

## Рекомендации по применению

### Принцип и преимущества функции "ZERO" течеискателей PHOENIX Quadro

Гелиевые течеискатели имеют функцию "ZERO", которую можно активировать во время измерений. Когда и как можно использовать функцию "ZERO", в чем заключается принцип и каковы преимущества интеллектуальной функции "ZERO" в наших детекторах утечки PHOENIX 4?

- Гелиевый течеискатель - это очень чувствительный измерительный прибор, который обнаруживает (детектирует) гелий на молекулярном уровне.
- Даже самые маленькие следы гелия приводят к увеличению сигнала утечки в течеискателе
- Гелий из окружающей среды создает фоновую ( $5,27 \cdot 10^{-4}\%$  по объёму,  $7,24 \cdot 10^{-5}\%$  по массе) утечки
- Функция ZERO позволяет не отображать фоновое значение гелия (индикаторного газа) и сосредоточиться на «реальных» течах

### Подавление фона в гелиевых течеискателях PHOENIX Quadro

При работе с течеискателями PHOENIX Quadro функция "ZERO" реализована (постоянно включена) в режиме подавление фона.

Подавление фона скрывает потоки гелия, которые возникают не из всасывающего порта. Это необходимо, потому что измерительная система течеискателя всегда содержит остаточное количество гелия и водорода. На поверхностях, внутри течеискателя находятся сотни слоев молекул, содержащих молекулы гелия. Кроме того, воздух все еще может находиться внутри системы, а уплотнительные кольца могут адсорбировать гелий, как губка. Это создает внутреннюю составляющую измеряемого сигнала в режиме ожидания - даже до нажатия кнопки "СТАРТ".



Существуют различные уровни подавления фона, хотя и есть режим «**подавление только внутреннего фона**», который установлен по умолчанию на заводе:

1. Только внутреннее подавление фона: при каждом измерении внутренняя составляющая сигнала измерения устройства вычитается при нажатии кнопки "СТАРТ". Точность результатов измерения больше не зависит от внутреннего фона.
2. Область входа: помимо вычитания внутреннего фона, нажатие кнопки "СТАРТ" при каждом измерении также вычитает фон в области входа. Если вы хотите включить это, убедитесь, что фон области входа определен (см. Дополнительную информацию в руководстве по эксплуатации).
3. Функция выключена: нет подавления фона.

Подавление фона происходит по тому же принципу, что и функция "ZERO": Мы не хотим видеть поток гелия внутри течеискателя, т. к. это искажает измеряемые показания потока тестируемого объекта. Поэтому сигнал, поступающий из внутренней системы течеискателя вычисляется, для последующего смещения показания прибора. В любом случае Вы можете увидеть это значение на стартовом экране:

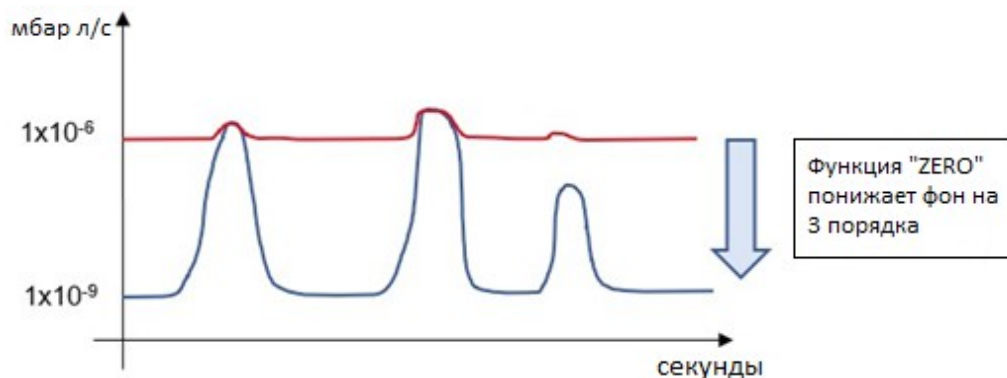
Фон не игнорируется и не удаляется. Он просто скрыт и разделен от фактических измерений потока гелия тестируемых объектов.

## Принцип работы функции ZERO

Принцип работы подавления фона и кнопки “ZERO” одинаковы: течеискатель постоянно вычисляет сигнал гелия «в фоновом режиме» и вычитает его из показаний истинной скорости утечки гелия, поступающий с тестируемого объекта.

**Важно:** функция “ZERO” работает правильно в случае, если она активируется перед началом распыления гелия или применения гелия в испытательной камере! В противном случае течеискатель не сможет различить фон и фактическую течь.

Большие тестовые объекты вызывают высокий гелиевый фон. С высоким гелиевым фоном, который



исходит из камеры, трудно распознать небольшие изменения в скорости утечки.

### Например:

Красная линия показывает фоновый сигнал порядка  $10^{-6}$  мбар·л/с, который появляется из-за протекания процесса десорбции газов со стенок камеры. Без применения ZERO при обдуве гелием течи величины  $1 \times 10^{-6}$  мбар·л/с разность между фоновым значением потока и фактической величиной утечки мала! В случаях с небольшими утечками - их невозможно будет отличить от «фона»: к примеру, течь в диапазоне  $1 \times 10^{-7}$  мбар л/с отслеживаться не будет.

Синяя линия показывает показание прибора после активации функции “ZERO”: при активации функции “ZERO” фоновый гелиевый сигнал, исходящий от тестируемого объекта принимается нулевым значением. При обдуве гелием теперь будет видна разница между интенсивностью фоновой течи и фактической утечкой. Течь  $1 \times 10^{-7}$  мбар·л/с будет отчетливо видна. Размер фактической течи одинаков в обоих случаях. Функция “ZERO” не исказит измеренные значения показания фактической течи.

Важным является тот факт, что уровень течи фона скрыт и не игнорируется. Течеискатель постоянно контролирует и рассчитывает уровень фоновой течи, поэтому любые изменения фона будут распознаваться. Это позволяет нам использовать функцию “ZERO” даже во время процесса откачки, что экономит много времени! К примеру:

Красная линия показывает уменьшение потока натекания происходящее при уменьшении давления в камере (откачка/вакуумирование) камеры. Время вакуумирования зависит от характеристик камеры и системы откачки, то есть может сильно варьироваться от нескольких минут до часов и дней.



Использование функции «ZERO» позволяет измерять небольшие скорости течи гораздо раньше, даже когда давление в камере не постоянно и всё ещё идет процесс откачки. Опять же, поведение фоновой поток гелия не игнорируется, а только скрывается, в то время как течеискатель продолжает ее вычислять. Это может быть доказано при использовании функции «ZERO» и выключения ее во время откачки: Синяя линия показывает отображение скорости течи с функцией «ZERO» и ее выключением три раза. При повторном включении функции «ZERO» - график скорости течи возвращается к «истинному» фоновому уровню, а не к исходной точке, когда функция «ZERO» была отключена.

## Когда необходимо использовать функцию ZERO

Функция «ZERO» - полезный инструмент в различных ситуациях. «ZERO» можно применять для всех типов измерений с целью получения точных показаний фактического потока гелия. При нажатии кнопки «ZERO» измеряемый поток натекания.

Функция «ZERO» для малых течей: Когда необходимо обнаружить малые течи ( $<10^{-8}$  мбар л/с), всегда рекомендуется использовать функцию «ZERO». Хотя уровень фона достаточно низкий, в сигнале скорости утечки будут небольшие колебания. С функцией «ZERO» они будут сглажены, чтобы Вы могли сосредоточиться на действительной величине утечки и исключить возможность проигнорировать небольшое колебание потока гелия.

Функция «ZERO» при откачке: во время откачки функция «ZERO» позволяет начать измерения до выхода системы на постоянное давление (см).

Функция «ZERO» для больших объемов: при работах с большими объемами фон всегда значительно выше, чем для небольших. Это происходит из-за значительной дегазации с поверхности стенок и уплотнений, а также увеличения количества мест возможных негерметичностей. Уровень фона может стабилизироваться в диапазоне  $1 \times 10^{-7}$  или  $1 \times 10^{-8}$  мбар л/с, что часто является слишком высоким уровнем для измерения малых течей. Здесь, функция ZERO - это идеальный инструмент, позволяющий скрыть фон и сосредоточиться на «реальных» утечках - гораздо меньших, чем позволяет уровень фона гелия в объеме камеры.

## Преимущества функции ZERO

Расчеты и алгоритмы функции “ZERO” сегодня намного лучше и точнее, чем, например, 15 лет назад. Для всех измерений и применений функция “ZERO” помогает сосредоточиться на фактических течах. Величина фонового потока гелия берется за нулевую отметку.

С помощью функции “ZERO”:

- Могут быть идентифицированы малые течи
- Процесс течеискания можно проводить до окончания процесса откачки
- Небольшие течи не могут быть пропущены или проигнорированы оператором

## Результат

Функция “ZERO” - это интеллектуальный инструмент для более точного испытания на герметичность. ZERO можно использовать для всех типов измерений. Всегда проверяйте, чтобы функция “ZERO” была активирована до применения газа-индикатора (гелия)!

При возникновении вопросов обращайтесь:

Технический специалист

Блохин Егор

тел. (495)229-23-10 (доб. 104)

email: [blokhin@leybold.ru](mailto:blokhin@leybold.ru)

