

# Протокол производственных испытаний

## вакуумметра широкодиапазонного Leaklab-AGP4000

№ ПСИ-Leaklab-AGP4000-001/2026 от 16 сентября 2026 г.

**Назначение документа.** Оформление на русском языке результатов повторного заводского контроля, переданных изготовителем для вакуумметра Leaklab-AGP4000.

**Итог по представленному массиву.** Получено 64 точки в диапазоне от  $3 \times 10^{-4}$  до  $3 \times 10^4$  Па. Все 64 строки имеют заводской статус «соответствует». Максимальное абсолютное отклонение показания от опорного давления по независимому расчёту составляет 19,68 %.

**Область действия результата.** Вывод относится только к переданным числовым данным и указанным контрольным точкам. Настоящий документ не заменяет подписанный первичный протокол изготовителя, поверку или калибровку средства измерений.

## 1 Идентификация и прослеживаемость

|                                  |                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Организация, оформившая протокол | ООО «Лаборатория ВАКТРОН»                        |
| Изготовитель                     | Guangzhou Aosong Electronic Co., Ltd.            |
| Место испытаний                  | Производственная площадка изготовителя, Гуанчжоу |

Исходный массив содержит один лист, 64 строки измерений и заводскую отметку годности для каждой строки. Контрольная сумма исходного файла SHA-256:  
D9B3435D42E72CA5902AF70429C220A810BF1BBBAB4814425E18894A28BB12AF.

## 2 Условия и средства испытаний

Нормальные условия, принятые в проекте заявленных метрологических характеристик: температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность не более 80 %, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

## 3 Порядок обработки результатов

- Для каждой контрольной точки сохранены опорное давление, показание образца, внутреннее напряжение, напряжение сбора и заводской показатель отклонения.
- Заводской показатель пересчитан по формуле:  $\delta_{зав} = (\text{ризм} - \text{рэт}) / \text{ризм} \times 100 \%$ . Пересчёт совпал с исходными значениями в пределах машинной точности.
- Для сопоставления с заявленными метрологическими характеристиками рассчитано обычное относительное отклонение:  $\delta_{\text{ref}} = (\text{ризм} - \text{рэт}) / \text{рэт} \times 100 \%$ .
- Дополнительная температурная погрешность 11 % от показания на каждые 10 °С отклонения от нормальной области в расчёт не включена, поскольку фактическая температура не приведена.

## 4 Критерии контрольного сопоставления

Для контрольной оценки применены пределы допускаемой относительной погрешности из проекта заявленных метрологических характеристик Leaklab-AGP4000. Они не заменяют критерии первичного заводского протокола и подлежат согласованию при утверждении типа.

| Диапазон давления, Па                        | Предел допускаемой относительной погрешности | Точки в исходном массиве                    |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| $1 \times 10^{-6} \leq p < 1 \times 10^{-1}$ | $\pm 100 \%$                                 | $3 \times 10^{-4} \dots < 1 \times 10^{-1}$ |
| $1 \times 10^{-1} \leq p \leq 1 \times 10^3$ | $\pm 35 \%$                                  | $1 \times 10^{-1} \dots 1 \times 10^3$      |
| $1 \times 10^3 < p \leq 1 \times 10^6$       | $\pm 100 \%$                                 | $> 1 \times 10^3 \dots 3 \times 10^4$       |

## 5 Результаты испытаний

В таблице приведены все 64 строки исходного массива. «Заводской показатель» воспроизводит переданный коэффициент в процентах. «Отклонение  $\delta_{ref}$ » рассчитано относительно опорного давления.

| №  | Опорное давление рэт, Па | Показание ризм, Па | Внутреннее напряжение, мВ | Напряжение сбора, В | Заводской показатель, % | Отклонение $\delta_{ref}$ , % | Допуск, % | Результат     |
|----|--------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------|---------------|
| 1  | 30 000                   | 28 764,582031      | 3 067,48                  | 8,275               | -4,29                   | -4,12                         | $\pm 100$ | соответствует |
| 2  | 20 000                   | 20 001,412109      | 3 065,61                  | 8,181               | 0,01                    | 0,01                          | $\pm 100$ | соответствует |
| 3  | 10 000                   | 10 967,527344      | 3 016,01                  | 8,024               | 8,82                    | 9,68                          | $\pm 100$ | соответствует |
| 4  | 8 000                    | 8 049,792969       | 2 995,48                  | 7,943               | 0,62                    | 0,62                          | $\pm 100$ | соответствует |
| 5  | 7 000                    | 7 853,902344       | 2 985,77                  | 7,937               | 10,87                   | 12,20                         | $\pm 100$ | соответствует |
| 6  | 6 000                    | 6 918,589844       | 2 972,59                  | 7,904               | 13,28                   | 15,31                         | $\pm 100$ | соответствует |
| 7  | 5 000                    | 5 983,902344       | 2 953,19                  | 7,866               | 16,44                   | 19,68                         | $\pm 100$ | соответствует |
| 8  | 4 000                    | 4 527,886719       | 2 923,81                  | 7,794               | 11,66                   | 13,20                         | $\pm 100$ | соответствует |
| 9  | 3 000                    | 2 950,337402       | 2 866,24                  | 7,682               | -1,68                   | -1,66                         | $\pm 100$ | соответствует |
| 10 | 2 000                    | 2 096,616455       | 2 783,81                  | 7,593               | 4,61                    | 4,83                          | $\pm 100$ | соответствует |
| 11 | 1 000                    | 1 063,043091       | 2 591,70                  | 7,416               | 5,93                    | 6,30                          | $\pm 35$  | соответствует |
| 12 | 900                      | 902,335632         | 2 547,33                  | 7,373               | 0,26                    | 0,26                          | $\pm 35$  | соответствует |
| 13 | 800                      | 811,948364         | 2 502,50                  | 7,346               | 1,47                    | 1,49                          | $\pm 35$  | соответствует |
| 14 | 700                      | 699,135559         | 2 452,84                  | 7,307               | -0,12                   | -0,12                         | $\pm 35$  | соответствует |
| 15 | 600                      | 576,882202         | 2 373,56                  | 7,257               | -4,01                   | -3,85                         | $\pm 35$  | соответствует |
| 16 | 500                      | 498,830231         | 2 318,33                  | 7,219               | -0,23                   | -0,23                         | $\pm 35$  | соответствует |
| 17 | 400                      | 418,713837         | 2 245,42                  | 7,173               | 4,47                    | 4,68                          | $\pm 35$  | соответствует |
| 18 | 300                      | 297,160889         | 2 086,13                  | 7,084               | -0,96                   | -0,95                         | $\pm 35$  | соответствует |

| №  | Опорное давление<br>рэт, Па | Показание ризм, Па | Внутреннее<br>напряжение, мВ | Напряжение<br>сбора, В | Заводской<br>показатель, % | Отклонение<br>$\delta_{ref}$ , % | Допуск, % | Результат     |
|----|-----------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------|---------------|
| 19 | 200                         | 199,305267         | 1 991,40                     | 6,980                  | -0,35                      | -0,35                            | ±35       | соответствует |
| 20 | 100                         | 107,522148         | 1 782,96                     | 6,819                  | 7,00                       | 7,52                             | ±35       | соответствует |
| 21 | 90                          | 81,993362          | 1 758,23                     | 6,748                  | -9,76                      | -8,90                            | ±35       | соответствует |
| 22 | 80                          | 77,185501          | 1 741,44                     | 6,733                  | -3,65                      | -3,52                            | ±35       | соответствует |
| 23 | 70                          | 73,974197          | 1 710,13                     | 6,721                  | 5,37                       | 5,68                             | ±35       | соответствует |
| 24 | 60                          | 57,926605          | 1 665,74                     | 6,658                  | -3,58                      | -3,46                            | ±35       | соответствует |
| 25 | 50                          | 49,273392          | 1 638,12                     | 6,616                  | -1,47                      | -1,45                            | ±35       | соответствует |
| 26 | 40                          | 38,967304          | 1 605,98                     | 6,554                  | -2,65                      | -2,58                            | ±35       | соответствует |
| 27 | 30                          | 31,327383          | 1 572,68                     | 6,498                  | 4,24                       | 4,42                             | ±35       | соответствует |
| 28 | 20                          | 17,83836           | 1 516,55                     | 6,351                  | -12,12                     | -10,81                           | ±35       | соответствует |
| 29 | 10                          | 8,722228           | 1 476,85                     | 6,164                  | -14,65                     | -12,78                           | ±35       | соответствует |
| 30 | 2                           | 1,949579           | 1 261,53                     | 5,774                  | -2,59                      | -2,52                            | ±35       | соответствует |
| 31 | 1                           | 0,949237           | 1 253,76                     | 5,586                  | -5,35                      | -5,08                            | ±35       | соответствует |
| 32 | 0,9                         | 0,890503           | 1 253,27                     | 5,570                  | -1,07                      | -1,06                            | ±35       | соответствует |
| 33 | 0,8                         | 0,843731           | 1 252,07                     | 5,556                  | 5,18                       | 5,47                             | ±35       | соответствует |
| 34 | 0,7                         | 0,748198           | 1 250,95                     | 5,524                  | 6,44                       | 6,89                             | ±35       | соответствует |
| 35 | 0,6                         | 0,635464           | 1 250,28                     | 5,482                  | 5,58                       | 5,91                             | ±35       | соответствует |
| 36 | 0,5                         | 0,538828           | 1 249,56                     | 5,439                  | 7,21                       | 7,77                             | ±35       | соответствует |
| 37 | 0,4                         | 0,426315           | 1 248,71                     | 5,378                  | 6,17                       | 6,58                             | ±35       | соответствует |
| 38 | 0,3                         | 0,301344           | 1 248,18                     | 5,287                  | 0,45                       | 0,45                             | ±35       | соответствует |
| 39 | 0,2                         | 0,215753           | 1 240,45                     | 5,200                  | 7,30                       | 7,88                             | ±35       | соответствует |
| 40 | 0,1                         | 0,103949           | 1 239,92                     | 5,010                  | 3,80                       | 3,95                             | ±35       | соответствует |
| 41 | 0,09                        | 0,089921           | 1 239,91                     | 4,972                  | -0,09                      | -0,09                            | ±100      | соответствует |
| 42 | 0,08                        | 0,082272           | 1 240,04                     | 4,949                  | 2,76                       | 2,84                             | ±100      | соответствует |
| 43 | 0,07                        | 0,070404           | 1 240,01                     | 4,909                  | 0,57                       | 0,58                             | ±100      | соответствует |
| 44 | 0,06                        | 0,060117           | 1 240,03                     | 4,867                  | 0,19                       | 0,19                             | ±100      | соответствует |
| 45 | 0,05                        | 0,050125           | 1 240,11                     | 4,820                  | 0,25                       | 0,25                             | ±100      | соответствует |
| 46 | 0,04                        | 0,04004            | 1 240,15                     | 4,761                  | 0,10                       | 0,10                             | ±100      | соответствует |

| №  | Опорное давление<br>рэт, Па | Показание ризм, Па | Внутреннее<br>напряжение, мВ | Напряжение<br>сбора, В | Заводской<br>показатель, % | Отклонение<br>$\delta_{ref}$ , % | Допуск, % | Результат     |
|----|-----------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------|---------------|
| 47 | 0,03                        | 0,03               | 1 243,57                     | 4,686                  | 0,00                       | 0,00                             | ±100      | соответствует |
| 48 | 0,02                        | 0,019917           | 1 240,28                     | 4,580                  | -0,42                      | -0,41                            | ±100      | соответствует |
| 49 | 0,01                        | 0,00993            | 1 240,48                     | 4,398                  | -0,70                      | -0,70                            | ±100      | соответствует |
| 50 | 0,009                       | 0,009011           | 1 240,57                     | 4,373                  | 0,12                       | 0,12                             | ±100      | соответствует |
| 51 | 0,008                       | 0,008136           | 1 240,60                     | 4,346                  | 1,67                       | 1,70                             | ±100      | соответствует |
| 52 | 0,007                       | 0,007017           | 1 240,65                     | 4,308                  | 0,24                       | 0,24                             | ±100      | соответствует |
| 53 | 0,006                       | 0,006129           | 1 240,72                     | 4,272                  | 2,10                       | 2,15                             | ±100      | соответствует |
| 54 | 0,005                       | 0,004994           | 1 240,86                     | 4,219                  | -0,12                      | -0,12                            | ±100      | соответствует |
| 55 | 0,004                       | 0,003993           | 1 240,99                     | 4,161                  | -0,18                      | -0,18                            | ±100      | соответствует |
| 56 | 0,003                       | 0,003241           | 1 241,14                     | 4,106                  | 7,44                       | 8,03                             | ±100      | соответствует |
| 57 | 0,002                       | 0,002058           | 1 241,29                     | 3,988                  | 2,82                       | 2,90                             | ±100      | соответствует |
| 58 | 0,001                       | 0,001002           | 1 241,45                     | 3,801                  | 0,20                       | 0,20                             | ±100      | соответствует |
| 59 | 0,0009                      | 0,000905           | 1 241,50                     | 3,774                  | 0,55                       | 0,56                             | ±100      | соответствует |
| 60 | 0,0008                      | 0,000797           | 1 241,52                     | 3,741                  | -0,38                      | -0,38                            | ±100      | соответствует |
| 61 | 0,0007                      | 0,000713           | 1 241,52                     | 3,712                  | 1,82                       | 1,86                             | ±100      | соответствует |
| 62 | 0,0006                      | 0,000558           | 1 243,66                     | 3,648                  | -7,53                      | -7,00                            | ±100      | соответствует |
| 63 | 0,0005                      | 0,000482           | 1 243,63                     | 3,610                  | -3,73                      | -3,60                            | ±100      | соответствует |
| 64 | 0,0003                      | 0,000282           | 1 238,26                     | 3,470                  | -6,38                      | -6,00                            | ±100      | соответствует |

## 6 Сводные результаты

| Фактически проверенный диапазон, Па          | Число точек | Максимум $ \delta_{ref} $ , % | Принятый допуск, % | Результат     |
|----------------------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| $3 \times 10^{-4} \leq p < 1 \times 10^{-1}$ | 24          | 8,03                          | $\pm 100$          | соответствует |
| $1 \times 10^{-1} \leq p \leq 1 \times 10^3$ | 30          | 12,78                         | $\pm 35$           | соответствует |
| $1 \times 10^3 < p \leq 3 \times 10^4$       | 10          | 19,68                         | $\pm 100$          | соответствует |

## 7 Заключение

По представленным изготовителем данным все 64 контрольные точки имеют заводской статус «соответствует». Независимый расчёт относительно опорного давления также показывает соответствие принятым для сопоставления пределам: максимальное абсолютное отклонение составляет 19,68 % в точке  $5 \times 10^3$  Па.

Данные подтверждают работу проверенного образца только в фактически охваченном диапазоне  $3 \times 10^{-4} \dots 3 \times 10^4$  Па. Контрольные точки от  $1 \times 10^{-6}$  до  $3 \times 10^{-4}$  Па и свыше  $3 \times 10^4$  до  $1 \times 10^5$  Па в исходном массиве отсутствуют.

## 8 Подпись

Генеральный директор  
ООО «Лаборатория ВАКТРОН»

Контакт: [mv@leaklab.ru](mailto:mv@leaklab.ru),  
+7 (911) 833-80-63



М. Л. Виноградов