



Аксессуары для приборов и электрохимических ячеек
SmartStat®

Каталог и рекомендации по эксплуатации

2026

www.smartstat.ru

Уважаемый пользователь! Мы благодарим Вас за приобретение и использование научного оборудования SmartStat. В этом руководстве приведены подробные характеристики различных аксессуаров для потенциостатов SmartStat.

К аксессуарам SmartStat относятся:

- Различные держатели для химических источников тока (аккумуляторов);
- Провода с зажимами Кельвина (двухконтактные зажимы);
- Держатель планарных электродов;
- Тестовый эквивалент для проверки измерения импеданса;
- Штативы.

Аксессуары служат для повышения удобства работы с приборами. Они являются дополнительными расходными материалами, не подлежащими гарантии и приобретаются отдельно. Они не влияют на качество работы потенциостата, но обеспечивают большее удобство, а также воспроизводимость результатов.

Настоящий документ не поставляется в бумажном виде, его можно скачать с сайта производителя www.smartstat.ru из раздела загрузок или со страницы аксессуаров.



Содержание

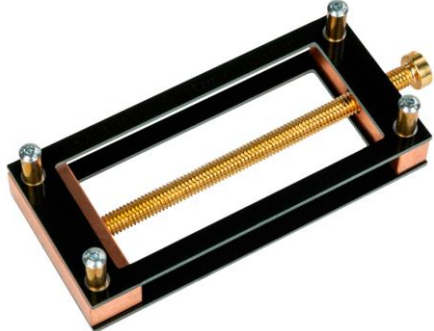

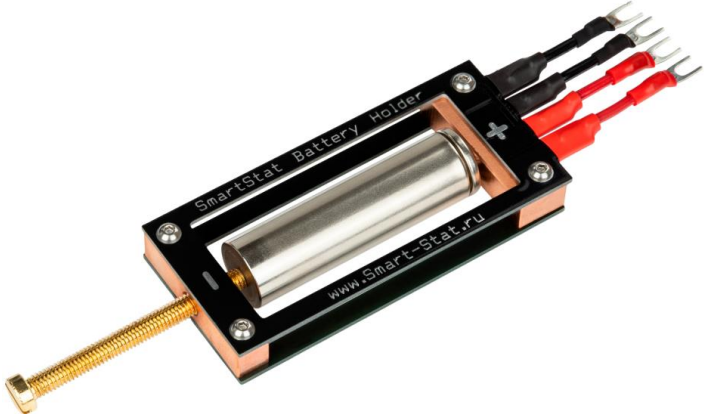
1	Держатели аккумуляторов ВН-2, ВН-3, ВН-4	3
2	Четырехточечные держатели аккумуляторов	6
3	Зажимы Кельвина ВН-5, ВН-6, ВН-7, ВН-15, ВН-16	8
4	Держатели аккумуляторов ВН-17, ВН-18	11
5	Полка для держателей аккумуляторов ВН-10, ВН-11	13
6	Экранированные кабели DSUB-15 ВН-13, ВН-14	14
7	Держатели планарных электродов ВН-8, ВН-9	15
8	Тестовый эквивалент для проверки измерения импеданса	16
9	Штатив лабораторный	17
10	Штатив миниатюрный	18
11	Крышка-адаптер SC-9 для ячейки типа «Стакан»	19
12	Сменные основания для ячейки CS-14 с диаметрами отверстий 5 и 2 мм	20
13	Сменное основание для ячейки CS-7 с диаметрами отверстия 5 мм	21

1. Держатели аккумуляторов ВН-2, ВН-3, ВН-4

Держатели аккумуляторов предназначены для фиксации и обеспечения токосъема с аккумуляторов в стандартных (и подходящих по размеру нестандартных) корпусах химических источников тока – аккумуляторов и первичных элементов (а также иных, если они подойдут по конструкции). Максимальный рабочий ток составляет 8-10 А. Подключение двухточечное.

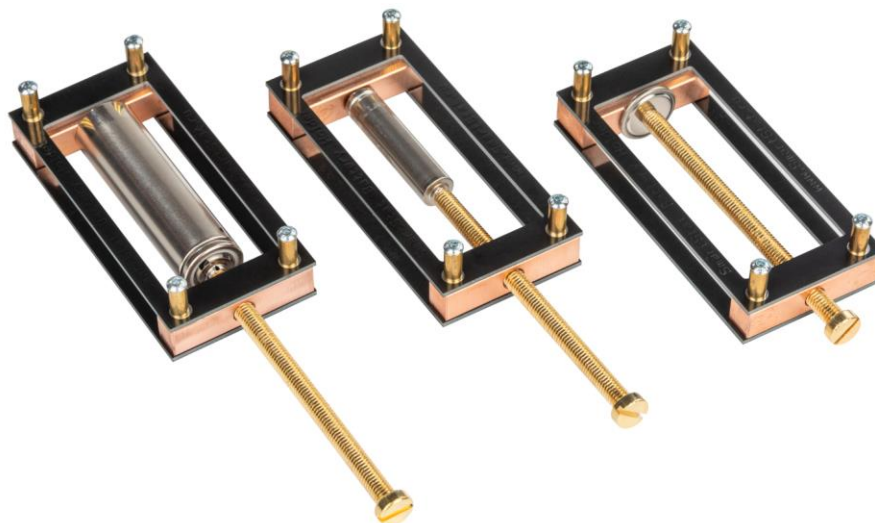
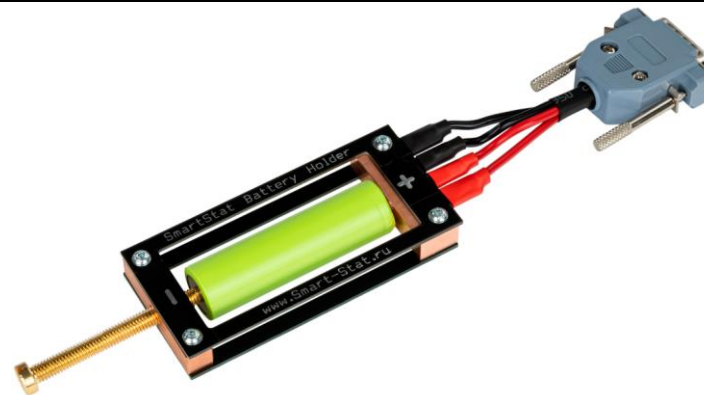
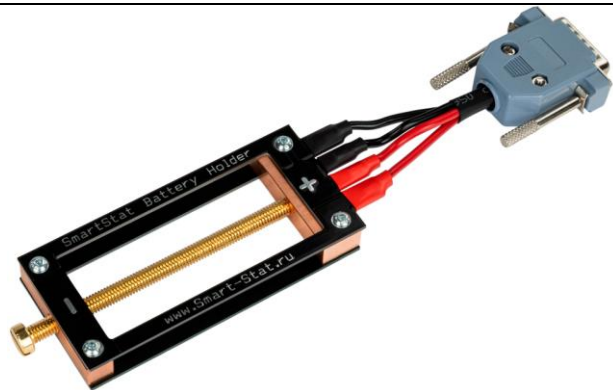
В держателях могут быть закреплены малогабаритные химические источники тока стандартных типоразмеров – типа coin любого размера, а также цилиндрические, максимально типоразмера 32650. Причем типоразмеры 18650, 26650 и 32650 могут быть также удлиненного типа (с платами защиты, удлиняющими аккумулятор на 1-3 мм).

Подключение осуществляется по двухэлектродной схеме, но с использованием четырех точек. Собственное сопротивление двухточечных держателей между точками съема разности потенциалов потенциальными токосъемниками составляет 0.5 мОм (падение напряжения не более 5 мВ между потенциальными входами при пропускании тока 10 А между токовыми). Эту величину стоит учитывать при работе с низкоомными образцами.

<p>Универсальный держатель аккумуляторов ВН-2.</p> <ul style="list-style-type: none">• Подключается крокодилами к исследовательским и любым другим потенциостатам.• Подходит для любых приборов SmartStat.• Рабочие токи до 8-10А.	 A black rectangular battery holder with a central gold-colored threaded rod. It has four gold-colored terminals on the sides, two on each long edge.	 The same black rectangular battery holder as in the previous image, but with a green cylindrical battery inserted into the central slot.
<p>Держатель аккумуляторов ВН-3.</p> <ul style="list-style-type: none">• Для циклеров SmartStat с винтовыми клеммниками.• Подходит для циклера CS-40-8.• Подходит для любых приборов SmartStat.• Рабочие токи до 8-10А.	 A black rectangular battery holder with a central gold-colored threaded rod. It has four terminals on the right side, two red and two black, with screw terminals. The text "SmartStat Battery Holder" and "www.Smart-Stat.ru" is visible on the black frame.	 The same black rectangular battery holder as in the previous image, but with a silver cylindrical battery inserted into the central slot. The text "SmartStat Battery Holder" and "www.Smart-Stat.ru" is visible on the black frame.

Держатель аккумуляторов **ВН-4**.

- Для потенциостатов SmartStat с разъемом DSUB-15.
- Подходит для потенциостатов CS-12-8, CS-20-8, PS-1.
- Рабочие токи до 4А.



Примеры аккумуляторов разных типоразмеров, закрепленных в держателе ВН-2.

Для установки аккумулятора необходимо открутить зажимной винт на нужную длину и зафиксировать аккумулятор путем его ручной затяжки. При этом не стоит использовать дополнительный инструмент (отвертки и ключи) – усилия ручной затяжки взрослого человека хватит, чтобы надежно зафиксировать аккумулятор, и даже продавить его, поэтому будьте аккуратны с затяжкой.

Возможно изготовление более крупных держателей на заказ. При покупке комплекта из 8-ми держателей ВН-3 или ВН-4 в комплект также входит специальная полка ВН-10 или ВН-11 в зависимости от модели прибора.

Держатель ВН-3 рекомендуется подключить к прибору до установки тестируемого аккумулятора. Аккумулятор рекомендуется устанавливать после этого, чтобы избежать замыканий клемм подключения к прибору.



Пример установки цилиндрических аккумуляторов в двухточечных держателях VH-3 (сверху, зеленые аккумуляторы 18650). Циклеры CS-40-8 (8 А на канал) в настольной стойке.

2. Четырехточечные держатели аккумуляторов

Четырехточечные держатели аккумуляторов серии ВН предназначены для фиксации и обеспечения токосъема с аккумуляторов в стандартных (и подходящих по размеру нестандартных) корпусах химических источников тока – аккумуляторов и первичных элементов (а также иных, если они подойдут по конструкции).

Отличительной особенностью именно четырехточечных держателей является то, что они обеспечивают разделенную подачу тока и снятие потенциала с контактов аккумулятора. Это позволяет полностью элиминировать измеряемое падение напряжения на токосъемниках, а также подавить дребезг контактов в случае его появления при перемещении аккумулятора.

<p>Держатель аккумуляторов ВН-12.</p> <ul style="list-style-type: none">• Подходит для циклера CS-40-8.• Рабочие токи до 12А.• Длина аккумулятора до 100мм.• Диаметр аккумулятора до 47мм.	 A black plastic battery holder with four contact points. A silver cylindrical battery is inserted. Red and black wires are connected to the contacts. A black cable with a connector is attached to the side.	 A black plastic battery holder with four contact points. A silver cylindrical battery is inserted. Red and black wires are connected to the contacts. A black cable with a connector is attached to the side.
<p>Держатель аккумуляторов ВН-19 на большие токи.</p> <ul style="list-style-type: none">• Для штатной эксплуатации с циклером CS-120-6. (устанавливается на его токовые выходы).• Также может быть подключен и к любым другим приборам SmartStat с помощью их кабелей.• Рабочие токи до 30А.• Длина аккумулятора до 140мм.• Диаметр аккумулятора до 45мм.	 A black plastic battery holder with four contact points. A blue cylindrical battery is inserted. Red and black wires are connected to the contacts. A black cable with a connector is attached to the side.	 A black plastic battery holder with four contact points. A blue cylindrical battery is inserted. Red and black wires are connected to the contacts. A black cable with a connector is attached to the side.

При монтаже держателя на приборе, во избежание замыкания U-образных клемм и выхода из строя держателя и тестируемого аккумулятора, настоятельно рекомендуется следующая последовательность работы:

1. Сначала выставить необходимую длину держателя при помощи винтов под ним;
2. Затем закрепить держатель на приборе, закрутив винты токоъемников U-образных клемм;
3. Только после этого устанавливать тестируемый аккумулятор.




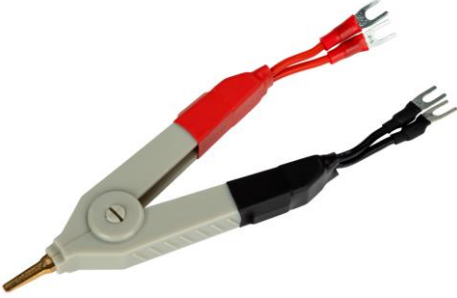
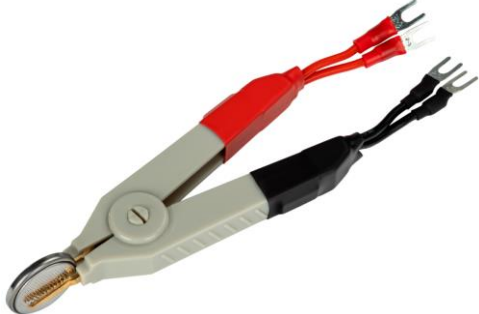
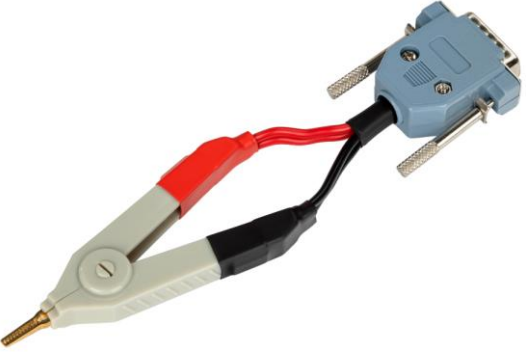
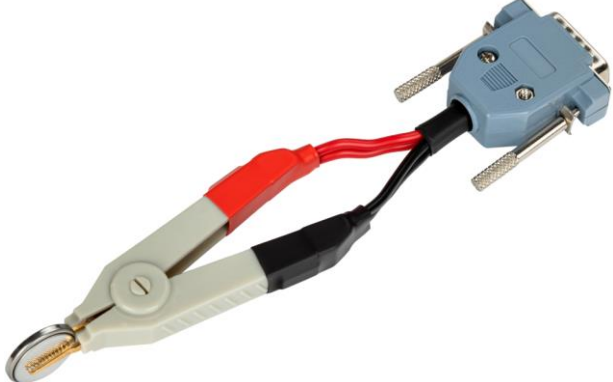
Пример установки цилиндрических аккумуляторов в четырехточечных держателях ВН-12 (снизу, металлические аккумуляторы 26650). Циклеры CS-40-8 (8 А на канал) в настольной стойке.




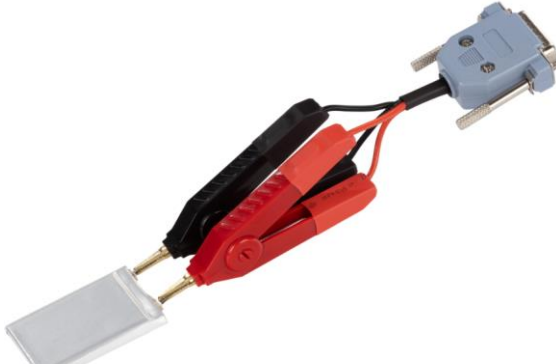


Пример установки цилиндрических аккумуляторов в четырехточечных держателях ВН-19. Циклеры CS-120-6 (25 А на канал).

3. Зажимы Кельвина ВН-5, ВН-6, ВН-7, ВН-15, ВН-16

Беспроводной зажим Кельвина является довольно универсальным решением и его можно использовать как для обеспечения четырехточечного подключения к двухэлектродным объектам (например, аккумуляторам форм-фактора Pouch), так и для двухточечного подключения, например к аккумуляторам в корпусах тип Coin.

<p>Зажим Кельвина с разъемами типа «Банан», ВН-5.</p> <ul style="list-style-type: none">• Подключается крокодилами к любым потенциостатам.• Можно использовать для подключения аккумуляторов в формате Pouch, можно в формате Coin.	 A Kelvin clamp with a grey handle and black jaws, featuring two banana connectors at the end of the leads.	
<p>Зажим Кельвина с клеммами, ВН-6.</p> <ul style="list-style-type: none">• Для циклеров SmartStat с винтовыми клеммниками.• Удобно подключать аккумуляторы в корпусах типа Coin.• Подходит для циклера CS-40-8.	 A Kelvin clamp with a grey handle and black jaws, featuring two screw terminals at the end of the leads.	 A Kelvin clamp with a grey handle and black jaws, featuring two screw terminals and a ring terminal at the end of the leads.
<p>Зажим Кельвина с разъемом DSUB-15, ВН-7.</p> <ul style="list-style-type: none">• Для потенциостатов SmartStat с разъемом DSUB-15.• Удобно подключать аккумуляторы в корпусах типа Coin.• Подходит для потенциостатов CS-12-8, CS-20-8.	 A Kelvin clamp with a grey handle and black jaws, featuring a blue DSUB-15 connector at the end of the leads.	 A Kelvin clamp with a grey handle and black jaws, featuring a blue DSUB-15 connector and a ring terminal at the end of the leads.

<p>Зажим Кельвина с клеммами, ВН-15.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Для циклеров SmartStat с винтовыми клеммниками. • Можно использовать для подключения аккумуляторов в формате Pouch. • Подключается крокодилами к любым потенциостатам. 		
<p>Зажим Кельвина с клеммами, ВН-16.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Для потенциостатов SmartStat с разъемом DSUB-15. • Можно использовать для подключения аккумуляторов в формате Pouch. • Подходит для потенциостатов CS-12-8, CS-20-8. 		

Максимальный рабочий ток составляет 4-5 А (для корпусов типа pouch возможны токи до 8 А, если токовые терминалы аккумулятора сами позволяют работать с таким током и достаточно крупные для надежного контакта со всей площадью захватов «крокодилов»).

Зажим Кельвина, является зажимом типа «крокодил», но в отличие от обычного «крокодила», у которого обе половинки электрически соединены, у зажима Кельвина, **верхняя и нижняя половинки электрически разъединены**, а сам зажим имеет пластиковый корпус. В результате они могут находиться под разными потенциалами. Беспроводной зажим Кельвина имеет два коротких провода с зажимами типа «Банан» на их концах, который служат для подключения зажимов типа «Крокодил» любого потенциостата (также его можно использовать для четырехточечного подключения аккумуляторов в корпусах типа Pouch).

Также имеется зажим Кельвина для удобного подключения к промышленным циклерам SmartStat, у него на каждом контакте установлено по два провода, каждый из них с клеммником под колодку циклера SmartStat. Аналогично имеется зажим Кельвина с разъемом DSUB-15 для подключения к разъемам промышленного потенциостата SmartStat SC-12-8.



Пример установки аккумуляторов типа coin в держателях ВН-7.
Потенциостаты CS-12-8 (1 А на канал) в настольной стойке.

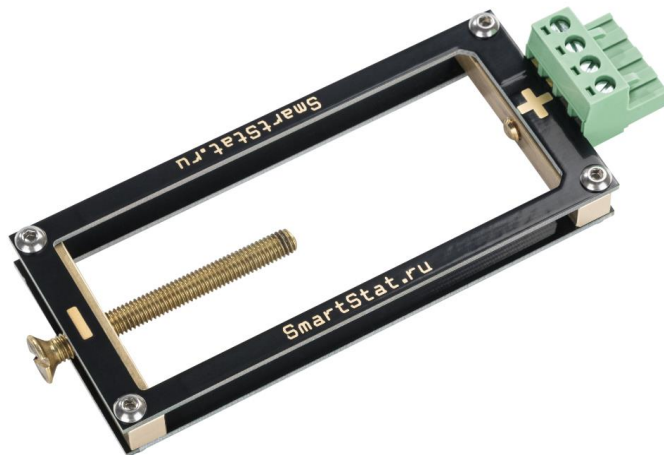
4. Держатели аккумуляторов ВН-17, ВН-18

Держатели аккумуляторов ВН-17, ВН-18 предназначены для фиксации и обеспечения токосъема с аккумуляторов в стандартных (и подходящих по размеру нестандартных) корпусах химических источников тока – аккумуляторов и первичных элементов (а также иных, если они подойдут по конструкции). Максимальный рабочий ток составляет 5 А. Собственное сопротивление до 0.5 мОм.

Аккумулятор удобно сначала закрепить в держателе, а затем установить в прибор.

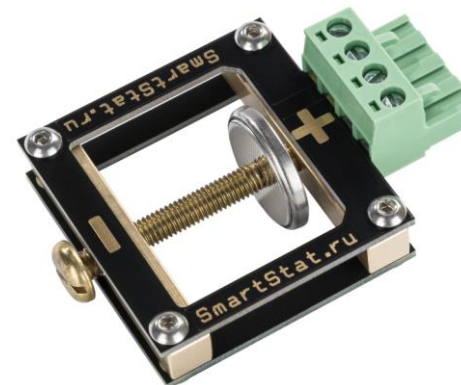
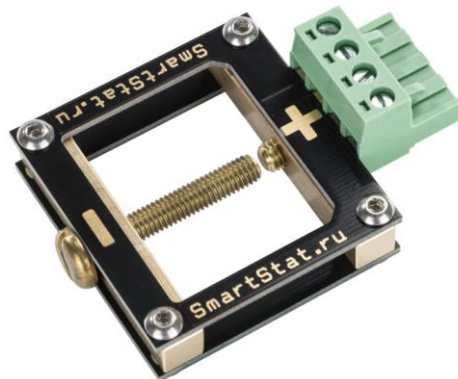
Держатель цилиндрических аккумуляторов **ВН-17**.

- Подключается к клеммникам технологической серии SmartStat.
- Лучше всего подходит для циклера CS-25-8.
- Также для циклера CS-45 (при токах до 5А).
- Длина аккумулятора 30-80мм.
- Диаметр аккумулятора до 33мм.



Держатель аккумуляторов типа Coin **ВН-18**.

- Подключается к клеммникам технологической серии SmartStat.
- Лучше всего подходит для циклера CS-25-8.
- Также для циклера CS-45 (при токах до 5А).
- Длина аккумулятора 1-30мм.
- Диаметр аккумулятора до 33мм.





Пример установки 8-ми держателей ВН-17 с аккумуляторами типоразмера 26650 в разъемы циклера CS-25-8 технологической серии SmartStat.



Пример установки 8-ми держателей ВН-18 с аккумуляторами типоразмера 2032 в разъемы циклера CS-1-8 технологической серии SmartStat.

5. Полка для держателей аккумуляторов ВН-10, ВН-11

Для максимального удобства подключения держателей аккумуляторов к приборам индустриальной серии SmartStat применяется специальная полка ВН-10 или ВН-11. Она изготовлена из изоляционного материала. Полка вставляется в вентиляционные отверстия потенциостатов и циклеров индустриальной серии SmartStat (полка вставляется под углом, сначала верхняя часть, а потом заводится нижняя). Держатели аккумуляторов располагаются на ней.

Полка не входит в комплектацию приборов и приобретается отдельно. Но она входит в комплект из 8-ми любых из держателей ВН-3, ВН-4, ВН-7, ВН-8. Полки для циклеров (ВН-10) отличаются от полки для потенциостата CS-12 (ВН-11) из-за разной высоты вентиляционных отверстий этих приборов и также они имеют разную глубину.



Внешний вид полки ВН-10.



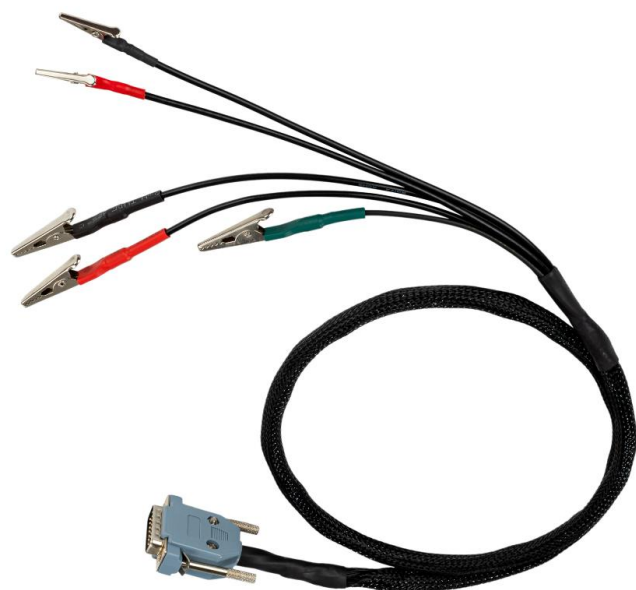
Пример установки полки ВН-10 на циклер CS-40-8.

Полка ВН-10	Предназначена для циклеров SmartStat CS-40-8, CS-400 в любых исполнениях
Полка ВН-11	Предназначена для потенциостата CS-12-8, CS-20-8 в любых исполнениях

Помимо прекрасной организации рабочего места, полка также обеспечивает отсутствие обдува испытываемых образцов теплым воздухом из вентиляционных отверстий прибора.

6. Экранированные кабели DSUB-15 ВН-13, ВН-14

В штатный комплект поставки потенциостата CS-12 промышленной серии SmartStat входят короткие неэкранированные кабели. Но для подключения жидкостных электрохимических ячеек необходимы дополнительные экранированные кабели SmartStat. Они выпускаются длиной 90 см (ВН-13) и 190 см (ВН-14), (с номинальными наименованиями длины в 1 м и 2 м).



Counter



Ref



Comp



Work



—

+

Кабель имеет такую же маркировку, как и штатный кабель потенциостата. А также у него есть дополнительный крокодильчик заземления зеленого цвета (он служит для подключения экрана ячейки). При работе с экранирующим шкафом, он пропускается прямо в него.

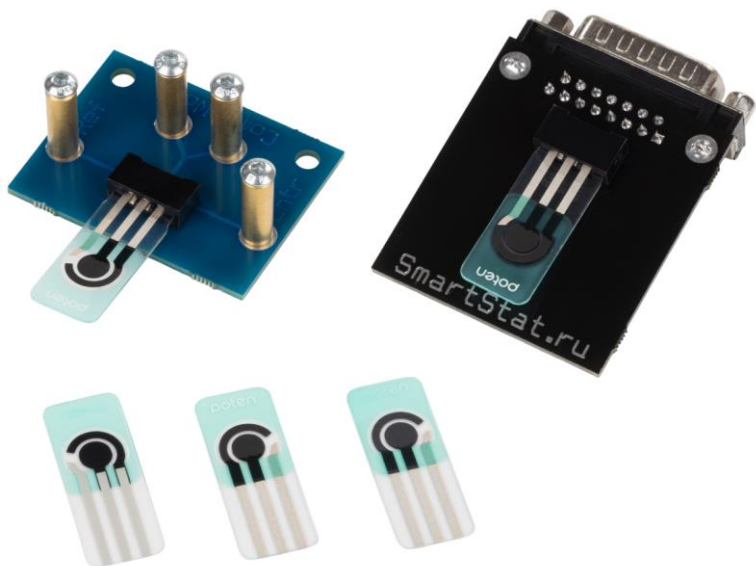
Маркировка выводов экранированного кабеля с разъемом DSUB-15. Зеленый крокодильчик является сигналом земли и служит для подключения экранирующего шкафа или штатива.

Экранированные кабели с разъемом DSUB-15 подходят для потенциостатов CS-12-8, CS-20-8, PS-1.

7. Держатели планарных электродов ВН-8 , ВН-9

Универсальный держатель планарных электродов имеет 4 терминала подключения, совместимые с любым потенциостатом (терминалы Work и Comp электрически соединены вместе внутри держателя, формируя из четырех проводов трехэлектродную схему). Потенциостат подключается к держателю при помощи зажимов «Крокодил» своих штатных проводов. Держатель имеет два отверстия диаметром 3 мм для фиксации его внутри экранирующего шкафа или иного объекта при необходимости.

Держатель планарных электродов также выпускается в варианте с разъемом DSUB-15 для быстрого и удобного подключения к потенциостатам индустриальной серии SmartStat, оснащенных разъемами такого типа, без использования кабелей.

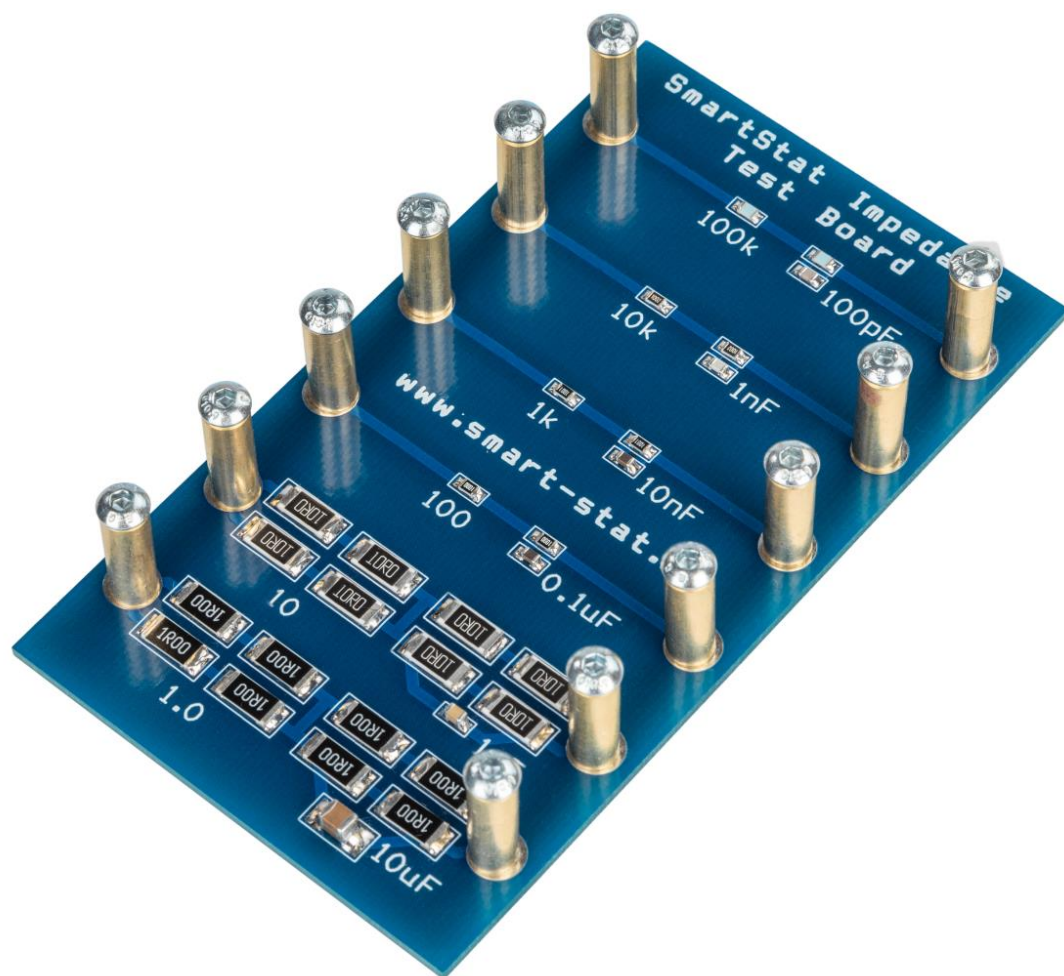


Внешний вид универсальных держателей планарных электродов (слева направо: универсальный - ВН-8; с разъемом DSUB-15 - ВН-9).



Пример установки держателей с разъемом DSUB-15 (ВН-9) в многоканальный потенциостат CS-12-8 (аналогично для PS-20-8)

8. Тестовый эквивалент для проверки измерения импеданса



Тестовый эквивалент представляет собой печатную плату, на которой распаяны 5 *RC*-цепей, предназначенных для проверки измерения импеданса в полосе частот 10 Гц – 5 МГц в различных интервалах величин импеданса. Точность сопротивлений резисторов составляет 1%.

Тестовый эквивалент может быть использован для проверки потенциостата с техникой измерения электрохимического импеданса, а также в ходе освоения метода начинающим электрохимиком, чтобы научиться получать спектры с предсказуемыми частотными характеристиками при различных настройках прибора. За подробностями рекомендуем обратиться к 2-му изданию Практического руководства по методу электрохимического импеданса.

При измерении спектров импеданса получаются характерные полуокружности (или их части при отсутствии высокочастотного модуля FRA), на которых высокочастотная отсечка на действительной оси равна одному сопротивлению резистора тестируемой *RC*-цепи, а правая равна сумме сопротивлений обоих резисторов (в диапазоне частот 1 МГц-10 Гц).

Номиналы сопротивлений и конденсаторов тестовых *RC*-цепей:

- 1 Ом + (1 Ом || 10 мкФ)
- 10 Ом + (10 Ом || 1 мкФ)
- 100 Ом + (100 Ом || 0.1 мкФ)
- 1 кОм + (1 кОм || 10 нФ)
- 10 кОм + (10 кОм || 1 нФ)
- 100 кОм + (100 кОм || 100 пФ)

9. Штатив лабораторный

Универсальный лабораторный штатив предназначен для крепления электрохимических ячеек и других компонентов в лаборатории.



Внешний вид штатива с закрепленной в нем электрохимической ячейкой (ячейка в комплект не входит, показан вариант использования обычной лапки).

В комплектацию штатива входит основание, вертикальный штифт, а также две лапки – с обычным держателем, а также цепным (предназначен для фиксации более крупных ячеек).

При работе с трехэлектродными жидкостными ячейками необходимо использование экрана. При его отсутствии, рекомендуется по крайней мере соединить металлический штифт штатива с заземляющим разъемом потенциостата.

10. Штатив миниатюрный

Миниатюрный штатив предназначен для установки трубчатых электродов при использовании в качестве электрохимической ячейки обычного химического стакана. По сути, миниатюрный штатив позволяет быстро и легко превратить любой стакан в рабочую электрохимическую ячейку. Главная задача миниатюрного штатива, это фиксация положения электродов в пространстве.

При работе с трехэлектродными ячейками необходимо использование экрана. При его отсутствии, рекомендуется по крайней мере соединить металлический штифт штатива с заземляющим разъемом потенциостата.



Пример установки миниатюрного штатива внутри экранирующего шкафа SmartStat с электродами (шкаф и электроды не входят в комплект и поставляются отдельно).

11. Крышка-адаптер SC-9 для ячейки типа «Стакан»

Фторопластовая крышка-адаптер SC-9 предназначена для фиксации в ней электродов SmartStat. Эта крышка надевается сверху на химический стакан (входит в комплектацию SC-9), превращая его таким образом, в простейшую электрохимическую ячейку, идеально подходящую для учебных целей.

Комплект поставки SC-9 состоит из крышки и подходящего к ней по установочному диаметру химического стакана объемом 150 мл.

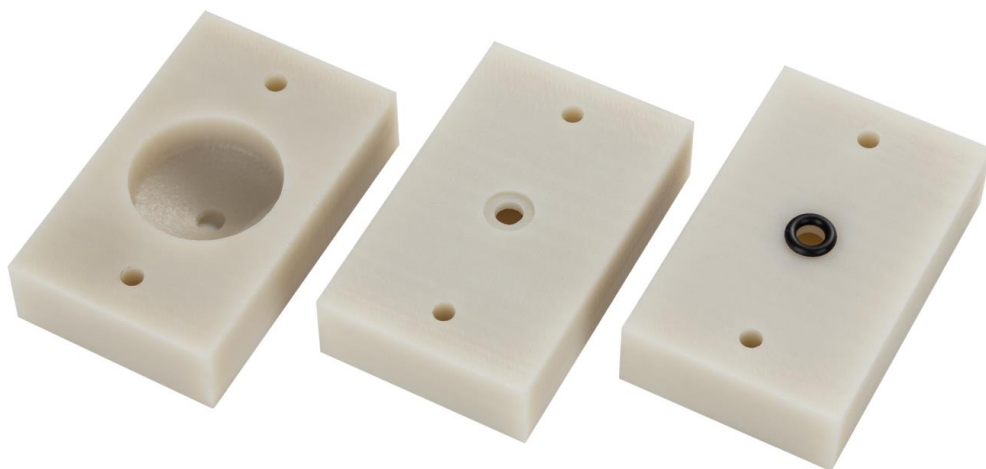
При работе с трехэлектродными ячейками необходимо использование экрана. При его отсутствии, рекомендуется по крайней мере соединить металлический штифт штатива с заземляющим разъемом потенциостата.



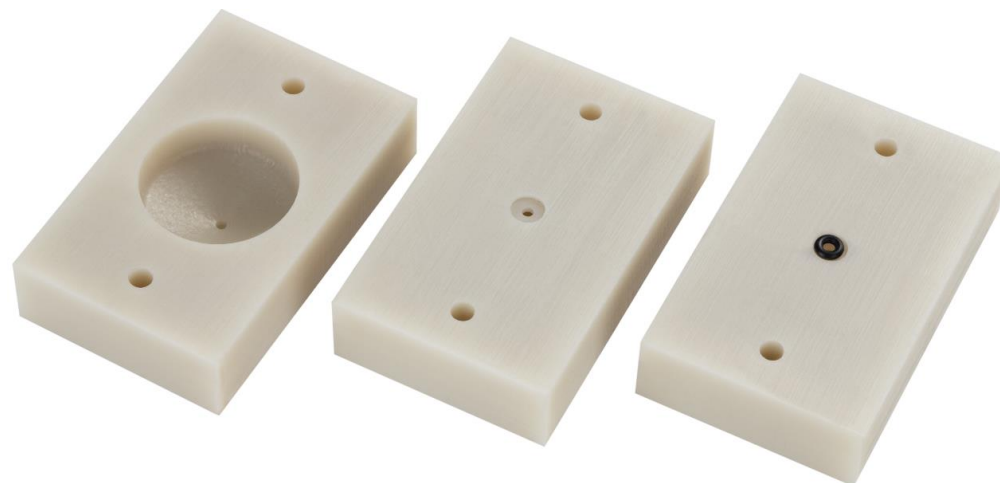
Внешний вид ячейки типа «Стакан» на основе крышки SC-9, а также внешний вид самой крышки.
Электроды в комплект не входят и приобретаются отдельно.

12. Сменные основания для ячейки CS-14 с диаметрами отверстий 5 и 2 мм

Сменные основания устанавливаются вместо базового основания с отверстием диаметром 10мм. Они могут быть приобретены дополнительно к штатному основанию, либо заказаны вместо него сразу при оформлении покупки ячейки CS-14.



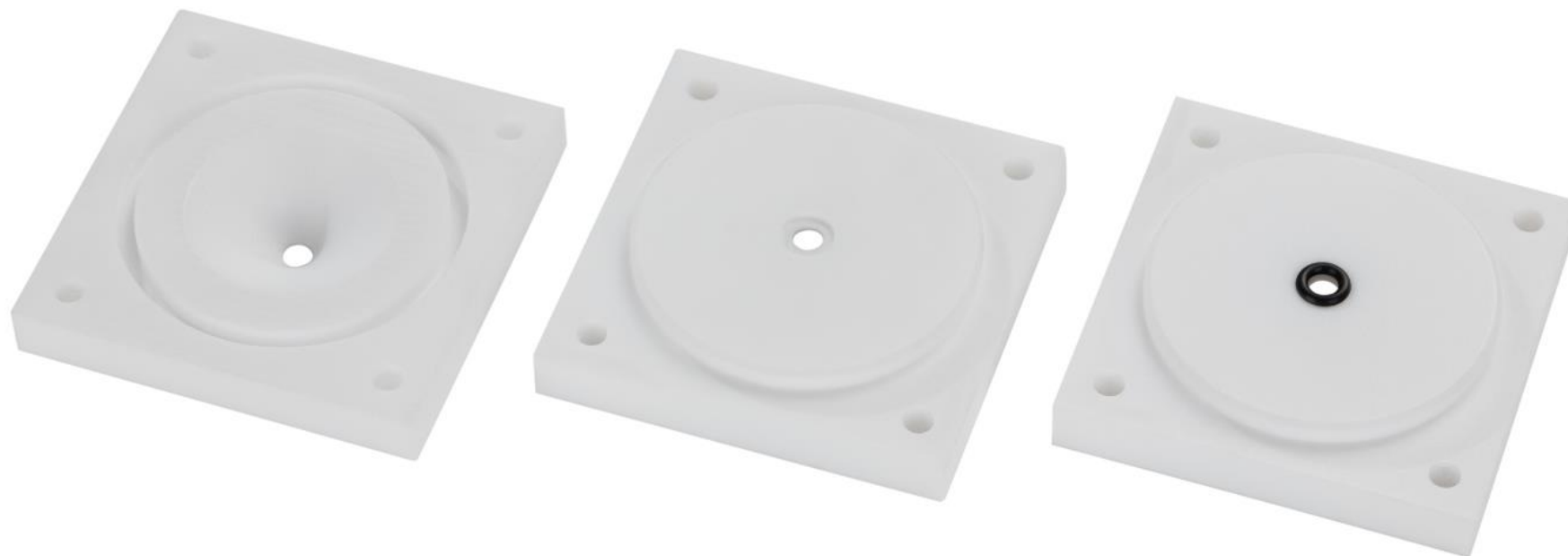
Внешний вид основания диаметром 5 мм: сверху, снизу, снизу с уплотнительным кольцом (входит в комплект поставки)



Внешний вид основания диаметром 2 мм: сверху, снизу, снизу с уплотнительным кольцом (входит в комплект поставки)

13. Сменное основание для ячейки CS-7 с диаметрами отверстия 5 мм

Сменное основание устанавливается вместо базового основания с отверстием диаметром 10мм. Оно может быть приобретено дополнительно к штатному основанию, либо заказано вместо него сразу при оформлении покупки ячейки CS-7.



Внешний вид основания диаметром 5 мм: сверху, снизу, снизу с уплотнительным кольцом (входит в комплект поставки).

Высокоточное оборудование для электрохимических исследований

SmartStat®

Изготовитель: Electrochemical Instruments

Россия, Московская область, г. Черноголовка

Телефон: 8(495)720-31-57

Адрес тех. поддержки: potentiostat@mail.ru

www.smartstat.ru