

42 1549



ЭЛЕКТРОДЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ  
ЭПВ-5/3, ЭПВ-5/4, ЭПВ-5/5, ЭПВ-5/6, ЭПВ-5/7, ЭПВ-5/8

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ИБЯЛ.418422.091 РЭ

Инв. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	дubl	Подп. и дата

Справ. №		Перв. примен.		ИБЯЛ.418422.091				Содержание				Лист		
								1 Описание и работа				4		
1.1 Назначение				4										
1.2 Технические характеристики				4										
1.3 Конструкция и принцип действия				7										
1.4 Маркировка				8										
1.5 Упаковка				9										
2 Использование по назначению				10										
3 Техническое обслуживание				12										
4 Хранение				14										
5 Транспортирование				14										
Приложение А Методика приготовления растворов хлорида калия				15										
Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. №		№ дубл.		Подп. и дата						
										ИБЯЛ.418422.091 РЭ				
Изм Лист		№ докум		Подп		Дата								
Разраб.		Смирнова						Электроды промышленные вспомогательные ЭПв-5/3, ЭПв-5/4, ЭПс-5/5, ЭПв-5/7, ЭПв-5/8 Руководство по эксплуатации						
Пров.		Харитонов										Лит.		Лист
										2		16		
Н.контр.		Николаенков						рН-электроды						
Утв.		Шорохов												

Настоящее руководство по эксплуатации содержит техническое описание и руководство по эксплуатации электродов промышленных вспомогательных (лабораторных) ЭПв-5/3, ЭПв-5/4, ЭПв-5/5, ЭПв-5/6, ЭПв-5/7, ЭПв-5/8 (далее – электроды), и предназначено для изучения характеристик и правил эксплуатации электродов с целью правильного обращения с ними при эксплуатации.

Область применения электродов – научные и промышленные аналитические лаборатории в составе стационарных или переносных рН-метров, иономеров,

Оперативное обслуживание электродов должно осуществляться специалистом, владеющим техникой потенциометрических измерений и прошедшим инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

Электроды допущены к применению в Российской Федерации и имеют сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.31.001.A № 26451, выдан-

Инв №	Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ				Лист
										3
										Изм



1.2.3 Нестабильность потенциала электрода за 8 ч работы не выходит за пределы  $\pm 0,5$  мВ.

1.2.4 Относительный диффузионный потенциал электродов в растворах с молярной концентрацией кислоты или щелочи не менее  $0,2$  моль/дм<sup>3</sup> не выходит за пределы  $\pm 12$  мВ.

1.2.5 Количество раствора, протекающее через электролитический ключ электродов исполнений ЭПв-5/3, ЭПв-5/4, ЭПв-5/5, ЭПв-5/6, ЭПв-5/7, ЭПв-5/8 за сутки должно быть в пределах от  $0,3 \cdot 10^{-3}$  до  $5,0 \cdot 10^{-3}$  дм<sup>3</sup>.

1.2.6 Температурный коэффициент потенциала электродов в интервале температур анализируемой среды от  $5$  до  $95$  °С находится в пределах  $\pm 0,25$  мВ/°С.

1.2.7 Электроды термически устойчивы к резким изменениям температуры анализируемой среды.

1.2.8 Габаритные размеры и масса электродов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение электрода	Габаритные размеры, не более, мм		Масса, г
	диаметр погружной части	Длина без провода	
ЭПв-5/3	12	165	40
ЭПв-5/4	12	130	35
ЭПв-5/5	8	165	35
ЭПв-5/6	8	130	30
ЭПв-5/7	12	165	40
ЭПв-5/8	10	230	60

Примечание – По требованию потребителя электроды могут быть изготовлены с габаритными размерами и массой, отличными от приведенных в таблице 2.




1.2.9 Электроды изготавливаются с длиной выводного кабеля от  $80$  до  $220$  см (длина кабеля определяется при заказе. Если при заказе длина не была оговорена, то электроды поставляются с кабелем длиной  $80$  см).

1.2.10 Электроды выпускаются с различными типами присоединительных разъемов (см. таблицу 3). Тип разъема выбирается при заказе.

Инд. № Подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №/Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ	Лист
						5

Таблица 3

Тип разъема	Условное обозначение разъема (R)	Длина кабеля, см
	R2 (кабельный наконечник)	80 100
	R5 (штекер ШП4-2)	140 180
	R12 (разъём RP-405)	220

1.2.11 Электрическое сопротивление электрода при минимальной температуре анализируемой среды, указанной в таблице 1, не превышает  $(2,0 \cdot 10^4)$  Ом.

1.2.12 Электрическое сопротивление изоляции электродов с кабелем не менее  $10^9$  Ом при температуре  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности не более 80 %.

1.2.13 Electrodes are related to non-repairable, single-functional products with a naturally limited service life, depending on the conditions of operation, the requirements for the reliability of which are established in accordance with GOST 27883-88.

1.2.14 Вероятность безотказной работы за 1000 ч не менее 0,95

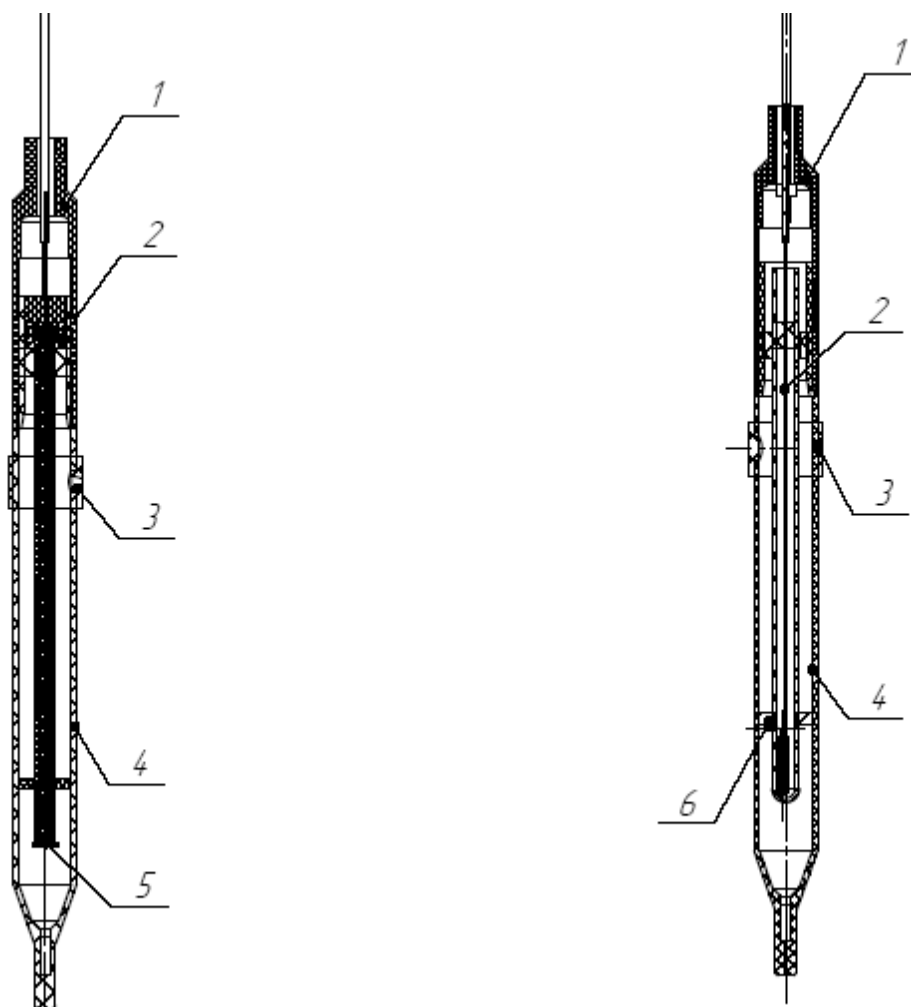
Инв №	Подл	Подп.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп.	Дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ	Лист
										6
										Изм

### 1.3 Конструкция и принцип действия

#### 1.3.1 Конструкция электрода

##### 1.3.1.1 Конструктивное исполнение электродов:

- ЭПв-5/3 - двухключевой общего назначения;
- ЭПв-5/4 - двухключевой уменьшенных габаритов общего назначения;
- ЭПв-5/5 - двухключевой уменьшенного диаметра для анализа проб малого объёма;
- ЭПв-5/6 - двухключевой без кабеля с разъёмом на корпусе;
- ЭПв-5/7 - одноключевой общего назначения;
- ЭПв-5/8 - двухключевой с увеличенным запасом электролита и возможностью подсоединения внешней емкости с электролитом.



а) одноключевой электрод

б) двухключевой электрод

- 1 - защитный колпачок;
- 2 - хлорсеребряный полуэлемент;
- 3 - резиновое кольцо заправочного отверстия;
- 4 - корпус электрода;
- 5 - асбестовая нить;
- 6 - электролитический ключ солевого моста.

Рисунок 1 - Конструкция электродов

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Инв. №	Подп. и дата	Инд. №

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИБЯЛ.418422.091 РЭ

Лист  
7

Формат А4

1.3.1.2 Корпус электрода изготовлен из стеклянной трубки, внутри которой находится хлорсеребряный полуэлемент. Связь хлорсеребряного полуэлемента с раствором хлористого калия, заполняющим корпус электрода, осуществляется через электролитический ключ или асбестовую нить.

От хлорсеребряного полуэлемента идет выводной проводник – провод, заканчивающийся разъёмом или кабельным наконечником для подключения к измерительному прибору.

#### 1.3.2 Принцип действия

1.3.2.1 Электрод предназначен для осуществления контакта с контролируемым раствором при помощи электролитического ключа.

1.3.2.2 Потенциал электрода практически не зависит от состава контролируемого раствора и мало меняется при изменении температуры окружающей среды.

1.3.2.3 Раствор хлорида калия непрерывно просачивается в контролируемый раствор, предотвращая проникновение из контролируемого раствора посторонних ионов, которые могли бы изменить величину потенциала электрода.

#### 1.4 Маркировка

1.4.1 На табличке электрода должно быть указано:

- условное обозначение электрода;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94;
- дата выпуска (порядковый номер месяца и год);
- ИБЯЛ.418422.088 ТУ.

1.4.2 Шрифты, применяемые для маркировки, должны соответствовать ГОСТ 26.020-80 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.4.3 Electrodes следует маркировать любым способом, обеспечивающим четкость и сохранность маркировки в течение всего срока службы электрода.

1.4.4 На этикетке первичной упаковки должно быть указано:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или условное обозначение электродов;
- дата выпуска (только для единичной упаковки);
- количество и заводские порядковые номера электродов (при упаковке группы электродов);

Инв № Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата					Лист	
					ИБЯЛ.418422.091 РЭ					8
					Изм	Лист	№ докум	Подп.		

- температура хранения и транспортирования;
- штамп ОТК;
- ИБЯЛ.418422.088 ТУ (только для единичной упаковки).

1.4.5 Транспортная маркировка должна быть нанесена непосредственно на тару.

1.4.6 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192-96, чертежам предприятия-изготовителя и иметь манипуляционные знаки: "ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО"; "БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ", "ВЕРХ", "ТРАНСПОРТИРОВАТЬ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НЕ НИЖЕ МИНУС 5 °С".

Транспортная маркировка должна содержать:

а) основные надписи с указанием наименования грузополучателя, наименование пункта назначения;

б) дополнительные надписи с указанием наименования грузоотправителя, наименование пункта отправления, надписи транспортных организаций;

в) информационные надписи с указанием массы брутто и нетто в килограммах, габаритных размеров в сантиметрах (длина, ширина, высота);

Указанные надписи должны наноситься непосредственно на транспортную тару методом штемпелевания эмалью НЦ-25 ГОСТ 5406-84. Надписи наносить на каждое грузовое место в левом верхнем углу с двух сторон.

#### 1.5 Упаковка

1.5.1 Электроды должны быть упакованы в транспортную тару согласно чертежам предприятия-изготовителя.

1.5.2 Упаковка электродов осуществляется в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для условий транспортирования 3 и хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

Вариант внутренней упаковки ВУ-1 по ГОСТ 9.014-78.

1.5.3 В каждую упаковку с электродами должен быть вложен паспорт по ГОСТ 2.601-2006 и упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) наименование и обозначение электродов;
- в) дату упаковки;
- г) подпись и штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК;
- д) массу нетто и массу брутто.

1.5.4 Транспортная тара должна быть опломбирована пломбами ОТК в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

Инв №	Подл	Подп.	и	дата	Взам. инв. №	Инв. №	дubl	Подп.	и	дата					Лист	
															ИБЯЛ.418422.091 РЭ	9
											Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Electrodes are used in media, which do not react with the solid phase of the potential-forming system (cyanides, bromides, iodides and other ions).

2.2 Electrodes are designed for the creation of a reference potential in potentiometric measurements.

Electrodes can be used with various pH-meters, ionomers, sensitive elements, analyzers.

2.3 Before preparing electrodes for operation after transportation, or if they have been in conditions different from working conditions, it is necessary to keep them at a temperature of  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  for 24 hours.

2.4 Storage of filled electrodes during operation is carried out in a solution of potassium chloride with a concentration of KCl, used for filling the electrode, for no more than 3 months.

2.5 No less than 1 time a month, and if necessary more often (if the system goes out of the nominal value of the potential or if the electrolyte from the internal cavity of the electrode is less than 1/4 of the volume), produce refilling of the electrode cavity with electrolyte with a concentration of potassium chloride, analogous to the original (see table 1).

**ВНИМАНИЕ! В процессе эксплуатации электродов необходимо следить за уровнем электролита во внутреннем объеме электрода, не допуская полного истечения электролита.**

2.6 Подготовка к работе

2.6.1 Remove the electrode from the packaging. Remove the protective cap. Be sure there are no mechanical damages to the electrode and the connecting wire. Rinse the lower part of the electrode with distilled water.

2.6.2 In the conditions of delivery, electrodes can be filled or not filled with electrolyte.

2.6.3 When delivering filled electrodes, it is necessary to check the level of electrolyte in the electrode. The electrode must be filled with no less than 2/3 of the solution.

The presence of air bubbles and potassium chloride crystals in the filling volume is not allowed.

In case of necessity, top up or completely replace the electrolyte. When replacing the electrolyte, it is necessary to preliminarily rinse the internal cavity of the electrode with a solution of potassium chloride with a concentration of KCl, used for filling the electrode (to the complete removal of the formed crystals).

Инд № Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд № дубл	Подп. и дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Методика приготовления электролита приведена в приложении А.

**ВНИМАНИЕ!** Рекомендуется при дозаполнении электрода или замене электролита использовать электролит с концентрацией хлорида калия, соответствующей его первоначальному внутреннему раствору (3; 3,5 и 4,2 моль/дм<sup>3</sup>).

2.6.4 При поставке незаполненных электродов перед началом эксплуатации необходимо:

- освободить заправочное отверстие, опустив вниз резиновое кольцо;
- приготовить электролит согласно методике приложения А;
- промыть полость электрода электролитом, используемым для заполнения;
- заполнить через заправочное отверстие электролитом внутреннюю полость электрода;
- поместить электрод в электролит с концентрацией хлорида калия, используемой для заполнения электрода и выдержать в течение 36 ч.

**ВНИМАНИЕ!** При проведении измерений заправочное отверстие лабораторных электродов ЭПв-5/3, ЭПв-5/4, ЭПв-5/5, ЭПв-5/6, ЭПв-5/7 должно быть открыто.

Инв №	Подл	Подп.	и	дата	Взам. инв. №	Инв. №	дубл	Подп.	и	дата	ИЗМ	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ	Лист
																	11
																	Формат А4

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Оперативное обслуживание электродов должно осуществляться специалистом, владеющим техникой потенциометрических измерений и прошедшим инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током электрода соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Поверка (калибровка) электродов должна проводиться не реже одного раза в год согласно методикам Р 50.2.033-2004.

К проведению поверки (калибровки) допускаются лица, имеющие опыт работы в аналитической химии, ежегодно проходящие проверку знаний по технике безопасности, владеющие техникой потенциометрических измерений и аттестованные в качестве поверителя (калибровщика).

3.4 Между измерениями электроды хранить в растворе хлорида калия с концентрацией KCl, используемой для заполнения электрода. При образовании в растворе кристаллов хлорида калия, произвести замену раствора.

3.5 В процессе хранения и эксплуатации необходимо:

- следить за уровнем электролита во внутреннем объеме электрода, не допуская полного истечения электролита;

- при достижении нижнего уровня (менее 50 % объема) электролита во внутренней полости производить своевременную дозаправку электрода.

3.6 При смене буферных или проверочных растворов электрод необходимо дважды промыть дистиллированной водой, промокнуть фильтровальной бумагой до удаления следов влаги и перенести в следующий раствор или раствор для хранения.

3.7 Замена электролита в электроде проводится следующим образом:

- извлечь электрод из раствора, очистить поверхность от грязи и органических примесей растворителем, не взаимодействующим с кабелем и колпачком;

- освободить заправочное отверстие, опустив вниз резиновое кольцо;
- вставить в заправочное отверстие шприц с иглой;
- удалить старый электролит или промыть над раковиной внутренний объем электрода (перевернув электрод проводом вверх) электролитом с концентрацией хлорида калия, соответствующей его внутреннему раствору для заполнения, пропустив 1,5 – 2 внутреннего объема;

- заполнить внутренний объем электрода электролитом до заправочного отверстия;

- закрыть заправочное отверстие резиновым кольцом;

Инд №	Подл	Инд №	Взам. инв.	№ инв.	№ дубл	Подп. и дата		Лист
							ИБЯЛ.418422.091 РЭ	12
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				

- поставить заполненный электрод на глубину 3 - 5 см в стакан с раствором хлорида калия, концентрация которого соответствует концентрации его внутреннего раствора, и выдержать в течение 30 мин.

Электрод готов к работе.

**ВНИМАНИЕ!** Нарушение целостности электрода снимает все гарантии.

Инв №	Подл	Подп.	и	дата	Взам.	инв.	№	Инв.	№	докум.	Подп.	и	дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ	Лист
															13
															Формат А4
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата											

#### 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Хранение электродов должно соответствовать условиям группы 1 по ГОСТ 15150-69 при температуре от 5 до 40 °С. Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

4.2 Воздух помещений, в которых хранятся электроды, не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию.

4.3 В условиях складирования электроды должны храниться на стеллажах.

4.4 В связи с естественно ограниченным сроком службы электродов срок хранения не должен превышать 6 месяцев со дня изготовления.

#### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Условия транспортирования электродов должны соответствовать условиям группы 3 по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 5 до плюс 50 °С.

5.2 Электроды транспортируются в транспортной таре предприятия-изготовителя в крытых транспортных средствах.

5.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования электроды не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки коробок с электродами на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

Инв №	Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	ИЗМ	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ	Лист
												14
												Формат А4

Приложение А  
(рекомендуемое)

Методика приготовления растворов хлорида калия

А.1 Приготовление электролитов с концентрацией хлорида калия 3 и 3,5 моль/дм<sup>3</sup>:

- взять навеску хлорида калия в соответствии с таблицей А.1;

Таблица А.1

Концентрация хлорида калия (KCl), моль/дм <sup>3</sup>	Навеска KCl, г
3	111,8 ± 0,2
3,5	130,5 ± 0,2
4,2 (насыщенный раствор)	156,5 ± 0,5

- засыпать при помощи воронки навеску хлорида калия (согласно таблице 1) в мерную колбу вместимостью 0,5 дм<sup>3</sup> (500 мл);

- налить в колбу дистиллированную воду на 2/3 объёма, смывая остатки хлорида калия со стенок воронки;

- нагреть колбу с раствором до температуры (60 ± 2) °С, периодически перемешивая водную суспензию хлорида калия. Необходимо, чтобы кристаллы хлорида калия полностью растворились;

- охладить раствор до 20 °С;

- долить дистиллированную воду до метки. Перемешать;

- перенести раствор в стеклянную посуду с плотно закрывающейся крышкой.

А.2 Приготовление электролита с концентрацией хлорида калия 4,2 моль/дм<sup>3</sup>:

- положить навеску хлорида калия согласно таблице 2 в мерную колбу вместимостью 0,5 дм<sup>3</sup> (500 мл);

- залить в мерную колбу дистиллированную воду до метки 500 мл;

- термостатировать колбу при температуре (20 ± 2) °С не менее 4 часов, периодически помешивая водную суспензию хлорида калия.

- перенести раствор в стеклянную посуду с плотно закрывающейся крышкой.

А.3 Полученные электролиты использовать в течение 3 месяцев с момента приготовления.

Инд. № Подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Инд. № Подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.418422.091 РЭ	Лист
						15

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Инд. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБЯЛ.418422.091 РЭ

Лист  
16