

# Аккумуляторы Зонненшайн



## Инструкция 32500-P по установке, обслуживанию и эксплуатации стационарных герметичных свинцово-кислотных необслуживаемых в течение всего срока службы аккумуляторов серии A500.

	● Соблюдайте инструкцию по эксплуатации и храните ее рядом с батареей. Допускается работа с батареей только обученного персонала.
	● Курение запрещено! Во избежание взрывов и пожаров запрещено использование открытого огня, жара либо искр вблизи аккумуляторов.
	● При работе с батареями используйте защитную одежду. Соблюдайте инструкцию по безопасности.
	● При попадании в глаза, на кожу или на одежду электролита, следует промыть большим количеством чистой воды и немедленно обратиться к врачу.
	● Избегайте коротких замыканий! Внимание! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением. Не кладите посторонние и металлические предметы на аккумуляторы.
	● Электролит едок! При нормальной эксплуатации контакт с электролитом невозможен. При разрушении корпуса желеобразный электролит так же опасен, как и жидкий.
	● Блоки/элементы обладают высоким удельным весом. Следите за правильным размещением аккумуляторов при установке и эксплуатации. Используйте только подходящие приспособления для установки и переноса аккумуляторов.
	● Не допускайте детей к аккумуляторам.
При несоблюдении инструкции по эксплуатации, ремонте с помощью нефирменных частей и самовольном вмешательстве фирма снимает с себя гарантийные обязательства. Приложение к инструкции является неотъемлемой ее частью.	
	<b>В переработку!</b> Старые батареи с этим знаком являются ценным сырьем, они должны быть подвергнуты переработке. Старые батареи, которые не подверглись процессу переработки, должны быть сданы в пункты приема свинцового лома.

Стационарные герметичные свинцово-кислотные батареи состоят из двух-вольтовых элементов. Вскрытие аккумуляторов, долив воды в них запрещены в течение всего срока службы. В качестве пробок на каждом элементе используется предохранительный клапан, который не может быть вскрыт без разрушения элемента.

### 1. Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить все элементы/блоки на отсутствие механических повреждений, на правильную полярность подключения, а также прочность закрепления соединителей. Величины усилий затяжки соединителей указаны ниже:

G5	G6	A
5Нм+/-1	6Нм+/-1	8Нм+/-1

На соединители следует надеть и закрепить защитные крышки. Также необходимо измерять сопротивление изоляции (оно должно составлять для новых аккумуляторов > 1 МОм, для аккумуляторов после 1 года > 100 Ом на 1 В).

Согласно полярности подключить батарею при выключенном зарядном устройстве

и при отключенном потребителе к выпрямительному оборудованию (положительный полюс к положительной клемме). Затем включить зарядное устройство (источник питания) и производить заряд согласно пункту 2.2.

### 2. Эксплуатация

При монтаже и эксплуатации стационарных аккумуляторных батарей следует соблюдать DIN VDE 0510 часть 1 (проект) и DIN VDE 0510 (важнейшие выдержки приведены в Приложении к настоящей инструкции).

Батареи следует устанавливать таким образом, чтобы разница температуры между блоками не была > 3 К. При невыполнении данных требований необходимо связаться с производителем.

#### 2.1. Разряд

Соответствующее разрядному току конечное напряжение разряда не должно быть ниже указанной в п. 8.1.1. величины. Без согласования с производителем запрещено снимать с батареи больше номинальной емкости. После полного или частичного разряда следует сразу же приступить к заряду батареи.

#### 2.2. Заряд

Применимы все методы заряда со значениями согласно DIN 41773 (метод U). В зависимости от вида зарядного устройства, а также методов заряда, обеспечиваемых зарядным устройством, во время процесса заряда через батарею протекают токи, которые накладываются на выпрямленный зарядный ток. Эти наложенные переменные составляющие и обратное влияние потребителей на батарею приводят к дополнительному разогреву батареи и нагрузке электродов, что, как следствие, может нанести вред (см. п. 2.5). В зависимости от типа установки заряд может производиться при следующих ниже режимах эксплуатации батарей.

#### А) Параллельный резервный режим и буферный режим

При данном режиме потребители, источник постоянного тока и батарея подключены всегда параллельно. При этом зарядное напряжение является одновременно и напряжением эксплуатации батареи, и напряжением потребляющего оборудования. В параллельном резервном режиме источник постоянного тока всегда в состоянии обеспечить максимальный ток потребителя и заряд батареи. Батарея разряжается только тогда, когда не работает источник постоянного тока. Следует выставить зарядное напряжение 2,3 В × кол-во 2-х В элементов (при точности стабилизации +/-1%) и 2,33 В × кол-во 2-х В элементов (при точности стабилизации +/-2%). Выставленное зарядное напряжение измеряется на концевых выводах батареи.

В буферном режиме эксплуатации источник постоянного тока не всегда может обеспечить максимальный ток потребителя. Ток потребителя временно может превышать номинальный ток источника постоянного тока, тогда батарея обеспечивает данное превышение. Таким образом, батарея не всегда может быть полностью заряжена. Поэтому следует устанавливать в зависимости от вида потребителя по согласованию с производителем зарядное напряжение в диапазоне 2,3–2,35 В × кол-во 2-х В элементов.

Для сокращения времени заряда батареи может применяться ступень заряда постоянным током значением 0,1–0,3С<sub>10</sub> (минимальное значение 0,05С<sub>10</sub>) при достижении зарядным напряжением значения 2,35–2,45 В × кол-во 2-х В элементов следует автоматическое переключение на 2,3–2,33 В × кол-во 2-х В элементов (в зависимости от точности стабилизации напряжения).

#### Б) Двухступенчатый режим

При данном режиме заряда батарея отключена от потребителя. Зарядное напряжение батареи составляет максимум 2,45 В × кол-во 2-х В элементов. Следует следить за процессом заряда. Когда при напряжении заряда 2,45 В ×

кол-во 2-х В элементов зарядный ток упадет до значения 1,5 А на 100 Ач номинальной емкости, следует переключить батарею в режим подзаряда согласно пункту 2.3 либо переключение должно осуществляться при достижении напряжением значения 2,4 В × кол-во элементов.

**В) Циклический режим (заряд/разряд)**  
Потребитель получает питание только от батареи. Метод заряда следует согласовывать с производителем.

### 2.3. Режим подзаряда

Зарядное напряжение должно устанавливаться 2,3 В × кол-во 2-х В элементов (при точности стабилизации напряжения +/-1%) и 2,33 В × кол-во 2-х В элементов (при точности стабилизации напряжения +/-2%).

### 2.4. Выравнивающий заряд

Ввиду возможных отклонений от допустимых значений рабочего напряжения следует предпринимать соответствующие меры, например, отключение потребителя. Выравнивающий заряд необходимо проводить после глубокого разряда и/или после недостаточного заряда; выравнивающий заряд может проводиться напряжением 2,45 В × кол-во 2-х В элементов в течение до 48 часов. Зарядный ток не должен при этом превышать значения 10 А на каждые 100 Ач номинальной емкости. При превышении температурой значения +45°C заряд следует прекратить или переключиться в режим подзаряда, для того чтобы температура снизилась.

### 2.5. Наложённые переменные токи

Во время ступени заряда до 2,4 В на 2-х В элемент согласно пункту 2.2 эффективное значение переменного тока не должно превышать 20 А на 100 Ач номинальной емкости. После ступени повышенного заряда и дальнейшего подзаряда в параллельном резервном режиме либо буферном режиме эффективное значение переменного тока не должно превышать 5 А на 100 Ач номинальной емкости.

### 2.6. Зарядные токи

В параллельном резервном режиме или буферном режиме без ступени повышенного заряда зарядные токи не ограничены. Рекомендуемые значения составляют 5–20 А на каждые 100 Ач номинальной емкости.

### 2.7. Температура

Температурный диапазон для свинцово-кислотных аккумуляторов составляет -30 – +50°C. Идеальная температура для эксплуатации аккумуляторов +20°C +/-5. Более высокие температуры могут привести к сокращению срока службы аккумуляторов. Указанные технические данные приведены для номинальный температуры +20°C. Более низкие температуры не сокращают срок службы, но уменьшают отдаваемую емкость. Превышение температуры +55°C недопустимо. Старайтесь избегать длительной эксплуатации аккумуляторов при температурах более +45°C.

### 2.8. Зарядное напряжение в зависимости от температуры

При изменении температуры в пределах от +15 до +25°C не требуется изменения значений зарядного напряжения. Если температура надолго отклоняется от указанных значений, то требуется корректировка зарядного напряжения. Корректировочный фактор составляет

0,005 В на элемент на каждый градус при заряде 0,003 В на элемент на каждый градус в режиме подзаряда. Таким образом, необходимо соблюдать следующие значения напряжения:

Температура батареи	Узар.	U заряда, точность стаб. 2%	U заряда, точность стаб. 1%
-10°C	2,55	2,51	2,48
0°C	2,5	2,45	2,42
+10°C	2,45	2,39	2,36
+20°C	2,4	2,33	2,3
+30°C	2,35	2,27	2,24
+40°C	2,3	2,21	2,18

### 2.9. Электролит

Электролит представляет собой разбавленную серную кислоту, загущенную в желеобразную массу.

### 3. Уход за батареей и контроль

Батареи должны быть чистыми и сухими, чтобы избежать утечек тока. Очистка батарей должна осуществляться с соблюдением техники безопасности. Неметаллические части аккумуляторов должны очищаться только с помощью воды без добавления каких бы то ни было чистящих средств.

Каждые 6 месяцев необходимо измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее;
- напряжение отдельных элементов/блоков;
- температуру поверхности отдельных элементов/блоков;
- температуру в аккумуляторной.

При отклонении на элементах/блоках напряжений от среднего значения напряжения подзаряда более чем на +0,2 В или -0,1 В или температуры поверхности различных элементов/блоков более чем на 5 К необходимо обратиться на фирму-производитель. Ежегодно следует измерять и записывать в

### 8. Технические данные

#### 8.1. Емкость (C<sub>n</sub>) при различном времени разряда (t<sub>n</sub>) до допустимого конечного напряжения (U<sub>кон</sub>)

##### 8.1.1. Свинцово-кислотные батареи серии А 500 с намазными пластинами

Время	10 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч	20 ч
Емкость	C1/6, Ач	C1/2, Ач	C1, Ач	C3, Ач	C5, Ач	C10, Ач	C20, Ач
A502/10,0	4,8	6,9	7,7	8,7	9,8	9,9	10,0
A504/3,5	1,4	1,2	2,5	3,3	3,3	3,4	3,5
A506/1,2	0,5	0,6	0,7	1,0	1,0	1,0	1,2
A506/3,5	1,4	1,2	2,5	3,2	3,3	3,4	3,5
A506/4,2	1,1	1,9	2,7	4,1	4,1	4,1	4,2
A506/6,5	2,6	3,8	4,3	5,2	5,8	6,3	6,5
A506/10,0	4,8	6,9	7,7	8,7	9,8	9,9	10,0
A508/3,5	1,4	1,2	2,5	3,62	3,3	3,4	3,5
A512/1,2	0,5	0,6	0,7	1,0	1,0	1,0	1,2
A512/2,0	0,8	0,9	1,7	1,9	1,9	1,9	2,0
A512/3,5	1,4	1,2	2,5	3,2	3,3	3,4	3,5
A512/6,5	2,6	3,8	4,3	5,2	5,8	6,3	6,5
A512/10,0	4,8	6,9	7,7	8,7	9,8	9,9	10,0
A512/16	7,0	9,7	11,6	14,2	15,1	15,8	16,0
A512/24	7,8	12,4	15,7	19,2	21,0	23,3	24,0
A512/25	7,8	12,4	15,7	19,2	21,0	23,3	25,0
A512/30	11,4	17,7	21,9	25,2	27,0	29,0	30,0
A512/40	14,1	21,3	26,2	30,6	33,5	36,0	40,0
A512/55	19,3	29,9	38,9	46,2	50,6	52,0	55,0
A512/60	22,2	34,2	40,5	50,1	54,0	58,0	60,0
A512/65	22,5	29,8	42,8	52,8	59,5	63,0	65,0
A512/85	33,1	51,4	64,5	75,3	82,0	83,5	85,0
A512/115	37,8	57,5	73,0	85,8	88,5	104,0	115,0
U <sub>кон</sub>	1,6	1,7	1,74	1,78	1,79	1,8	1,75

аккумуляторный журнал (дополнительно к полугодовому обслуживанию):

– сопротивление изоляции по DIN 43539 часть 1 (см. Приложение к настоящей инструкции).

Ежегодно следует проводить визуальный контроль: соединителей; прочности узлов соединения; расположения аккумуляторов; вентиляции.

### 4. Испытания

При необходимости испытания и их методика должны быть согласованы с фирмой-производителем. Для обеспечения надежного энергоснабжения вся батарея должна быть заменена на новую после истечения ее срока службы.

### 5. Неполадки

Если будут установлены какие-либо неполадки в батарее либо в оборудовании, необходимо обратиться к производителю. Записи в аккумуляторном журнале согласно п. 3 помогут избежать многих неполадок и упростят отыскание ошибок.

### 6. Складирование и временный вывод из эксплуатации

Если элементы/блоки долго складировались или выводились из эксплуатации, то их следует полностью зарядить в сухом, непроможенном помещении. Во избежание повреждений могут быть выбраны следующие методы заряда:

- 1) Ежегодный выравнивающий заряд согласно пункту 2.4. При средней температуре помещения, отличающейся от +20°C, заряд может производиться в течение более короткого времени.
- 2) Режим подзаряда согласно пункту 2.3.

### 7. Транспортировка

Элементы и аккумуляторы необходимо транспортировать в вертикальном положении. Полюса следует содержать в таком состоянии, чтобы не происходило коротких замыканий.

# Приложение к инструкции по установке, обслуживанию и эксплуатации герметичных необслуживаемых аккумуляторов технологии «DRYFIT»

## 1. Заряд свинцово-кислотных аккумуляторов

### 1.1. Метод IU (DIN41773) (рис. 1).

Метод предполагает заряд в две ступени:

- первая ступень — заряд стабилизированным током (рекомендуемые пределы  $0,05 \cdot C_{10} - 0,3 \cdot C_{10}$ ). Напряжение при этом возрастает. При достижении напряжением величины 2,35–2,4 В/банку следует сразу перейти ко второй ступени заряда;
- вторая ступень — заряд стабилизированным напряжением (см. пункт 2 инструкции по эксплуатации) при  $T = 20^\circ\text{C}$ . Зарядный ток при этом уменьшается.

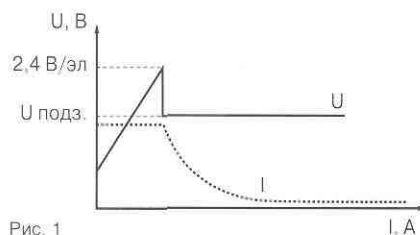


Рис. 1

### 1.2. Метод U (рис. 2).

Этот метод является частным случаем метода IU. Напряжение на выходе зарядного устройства устанавливается (см. пункт 2 инструкции по эксплуатации). После подключения зарядного устройства к батарее приближительная динамика изменения напряжения и тока заряда приведена ниже:

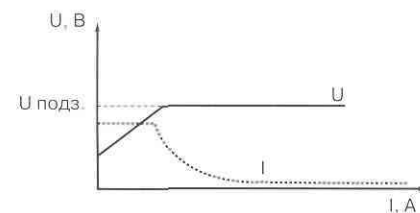


Рис. 2

### 1.3. Метод IUI (рис. 3).

Этот метод является продолжением метода IU. Сначала заряд проводится постоянным током  $I_1 = 1,7 \div 3,4 \cdot I_{20}$ . Далее заряд продолжается постоянным напряжением (см. п. 2 инструкции по эксплуатации). После снижения тока до определенного значения ( $I_2 = 0,136 \cdot I_{20}$ ) заряд продолжается далее этим током, пока напряжение не достигнет порогового значения 2,35–2,4 В/эл.

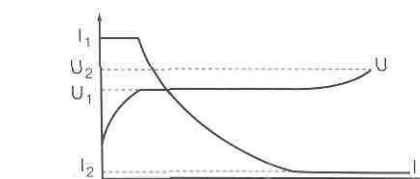


Рис. 3

Аккумуляторы считаются полностью заряженными, если остаточный зарядный ток в течение 2 часов больше не изменяется. Остаточный зарядный ток должен составлять величину 1–3 мА на каждый Ач для блочных аккумуляторов и ~80 мА на каждые 100 Ач для 2В элементов.

## 2. Установка аккумуляторов фирмы «Зонненшайн» в помещениях, шкафах и ящиках (DIN VDE 0510 часть 2)

### 2.1. Вычисление объема циркулирующего воздуха Q.

$$Q = 0,05 \cdot N \cdot I_{\text{сокр.}} [m^3/ч]$$

- 0,05 — постоянная величина, формирующаяся из трех составляющих:
  - фактор изменения электролита;
  - объем циркуляции на основании силы тока и времени для электролиза;
  - фактор безопасности.
- $N$  — количество банок
- $I_{\text{сокр.}} = f_1 \cdot f_2 \cdot I(A)$ 
  - $f_1 = 1$  — для аккумуляторов с содержанием сурьмы > 3%.
  - $f_1 = 0,5$  — для аккумуляторов с содержанием сурьмы < 3%.
  - $f_2 = 0,5$  — для герметизированных аккумуляторов.
  - $f_2 = 1$  — для прочих аккумуляторов.
  - $I(A) = 2 \text{ А на } 100 \text{ Ач}$ .

### 2.2. Вычисление размера вентиляционного отверстия А.

Аккумуляторные помещения следует организовывать таким образом, чтобы было достаточно естественной вентиляции. Впускное и вытяжное отверстия должны иметь минимум сечение А:

$$A \geq 28 \cdot Q [cm^2]$$

Скорость перемещения воздуха в отверстиях должны быть не менее 0,1 м/с.

При невозможности организации естественной вентиляции, отвечающей данным требованиям, могут применяться специальные вытяжные трубы или каналы, а также принудительная вентиляция. Двери и окна могут лишь тогда считаться вентиляционными отверстиями, когда установлено, что они при любых обстоятельствах в процессе заряда будут открыты. Вытяжные отверстия не должны находиться рядом с заборными каналами других вентиляционных систем и др. Поступающий воздух должен быть чистым, не содержать горючих компонентов.

### 2.3. Вычисление свободного объема воздуха $V_f$ .

$$V_f = V_1 - V_2 [m^3]$$

$V_1$  — общий объем воздуха;

$V_2$  — объем батареи, учитывая другое оборудование в шкафу.

### 2.4. Соотношение свободного объема воздуха $V_f [cm^3]$ и потока перемещаемого воздуха Q.

а) Если  $V_f > 2,5 \cdot Q$ , то достаточно односторонней естественной вентиляции.

б) Если  $V_f < 2,5 \cdot Q$ , то следует предусмотреть двустороннюю естественную вентиляцию. Это значит, что необходимо расположить одно вентиляционное отверстие внизу на одной стороне, другое вверху на другой стороне.

Впускное отверстие должно находиться по возможности рядом с полом, вытяжное отверстие — как можно выше. Один из примеров организации аккумуляторной приведен на рис. 4.

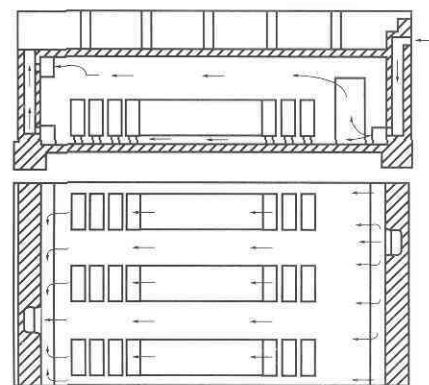


Рис. 4

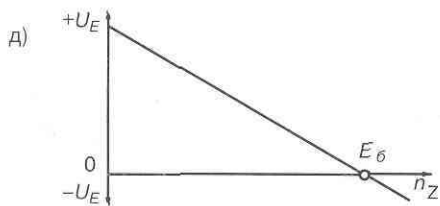
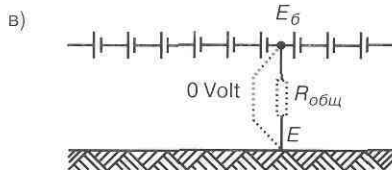
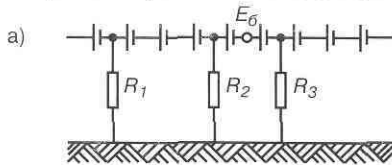
### 2.5. Указание по установке оборудования вблизи аккумуляторов.

Оборудование, в котором возникают и/или могут возникнуть искры, способные привести к воспламенению, должно находиться на расстоянии не менее 0,5 м (по прямой) от предохранительных клапанов элементов батареи. Нагревательные приборы с температурой поверхности более  $300^\circ\text{C}$  запрещается устанавливать в помещении с аккумуляторами Зонненшайн.

### 3. Контроль сопротивления изоляции между аккумулятором и землей (или массой)

#### 3.1. Общее

Новые аккумуляторы имеют по отношению к земле высокое сопротивление изоляции. Из-за зарядов, разрядов, прочих воздействий на поверхности аккумулятора образуется некоторое количество проводящих пленок. Из-за них прежде высокое сопротивление изоляции снижается. Поэтому следует держать батареи в чистоте. Кроме того, время от времени следует измерять сопротивление изоляции.



#### 3.2. Подготовительные работы

Перед измерениями следует, по возможности, отсоединить батарею (на концевых выводах) от внешней цепи тока, чтобы ее сопротивление изоляции не влияло на измерения. Имеющееся заземление полюса батареи следует отключить.

#### 3.3. Проведение измерений

3.3.1. Измерение с помощью омметра (рис. 1г).

Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи измеряется между потенциалом земли батареи  $E_6$  и массой  $E$ . Потенциал  $E_6$  определяется при замере напряжений отдельных эле-

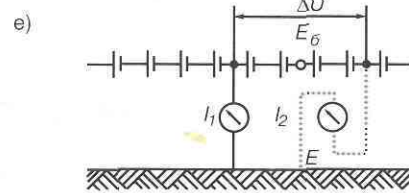
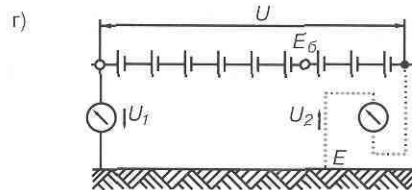
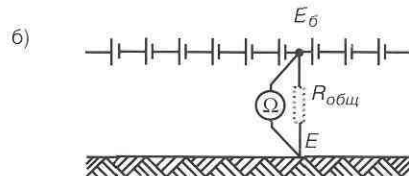


Рис. 5. Измерение сопротивления изоляции между батареями и землей (или массой).

При измерении сопротивления изоляции между батареями и землей (или массой) получаем значение сопротивления, которое включает в себя все проходящие между полюсами аккумуляторов к земле (массе) изоляционные цепи. Практически измеряется, таким образом, параллельное соединение отдельных сопротивлений  $R_1, R_2, R_3$  и т. д. между полюсами аккумулятора и землей (рис. 5а). Существующие между аккумуляторами прямые пути, которые не протекают через землю, не будут включены при этом в схему.

Для параллельного подключения отдельных сопротивлений получаем простую схему замещения, при которой все сконцентрировано в общем сопротивлении изоляции  $R_{общ}$  между землей  $E$  и потенциалом земли батареи  $E_6$  (рис. 5б). Точка потенциала земли относительно земли имеет напряжение 0. С обеих сторон от этой точки напряжения  $U_E$  имеют противоположные математические знаки между отдельными полюсами батареи и землей (рис. 5в).

$nZ$  — количество элементов.

ментов по отношению к массе (например, по отношению к металлическому шкафу, стеллажу или любой другой металлической точке массы). Омметр должен иметь источник напряжения не менее 100 В.

3.3.2. Измерение с помощью вольтметра (рис. 5д).

Измеряются напряжение батареи  $U$  и значения напряжений  $U_1$  и  $U_2$  между концевыми выводами и массой  $E$ . Напряжения  $U_1$  и  $U_2$  должны быть измерены в одинаковых пределах измерений. Сопротивление изоляции определяется, как:

$$R_{общ} = \left( \frac{U}{U_1 + U_2} - 1 \right) R_{инстр.}$$

где  $R_{инстр.}$  — внутреннее сопротивление вольтметра в пределах измерений для  $U_1$  и  $U_2$ .

$$\frac{U}{U_1 + U_2} > 1,1,$$

В случае, если

следует выбрать меньшее значение внутреннего сопротивления вольтметра по отношению к сопротивлению изоляции (пределы измерения переключить на меньшие напряжения).

$$\frac{U}{U_1 + U_2} > 20,$$

В случае, если

следует увеличить внутреннее сопротивление вольтметра (переключить пределы измерений на более высокие напряжения).

3.3.3. Измерение с помощью амперметра (рис. 5е).

Для начала измеряется напряжение батареи  $U$  или разность потенциалов  $\Delta U$  между двумя полюсами батареи с обеих сторон точки потенциала земли  $E_6$ . С помощью амперметра измеряются токи утечки  $I_1$  и  $I_2$  от полюсов батареи к массе  $E$ . Сопротивле-

$$R_{общ} = \frac{\Delta U}{I_1 + I_2} - R_{инстр.}$$

ние изоляции определяется, как:

где  $R_{инстр.}$  — внутреннее сопротивление амперметра (измерения следует начинать с пределом измерений для больших токов).

#### 3.4. Требования

Новые батареи (до 1 года) (при условии их применения в буферном режиме в помещениях, шкафах, ящиках) не должны иметь сопротивление изоляции менее 1 МОм относительно земли (массы).

Для батарей, находящихся в эксплуатации, следует поддерживать соответствующее значение сопротивления изоляции.

Оно должно составлять для стационарных батарей не менее 100 Ом на каждый В номинального напряжения. Для других батарей является нижней границей значение 50 Ом на каждый В номинального напряжения, при этом общее значение сопротивления изоляции всей батареи не должно быть менее 1000 Ом.

Если из-за каких-либо эксплуатационных причин требуются более высокие значения сопротивления изоляции, то необходимо принять особые меры по увеличению изоляции.

Accumulatorenfabrik Sonnenschein GmbH  
Аккумуляторенфабрик Зонненшайн ГмБХ

D-63654 Buedingen (Hessen), Tel. (06042) 810

Москва:	тел. (095) 247-98-98 (многоканальный) факс (095) 247-98-88
Санкт-Петербург:	тел./факс: (812) 327-20-65
Екатеринбург:	тел./факс: (3432) 51-23-51
Ростов-на-Дону:	тел./факс: (8632) 22-39-08
Киев:	тел.: (044) 419-25-27/25-48 факс: (044) 419-66-21
Днепропетровск:	тел./факс: (0562) 23-94-21
Алма-Ата:	факс: (3272) 29-09-41
Ташкент:	тел.: (3712) 31-42-84. факс: (3712) 97-55-38



ДЕО1