

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Республиканского унитарного предприятия

«Гомельский центр стандартизации,
метрологии и сертификации»

А.В.Казачок



Полярографы универсальные ПУ-1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 09 0914 13</i>
---	---

Выпускаются по ТУ 25-05.2288-78

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Полярографы универсальные ПУ-1 (далее - полярографы), предназначены для качественного и количественного анализа растворов и для электрохимических исследований.

Полярографы используются в заводских и научно-исследовательских лабораториях различных отраслей народного хозяйства.

Исполнение приборов по назначению - общепромышленное.

ОПИСАНИЕ

Конструктивно полярографы состоят из трех блоков:

- 1) измерительного блока;
- 2) полярографического датчика ДП-2;
- 3) двухкоординатного регистрирующего прибора.

Анализы и исследования, проводимые с помощью полярографов, основаны на регистрации и последующей расшифровке полярограмм, представляющих собой зависимость тока, проходящего через электролитическую ячейку, от потенциала ртутно-капельного электрода.

Полярографы обеспечивают следующие режимы работы:

- а) постоянно-токовый
 - обычный (интегральный),
 - дифференциальный;
- б) переменного тока с прямоугольной формой напряжения;
- в) переменного тока с синусоидальной формой напряжения
 - с регистрацией активной составляющей тока;
 - с регистрацией емкостной составляющей тока;
- г) дифференциально-импульсный;
- д) инверсионная вольтамперометрия с накоплением;
- е) таст-полярографией;
- ж) вольтамперометрия с линейной разверткой.

Применение импульсного прямоугольного поляризующего напряжения позволяет существенно снизить влияние емкостных токов, а наличие синусоидального напряжения обеспечивает возможность исследования различных электродных процессов.

В полярографах имеется возможность выбора различной степени демпфирования, что обеспечивает снятие полярограмм в виде, удобном для последующей обработки как постоянного тока, так и переменного тока полярографии.



Полярографы могут работать с тремя видами рабочих электродов: обычным ртутно-капельным, медленно капающим ртутным и стационарным ртутным. Применение медленно-капающего ртутного электрода и наличие системы синхронизации в полярографах позволяет снимать полярограммы на каждой ртутной капле (подобно осциллографической полярографии). Использование стационарного ртутного электрода позволяет вести анализ с предэлектролизом (накоплением) при перемешивании и без перемешивания раствора.

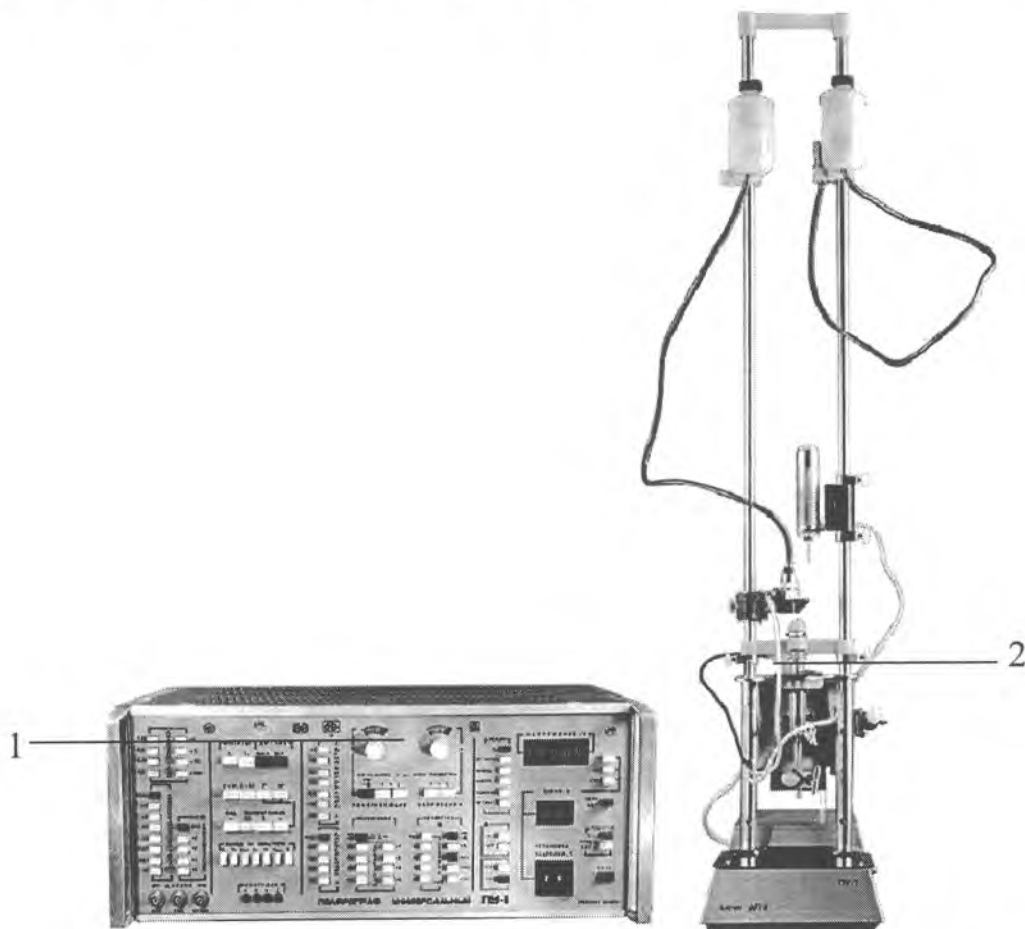
В полярографах предусмотрена возможность работы как при естественном, так и при принудительном отрыве ртутных капель.

Полярографы позволяют вести обработку полученной информации с помощью персонального компьютера.

Общий вид полярографа универсального ПУ-1 приведен на рисунке 1.

Опломбирование от несанкционированного доступа производится заливкой пломбировочной мастики по 5M0.050.122 ТИ четырех винтов (два - на задней крышке полярографов, по одному на боковых), на которую наносится оттиск клейма ОТК. На один из винтов на задней крышке полярографа наносится клеймо поверителя. На лицевую панель полярографов наносится знак поверки (клеймо - наклейка), а в эксплуатационном документе наносится оттиск поверительного клейма.

Схема опломбирования от несанкционированного доступа и схема нанесения на полярографы знака поверки приведены в приложении А.



1 – измерительный блок; 2 - полярографический датчик ДП-2
Рисунок 1 – Общий вид полярографа универсального ПУ-1

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**1 Рабочие условия применения полярографов:**

- температура окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С;
- относительная влажность при температуре 25 °С до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети (230 ± 23) В;
- частота питающей сети (50 ± 0,5) Гц;
- время установления рабочего режима 30 мин.

2 Диапазон определяемых концентраций по кадмию от $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-8}$ моль/л, а в инверсионном режиме с предварительным накоплением – до $5 \cdot 10^{-9}$ моль/л.

3 Нижние пределы диапазона определяемых концентраций по кадмию Cd^{2+} в кислом (1 моль/л HCl) или хлоридно-аммиачном (1 моль/л NH_4Cl + 1 моль/л NH_4OH) фоне и среднее квадратическое отклонение определений концентраций (сходимость определений) соответствует значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Вид полярографии	Нижний предел диапазона определяемых концентраций по кадмию, моль/л	Среднее квадратическое отклонение определений (сходимость)	
		при концентрации кадмия, моль/л	%, не более
Постоянно-токовая	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-3}$	4
Переменно-токовая:	$5 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	8
а) с прямоугольной формой поляризующего напряжения			
б) с прямоугольной формой поляризующего напряжения при работе в инверсионном режиме с предварительным накоплением	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-8}$	15
в) с прямоугольной формой поляризующего напряжения при снятии полярограмм на каждой ртутной капле	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	8
г) с синусоидальной формой поляризующего напряжения	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	8

4 Полярографы обладают селективностью по концентрациям: полярограмма (пик или волна) кадмия Cd^{2+} выделяется на фоне ветви полярограммы меди Cu^{2+} при концентрациях и соотношениях концентраций компонентов, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Вид полярографии	Концентрация, моль/л		Соотношение концентраций (кадмий : медь)
	кадмия	меди	
Постоянно-токовая	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-4}$	1:10
Переменно-токовая с прямоугольной формой поляризующего напряжения	$5 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	1:5000
Инверсионный режим с предварительным накоплением	$5 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	1:30000



5 Чувствительность полярографов при работе на имитатор трехэлектродной ячейки с параметрами:

- поляризационное сопротивление $R_n = 500 \text{ кОм}$;
- емкость двойного слоя $C_d = 0$;
- сопротивление раствора $R_p = 100 \text{ Ом}$, на диапазоне тока « $0,25 \times I$ »:
80 мВ/мкА – при постоянно-токовой полярографии;

8 мВ/нА – при переменнo-токовой полярографии с прямоугольной формой переменного поляризующего напряжения.

6 Диапазон начального поляризующего напряжения полярографов от 0 до $\pm 4 \text{ В}$. Установка напряжения ступенями по 1 В – до 3 В и плавно – в пределах 1 В.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности установки начального поляризующего напряжения $\pm (10 \text{ мВ} + 0,01X)$, где X – установленное значение начального поляризующего напряжения, мВ.

7 Диапазон амплитуд напряжения развертки (линейного изменения поляризующего напряжения) от 0 до $\pm 3 \text{ В}$.

Диапазон скоростей развертки в анодной и катодной областях от 0 до 105 мВ/с с дискретностями установки скоростей:

0,5 мВ/с – в пределах от 0 до 10,5 мВ/с;

5 мВ/с – в пределах от 0 до 105 мВ/с.

Предел допускаемой основной относительной погрешности скорости развертки:

$\pm 10 \%$ – при скоростях развертки свыше 5 мВ/с;

$\pm 15 \%$ – при скоростях развертки 5 мВ/с и ниже.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности установки амплитуд напряжения развертки при автоматическом сбросе $\pm (40 \text{ мВ} + 0,02X)$, где X – установленное значение амплитуды, мВ.

8 Диапазон амплитуд переменных поляризующих напряжений (синусоидального и прямоугольного) от 0 до 110 мВ.

Дискретность установки амплитуды переменных поляризующих напряжений 1 мВ.

Предел допускаемой основной относительной погрешности установки амплитуд переменных поляризующих напряжений:

$\pm 5 \%$ – при установке напряжений с амплитудой свыше 10 мВ;

$\pm 10 \%$ – при установке напряжений с амплитудой 10 мВ и ниже.

9 Сопротивление раствора, при котором система синхронизации работает устойчиво:

- от 0 до 10 кОм – при трехэлектродном режиме работы ячейки;

- от 0 до 1 кОм – при двухэлектродном режиме работы ячейки.

10 Изменение во времени выходного напряжения полярографов (стабильность выходного напряжения) за 2 ч работы не превышает 2 мВ. Уровень шумов и помех не более 4 мВ.

11 Регистрирующий двухкоординатный прибор, например, ПДА1 (размер поля записи – 400x250 мм, управление пером - автоматическое).

Также могут быть использованы двух- и однокоординатные самопишущие приборы (отечественных и зарубежных фирм) с чувствительностью (масштабом) не хуже 2 мВ/см.

12 Мощность, потребляемая полярографом от сети, не более 60 В·А.

13 Габаритные размеры, не более:

- измерительного блока полярографов – 490x400x215 мм;

- датчика ДП-2 – 190x275x952 мм.

14 Масса, не более:

- полярографа – 20 кг;

- датчика ДП-2 – 15 кг.

15 Продолжительность непрерывной работы полярографов не менее 16 ч без учета времени установления рабочего режима (30 мин). Время перерыва до повторного включения – 30 мин.

16 Полный средний срок службы полярографов – 10 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель поляррографов и на титульный лист эксплуатационного документа типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки поляррографов соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение документа	Количество
1 Блок измерительный	5M2.222.002	1 шт.
2 Комплект датчика поляррографического ДП-2	5M2.770.005	1 компл.
3 Регистрирующий прибор*		-
4 Комплект запасных частей	5M4.070.011	1 компл.
5 Руководство по эксплуатации	5M2.840.016 РЭ	1 экз.

*В качестве регистрирующего прибора могут быть использованы: регистрирующий двухкоординатный прибор ПДА1 или блок сопряжения «ГрафИт-2», которые поставляются по отдельному заказу потребителя. Также могут быть использованы двух- и однокоординатные самопишущие приборы (отечественных и зарубежных фирм) с чувствительностью (масштабом) не хуже 2 мВ/см.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 25-05.2288-78 Поляррограф универсальный ПУ-1. Технические условия

МИ 1980-89 ГСИ. Поляррографы и анализаторы поляррографические. Методика поверки и аттестации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поляррографы универсальные ПУ-1 соответствует требованиям ГОСТ 22261-94, ТУ 25-05.2288-78.

Межповерочный интервал - 12 месяцев.

Государственные контрольные испытания проведены центром испытаний средств измерений Республиканского унитарного предприятия «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (аттестат аккредитации ВУ/112 02.6.0.0002 от 15.02.2008)

Юридический адрес: ул.Лепешинского,1, 246015, г.Гомель, тел. +375 232 68 44 01

E-mail: mail@gomelcsms.by

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество «Гомельский завод измерительных приборов» (ОАО «ГЗИП»).

Юридический адрес: Республика Беларусь, 246001, г.Гомель, ул.Интернациональная,49

Тел. (0232) 74-64-11, 74-25-56, 74-48-46

Факс (0232) 74-47-03

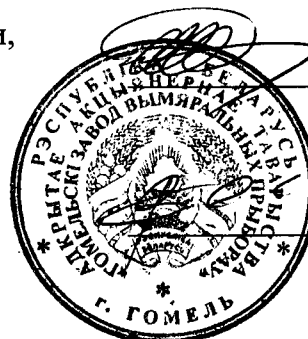
E-mail: zip@mail.gomel.by

Руководитель центра испытаний средств измерений Республиканского унитарного предприятия «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

Главный инженер

Открытого акционерного общества

«Гомельский завод измерительных приборов»



С.И.Руденков

А.Л.Микрюков



Приложение А
(обязательное)

Схемы опломбирования от несанкционированного доступа
и нанесения на полярографы знака поверки

Место нанесения поверительного клейма

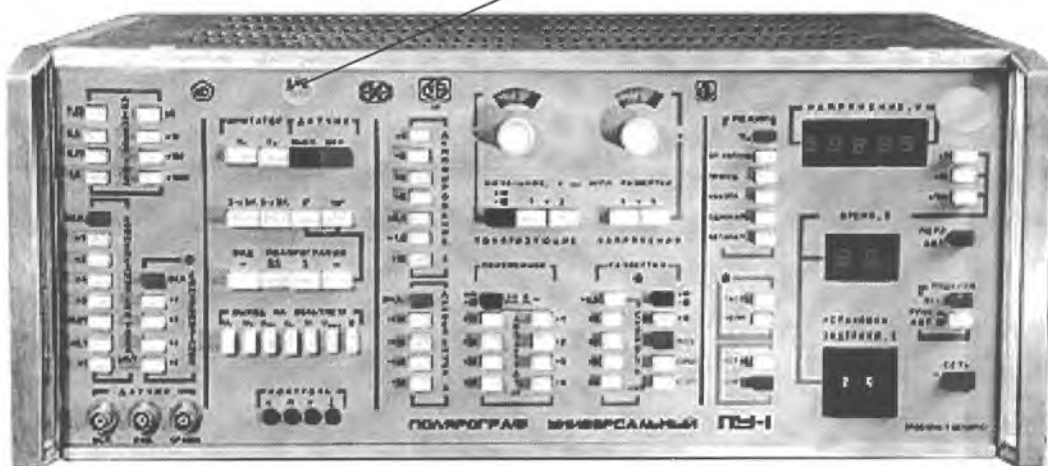


Рисунок А.1 – Схема нанесения на полярографы знака поверки

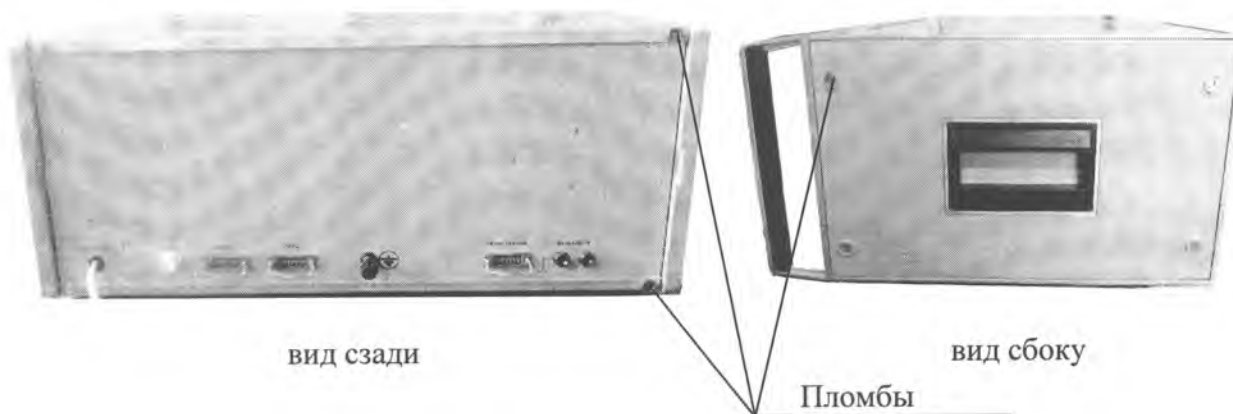


Рисунок А.2 – Схема опломбирования полярографов
от несанкционированного доступа