

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://zip.nt-rt.ru/> || [zph@nt-rt.ru](mailto:zph@nt-rt.ru)

Калибраторы тока программируемые П321	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 8868-82 Взамен №
---------------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 25-0445.018-83.

### Назначение и область применения

Калибраторы тока программируемые предназначены для применения в автоматизированных поверочных установках, измерительных системах, а также в качестве самостоятельных приборов для поверки аналоговых и цифровых приборов постоянного тока в различных отраслях промышленности.

### Описание

Калибраторы состоят из блока регулирования и блока питания, выполненных в виде настольных, переносных.

Калибраторы обеспечивают калиброванные токи в диапазоне от  $10^{-9}$  до 10 А с конечными значениями 10, 100 мкА; 1, 10, 100 мА; 1 и 10 А (режим КТ) и калиброванные напряжения в диапазоне от  $10^{-5}$  до 10 В с конечными значениями 1 и 10 В (режим КН); значения калиброванных токов и напряжений фиксируются на световом табло.

Дискретность установки калиброванного тока 1 нА - на диапазонах с конечными значениями 10, 100 мкА и 1 мА; 10 и 100 нА, 1 и 10 мкА - на диапазонах с конечными значениями 10, 100 мА и 1 и 10 А соответственно.

Дискретность установки калиброванного напряжения - 10 мкВ.

Калибратор может управляться вручную переключателями, расположенными на передней панели, или командами, подаваемыми на внешний разъем УП.

Программное управление обеспечивает:

- запуск и отключение калибраторов по командам "Пуск" и "Сброс", соответственно;
- установку конечного значения диапазона и уровня калиброванного тока (напряжения).

Управление уровнем выходного тока (напряжения) осуществляется в двоично-

десятичном коде 8-4-2-1.

Пределы допускаемых значений основных погрешностей калибраторов в режиме калиброванных токов и напряжений и пределы допускаемых значений погрешностей относительно значения калиброванных токов и напряжений соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

Конечное значение диапазона калиброванного тока (напряжения)	Предел допускаемого значения погрешности относительного значения калиброванных токов (напряжений)	Предел допускаемого значения основной погрешности калибраторов в режиме калиброванных токов (напряжений)
10 мкА	$\pm(0,1 \times J_k + 1)$ нА	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 2]$ нА
100 мкА	$\pm(0,05 \times J_k + 1)$ нА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 1]$ нА
1 мА	$\pm(0,05 \times J_k + 0,01)$ мкА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,01]$ мкА
10 мА	$\pm(0,05 \times J_k + 0,1)$ мкА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,1]$ мкА
100 мА	$\pm(0,05 \times J_k + 1)$ мкА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 1]$ мкА
1 А	$\pm(0,1 \times J_k + 0,05)$ мА	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,05]$ мА
10 А	$\pm(0,1 \times J_k + 0,5)$ мА	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,5]$ мА
1 В	$\pm(30 \times U_k + 10)$ мкВ	$\pm[30 \times U_k + \gamma_{H3} \times U_k \times 10^4 + 10]$ мкВ
10 В	$\pm(20 \times U_k + 50)$ мкВ	$\pm[20 \times U_k + \gamma_{H3} \times U_k \times 10^4 + 50]$ мкВ

Примечания: 1.  $J_k(U_k)$  - безразмерная величина, численно равная установленному значению калиброванного тока в микроамперах, миллиамперах и амперах на соответствующих диапазонах (установленному значению калиброванного напряжения в вольтах)

2.  $\gamma_{H3}$  и  $\gamma_{RN}$  - безразмерные величины численно-равные классам точности нормального элемента и меры электрического сопротивления, применяемых при калибровке.

3. Пределы допускаемого значения основной погрешности указаны для нагрузки, не превышающей значения, составляющего 10% допустимого.

4. Допускаемая основная погрешность сохраняется в указанных пределах в течение 8ч после калибровки.

Пределы допускаемых значений погрешностей калибраторов за 3 месяца работы соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2

Конечное значение диапазона калиброванного тока (напряжения)	Предел допускаемого значения основной погрешности калибраторов за 3 месяца работы	
	При ежедневной подстройке нулей и установке опорного напряжения	Без подстройки нулей и калибровки
1	2	3
10 мкА	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 5]$ нА	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 12]$ нА
100 мкА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 5]$ нА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 10]$ нА

1	2	3
1 мА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,05]$ мкА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,1]$ мкА
10 мА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,5]$ мкА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 1]$ мкА
100 мА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 5]$ мкА	$\pm[10 \times J_k(0,005 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 20]$ мкА
1 А	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 0,1]$ мА	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 1,5]$ мА
10 А	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 1]$ мА	$\pm[10 \times J_k(0,01 + \gamma_{H3} + \gamma_{RN}) + 15]$ мА
1 В	$\pm[30 \times U_k + \gamma_{H3} \times U_k \times 10^4 + 50]$ мкВ	$\pm[30 \times U_k + \gamma_{H3} \times U_k \times 10^4 + 150]$ мкВ
10 В	$\pm[20 \times U_k + \gamma_{H3} \times U_k \times 10^4 + 100]$ мкВ	$\pm[20 \times U_k + \gamma_{H3} \times U_k \times 10^4 + 1000]$ мкВ

Время установления рабочего режима калибраторов не более 1 ч.

Продолжительность непрерывной работы калибраторов без учета времени установления рабочего режима в рабочих условиях применения не менее 8 ч.

Время перерыва для повторного включения калибраторов не менее 1 ч.

Питание калибраторов осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц или  $(60 \pm 1,2)$  Гц.

Мощность потребляемая калибраторами от сети, при номинальном напряжении сети не превышает 350 ВА.

Калибраторы предназначены для эксплуатации при температуре 10 - 35 °С и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре 25°С.

Средняя наработка на отказ - не менее 2500 ч.

Полный средний срок службы - не менее 10 лет.

Габаритные размеры и масса блоков калибраторов не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование блоков калибраторов	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Блок регулирования	488×250×535	25
Блок питания	488×170×535	20

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели СИ методом шелкографии и эксплуатационную документацию типографским способом.

### Комплектность

В комплект поставки входит:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. Блок регулирования                    | - 1 шт.       |
| 2. Блок питания                          | - 1 шт.       |
| 3. Запасные части согласно ведомости ЗИП | - 1 комплект. |
| 4. Ведомость ЗИП                         | - 1 экз.      |
| 5. Руководство по эксплуатации           | - 1 экз.      |
| 6. Формуляр                              | - 1 экз.      |

## Поверка

Поверка производится в соответствии с методикой, изложенной в руководстве по эксплуатации 2ПВ.389.001 РЭ, согласованной ГЦИ СИ Краснодарского ЦСМ.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

1. Щ300 - прибор комбинированный цифровой. Конечные значения диапазонов измерений 1 мВ - 1 кВ, класс точности 0,05/0,2.
2. М371 - омметр. Диапазон измерений 0-10 Ом. Класс точности 1,5.
3. Установка для испытаний электрической прочности изоляции. Испытательное напряжение 0-1,5 кВ; мощность не менее 0,5 кВА.
4. Е6-13А - тераомметр. Диапазон измерений 10 -10<sup>14</sup> Ом; рабочее напряжение 100 В.
5. Р3003 - компаратор напряжений. Конечные значения диапазонов измерений 0,1; 1; 10 В. Класс точности 0,0005.
6. Х488/3 - нормальный элемент. Класс точности 0,001.
7. Р310; Р321; Р331 - меры электрического сопротивления класса точности 0,002; номинальные значения сопротивления : 0,01; 0,1; 10; 1000; 10000 Ом.
8. Р33 - магазин сопротивлений. Класс точности 0,2/6 • 10<sup>-6</sup>.
9. Щ301 - прибор комбинированный для измерения тока, напряжения, сопротивления. Конечное значение диапазонов измерения от 60 мкА до 1500 мА. Класс точности 1,5.
10. Резистор 1000 Ом; мощность рассеивания 1 Вт.
11. Резистор 10 Ом; мощность рассеивания 10 Вт.
12. Резистор 1 кОм; мощность рассеивания 0,125 Вт.
13. Конденсатор емкостью 160 пкФ.
14. В3-57 - микровольтметр. Диапазон измерения 0,02-2000 мВ; частотный диапазон 45 Гц - 1 МГц, класс точности 4,0-6,0.

Межповерочный интервал 1 год.

## Нормативные и технические документы

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

ГОСТ Р 51350-99 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"

ТУ 25-0445.018-83 "Калибраторы тока программируемые ПЗ21. Технические условия".

## Заключение

Калибраторы тока программируемый ПЗ21 соответствует: ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51350-99; ТУ 25-0445.018-83.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Черновенец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93