzS(V)640 (2V)	12x8PzS(V)640 (24V)	20x8PzS(V)640 (40V)	22x8PzS(V)640 (44V)	24x8PzS(V)640 (48V)	36x8PzS(V)640 (72V)	40x8PzS(V)640 (80V)
2 PzS(V)180 (2V)	12x2PzS(V)180 (24V)	20x2PzS(V)160 (40V)	22x2PzS(V)180 (44V)	24 x2PzS(V)180 (48V)	36x2PzS(V)180 (72V)	40x2PzS(V)180 (80V)
3PzS(V)270 (2V)	12x3PzS(V)270 (24V)	20x3PzS(V)270 (40V)	22x3PzS(V)270 (44V)	24x3PzS(V)270 (48V)	36x3PzS(V)270 (72V)	40x3PzS(V)270 (80V)
4PzS(V)360 (2V)	12x4PzS(V)360 (24V)	20x4PzS(V)360 (40V)	22x4PzS(V)360 (44V)	24x4PzS(V)360 (48V)	36x4PzS(V)360 (72V)	40x4PzS(V)360 (80V)
5PzS(V)450 (2V)	12x5PzS(V)450 (24V)	20x5PzS(V)450 (40V)	22x5PzS(V)450 (44V)	24x5PzS(V)450 (48V)	36x5PzS(V)450 (72V)	40x5PzS(V)450 (80V)
6PzS(V)540 (2V)	12x6PzS(V)540 (24V)	20x6PzS(V)540 (40V)	22x6PzS(V)540 (44V)	24x6PzS(V)540 (48V)	36x6PzS(V)540 (72V)	40x6PzS(V)540 (80V)
7PzS(V)630 (2V)	12x7PzS(V)630 (24V)	20x7PzS(V)630 (40V)	22x7PzS(V)630 (44V)	24x7PzS(V)630 (48V)	36x7PzS(V)630 (72V)	40x7PzS(V)630 (80V)
8PzS(V)720 (2V)	12x8PzS(V)720 (24V)	20x8PzS(V)720 (40V)	22x8PzS(V)720 (44V)	24x8PzS(V)720 (48V)	36x8PzS(V)720 (72V)	40x8PzS(V)720 (80V)
2 PzS(V)200 (2V)	12x2PzS(V)200 (24V)	20x2PzS(V)200 (40V)	22x2PzS(V)200 (44V)	24 x2PzS(V)200 (48V)	36x2PzS(V)200 (72V)	40x2PzS(V)200 (80V)
3PzS(V)300 (2V)	12x3PzS(V)300 (24V)	20x3PzS(V)300 (40V)	22x3PzS(V)300 (44V)	24x3PzS(V)300 (48V)	36x3PzS(V)300 (72V)	40x3PzS(V)300 (80V)
4PzS(V)400 (2V)	12x4PzS(V)400 (24V)	20x4PzS(V)400 (40V)	22x4PzS(V)400 (44V)	24x4PzS(V)400 (48V)	36x4PzS(V)400 (72V)	40x4PzS(V)400 (80V)
5PzS(V)500 (2V)	12x5PzS(V)500 (24V)	20x5PzS(V)500 (40V)	22x5PzS(V)500 (44V)	24x5PzS(V)500 (48V)	36x5PzS(V)500 (72V)	40x5PzS(V)500 (80V)
6PzS(V)600 (2V)	12x6PzS(V)600 (24V)	20x6PzS(V)600 (40V)	22x6PzS(V)600 (44V)	24x6PzS(V)600 (48V)	36x6PzS(V)600 (72V)	40x6PzS(V)600 (80V)
7PzS(V)700 (2V)	12x7PzS(V)700 (24V)	20x7PzS(V)700 (40V)	22x7PzS(V)700 (44V)	24x7PzS(V)700 (48V)	36x7PzS(V)700 (72V)	40x7PzS(V)700 (80V)
8PzS(V)800 (2V)	12x8PzS(V)800 (24V)	20x8PzS(V)800 (40V)	22x8PzS(V)800 (44V)	24x8PzS(V)800 (48V)	36x8PzS(V)800 (72V)	40x8PzS(V)800 (80V)
2 PzS(V)210 (2V)	12x2PzS(V)210 (24V)	20x2PzS(V)210 (40V)	22x2PzS(V)210 (44V)	24 x2PzS(V)210 (48V)	36x2PzS(V)210 (72V)	40x2PzS(V)210 (80V)
3PzS(V)315 (2V)	12x3PzS(V)315 (24V)	20x3PzS(V)315 (40V)	22x3PzS(V)315 (44V)	24x3PzS(V)315 (48V)	36x3PzS(V)315 (72V)	40x3PzS(V)315 (80V)
4PzS(V)420 (2V)	12x4PzS(V)420 (24V)	20x4PzS(V)420 (40V)	22x4PzS(V)420 (44V)	24x4PzS(V)420 (48V)	36x4PzS(V)420 (72V)	40x4PzS(V)420 (80V)



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЯГОВЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ И БАТАРЕИ ПО ТИПУ PzS и PzV

LEAD-ACID TRACTION ACCUMULATORS AND BATTERIES TYPES PzS & PzV



5PzS(V)525 (2V)	12x5PzS(V)525 (24V)	20x5PzS(V)525 (40V)	22x5PzS(V)525 (44V)	24x5PzS(V)525 (48V)	36x5PzS(V)525 (72V)	40x5PzS(V)525 (80V)
6PzS(V)630 (2V)	12x6PzS(V)630 (24V)	20x6PzS(V)630 (40V)	22x6PzS(V)630 (44V)	24x6PzS(V)630 (48V)	36x6PzS(V)630 (72V)	40x6PzS(V)630 (80V)
7PzS(V)735 (2V)	12x7PzS(V)735 (24V)	20x7PzS(V)735 (40V)	22x7PzS(V)735 (44V)	24x7PzS(V)735 (48V)	36x7PzS(V)735 (72V)	40x7PzS(V)735 (80V)
8PzS(V)840 (2V)	12x8PzS(V)840 (24V)	20x8PzS(V)840 (40V)	22x8PzS(V)840 (44V)	24x8PzS(V)840 (48V)	36x8PzS(V)840 (72V)	40x8PzS(V)840 (80V)
2 PzS(V)210 (2V)	12x2PzS(V)210 (24V)	20x2PzS(V)210 (40V)	22x2PzS(V)210 (44V)	24 x2PzS(V)210 (48V)	36x2PzS(V)210 (72V)	40x2PzS(V)210 (80V)
3PzS(V)315 (2V)	12x3PzS(V)315 (24V)	20x3PzS(V)315 (40V)	22x3PzS(V)315 (44V)	24x3PzS(V)315 (48V)	36x3PzS(V)315 (72V)	40x3PzS(V)315 (80V)
4PzS(V)420 (2V)	12x4PzS(V)420 (24V)	20x4PzS(V)420 (40V)	22x4PzS(V)420 (44V)	24x4PzS(V)420 (48V)	36x4PzS(V)420 (72V)	40x4PzS(V)420 (80V)
5PzS(V)525 (2V)	12x5PzS(V)525 (24V)	20x5PzS(V)525 (40V)	22x5PzS(V)525 (44V)	24x5PzS(V)525 (48V)	36x5PzS(V)525 (72V)	40x5PzS(V)525 (80V)
6PzS(V)630 (2V)	12x6PzS(V)630 (24V)	20x6PzS(V)630 (40V)	22x6PzS(V)630 (44V)	24x6PzS(V)630 (48V)	36x6PzS(V)630 (72V)	40x6PzS(V)630 (80V)
7PzS(V)735 (2V)	12x7PzS(V)735 (24V)	20x7PzS(V)735 (40V)	22x7PzS(V)735 (44V)	24x7PzS(V)735 (48V)	36x7PzS(V)735 (72V)	40x7PzS(V)735 (80V)
8PzS(V)840 (2V)	12x8PzS(V)840 (24V)	20x8PzS(V)840 (40V)	22x8PzS(V)840 (44V)	24x8PzS(V)840 (48V)	36x8PzS(V)840 (72V)	40x8PzS(V)840 (80V)
2 PzS(V)230 (2V)	12x2PzS(V)230 (24V)	20x2PzS(V)230 (40V)	22x2PzS(V)230 (44V)	24 x2PzS(V)230 (48V)	36x2PzS(V)230 (72V)	40x2PzS(V)230 (80V)
3PzS(V)345 (2V)	12x3PzS(V)345 (24V)	20x3PzS(V)345 (40V)	22x3PzS(V)345 (44V)	24x3PzS(V)345 (48V)	36x3PzS(V)345 (72V)	40x3PzS(V)345 (80V)
4PzS(V)460 (2V)	12x4PzS(V)460 (24V)	20x4PzS(V)460 (40V)	22x4PzS(V)460 (44V)	24x4PzS(V)460 (48V)	36x4PzS(V)460 (72V)	40x4PzS(V)460 (80V)
5PzS(V)575 (2V)	12x5PzS(V)575 (24V)	20x5PzS(V)575 (40V)	22x5PzS(V)575 (44V)	24x5PzS(V)575 (48V)	36x5PzS(V)575 (72V)	40x5PzS(V)575 (80V)
6PzS(V)690 (2V)	12x6PzS(V)690 (24V)	20x6PzS(V)690 (40V)	22x6PzS(V)690 (44V)	24x6PzS(V)690 (48V)	36x6PzS(V)690 (72V)	40x6PzS(V)690 (80V)
7PzS(V)805 (2V)	12x7PzS(V)805 (24V)	20x7PzS(V)805 (40V)	22x7PzS(V)805 (44V)	24x7PzS(V)805 (48V)	36x7PzS(V)805 (72V)	40x7PzS(V)805 (80V)
8PzS(V)920 (2V)	12x8PzS(V)920 (24V)	20x8PzS(V)920 (40V)	22x8PzS(V)920 (44V)	24x8PzS(V)920 (48V)	36x8PzS(V)920 (72V)	40x8PzS(V)920 (80V)
2 PzS(V)240 (2V)	12x2PzS(V)240 (24V)	20x2PzS(V)240 (40V)	22x2PzS(V)240 (44V)	24 x2PzS(V)240 (48V)	36x2PzS(V)240 (72V)	40x2PzS(V)240 (80V)
3PzS(V)360 (2V)	12x3PzS(V)360 (24V)	20x3PzS(V)360 (40V)	22x3PzS(V)360 (44V)	24x3PzS(V)360 (48V)	36x3PzS(V)360 (72V)	40x3PzS(V)360 (80V)
4PzS(V)480 (2V)	12x4PzS(V)480 (24V)	20x4PzS(V)480 (40V)	22x4PzS(V)480 (44V)	24x4PzS(V)480 (48V)	36x4PzS(V)480 (72V)	40x4PzS(V)480 (80V)
5PzS(V)600 (2V)	12x5PzS(V)600 (24V)	20x5PzS(V)600 (40V)	22x5PzS(V)600 (44V)	24x5PzS(V)600 (48V)	36x5PzS(V)600 (72V)	40x5PzS(V)600 (80V)
6PzS(V)720 (2V)	12x6PzS(V)720 (24V)	20x6PzS(V)720 (40V)	22x6PzS(V)720 (44V)	24x6PzS(V)720 (48V)	36x6PzS(V)720 (72V)	40x6PzS(V)720 (80V)

7PzS(V)840 (2V)	12x7PzS(V)840 (24V)	20x7PzS(V)840 (40V)	22x7PzS(V)840 (44V)	24x7PzS(V)840 (48V)	36x7PzS(V)840 (72V)	40x7PzS(V)840 (80V)
8PzS(V)960 (2V)	12x8PzS(V)960 (24V)	20x8PzS(V)960 (40V)	22x8PzS(V)960 (44V)	24x8PzS(V)960 (48V)	36x8PzS(V)960 (72V)	40x8PzS(V)960 (80V)
2 PzS(V)250 (2V)	12x2PzS(V)250 (24V)	20x2PzS(V)250 (40V)	22x2PzS(V)250 (44V)	24 x2PzS(V)250 (48V)	36x2PzS(V)250 (72V)	40x2PzS(V)250 (80V)
3PzS(V)375 (2V)	12x3PzS(V)375 (24V)	20x3PzS(V)375 (40V)	22x3PzS(V)375 (44V)	24x3PzS(V)375 (48V)	36x3PzS(V)375 (72V)	40x3PzS(V)375 (80V)
4PzS(V)500 (2V)	12x4PzS(V)500 (24V)	20x4PzS(V)500 (40V)	22x4PzS(V)500 (44V)	24x4PzS(V)500 (48V)	36x4PzS(V)500 (72V)	40x4PzS(V)500 (80V)
5PzS(V)625 (2V)	12x5PzS(V)625 (24V)	20x5PzS(V)625 (40V)	22x5PzS(V)625 (44V)	24x5PzS(V)625 (48V)	36x5PzS(V)625 (72V)	40x5PzS(V)625 (80V)
6PzS(V)750 (2V)	12x6PzS(V)750 (24V)	20x6PzS(V)750 (40V)	22x6PzS(V)750 (44V)	24x6PzS(V)750 (48V)	36x6PzS(V)750 (72V)	40x6PzS(V)750 (80V)
7PzS(V)875 (2V)	12x7PzS(V)875 (24V)	20x7PzS(V)875 (40V)	22x7PzS(V)875 (44V)	24x7PzS(V)875 (48V)	36x7PzS(V)875 (72V)	40x7PzS(V)875 (80V)
8PzS(V)1000 (2V)	12x8PzS(V)1000 (24V)	20x8PzS(V)1000 (40V)	22x8PzS(V)1000 (44V)	24x8PzS(V)1000 (48V)	36x8PzS(V)1000 (72V)	40x8PzS(V)1000 (80V)
2 PzS(V)280 (2V)	12x2PzS(V)280 (24V)	20x2PzS(V)280 (40V)	22x2PzS(V)280 (44V)	24 x2PzS(V)280 (48V)	36x2PzS(V)280 (72V)	40x2PzS(V)280 (80V)
3PzS(V)420 (2V)	12x3PzS(V)420 (24V)	20x3PzS(V)420 (40V)	22x3PzS(V)420 (44V)	24x3PzS(V)420 (48V)	36x3PzS(V)420 (72V)	40x3PzS(V)420 (80V)
4PzS(V)560 (2V)	12x4PzS(V)560 (24V)	20x4PzS(V)560 (40V)	22x4PzS(V)560 (44V)	24x4PzS(V)560 (48V)	36x4PzS(V)560 (72V)	40x4PzS(V)560 (80V)
5PzS(V)700 (2V)	12x5PzS(V)700 (24V)	20x5PzS(V)700 (40V)	22x5PzS(V)700 (44V)	24x5PzS(V)700 (48V)	36x5PzS(V)700 (72V)	40x5PzS(V)700 (80V)
6PzS(V)840 (2V)	12x6PzS(V)840 (24V)	20x6PzS(V)840 (40V)	22x6PzS(V)840 (44V)	24x6PzS(V)840 (48V)	36x6PzS(V)840 (72V)	40x6PzS(V)840 (80V)
7PzS(V)980 (2V)	12x7PzS(V)980 (24V)	20x7PzS(V)980 (40V)	22x7PzS(V)980 (44V)	24x7PzS(V)980 (48V)	36x7PzS(V)980 (72V)	40x7PzS(V)980 (80V)
8PzS(V)1120 (2V)	12x8PzS(V)1120 (24V)	20x8PzS(V)1120 (40V)	22x8PzS(V)1120 (44V)	24x8PzS(V)1120 (48V)	36x8PzS(V)1120 (72V)	40x8PzS(V)1120 (80V)
2 PzS(V)310 (2V)	12x2PzS(V)310 (24V)	20x2PzS(V)310 (40V)	22x2PzS(V)310 (44V)	24 x2PzS(V)310 (48V)	36x2PzS(V)310 (72V)	40x2PzS(V)310 (80V)
3PzS(V)465 (2V)	12x3PzS(V)465 (24V)	20x3PzS(V)465 (40V)	22x3PzS(V)465 (44V)	24x3PzS(V)465 (48V)	36x3PzS(V)465 (72V)	40x3PzS(V)465 (80V)
4PzS(V)620 (2V)	12x4PzS(V)620 (24V)	20x4PzS(V)620 (40V)	22x4PzS(V)620 (44V)	24x4PzS(V)620 (48V)	36x4PzS(V)620 (72V)	40x4PzS(V)620 (80V)
5PzS(V)755 (2V)	12x5PzS(V)755 (24V)	20x5PzS(V)755 (40V)	22x5PzS(V)755 (44V)	24x5PzS(V)755 (48V)	36x5PzS(V)755 (72V)	40x5PzS(V)755 (80V)
6PzS(V)930 (2V)	12x6PzS(V)930 (24V)	20x6PzS(V)930 (40V)	22x6PzS(V)930 (44V)	24x6PzS(V)930 (48V)	36x6PzS(V)930 (72V)	40x6PzS(V)930 (80V)
7PzS(V)1085 (2V)	12x7PzS(V)1085 (24V)	20x7PzS(V)1085 (40V)	22x7PzS(V)1085 (44V)	24x7PzS(V)1085 (48V)	36x7PzS(V)1085 (72V)	40x7PzS(V)1085 (80V)
8PzS(V)1240 (2V)	12x8PzS(V)1240 (24V)	20x8PzS(V)1240 (40V)	22x8PzS(V)1240 (44V)	24x8PzS(V)1240 (48V)	36x8PzS(V)1240 (72V)	40x8PzS(V)1240 (80V)



СДЕЛАНО В РОССИИ



MADE IN RUSSIA

Великолукский Аккумуляторный
Завод «ИМПУЛЬС»

Velikolukskiy Accumulator
Factory «IMPULS»

ООО «ВАЗ «ИМПУЛЬС»
182115 Россия, Псковская область,
г. Великие Луки, ул. Гоголя, д. 3, пом. 3

VAZ Impuls, Ltd
Gogolya str. 3, room 3, Velikiye Luki,
Pskov region, 182115, Russia

www.akbluki.ru

mail@akbluki.ru

+7 (81153) 9-19-55