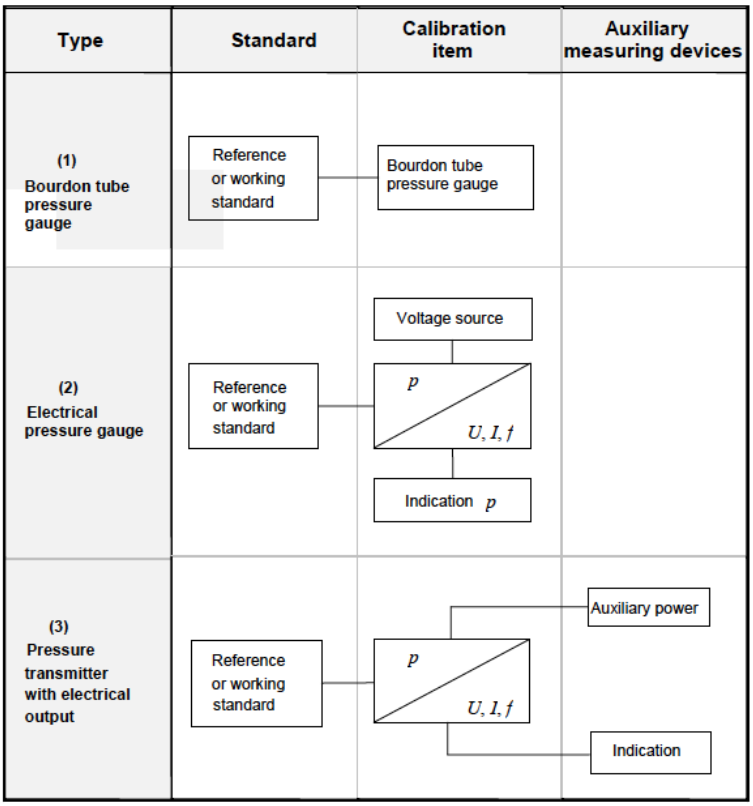
DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

1. OBJETIVO

Este documento sirve para establecer los requisitos mínimos para el procedimiento de calibración y la estimación de la incertidumbre de medición de los manómetros. Se aplica a los medidores de presión del tubo de Bourdon, manómetros eléctricos, transmisores de presión eléctricos con la salida eléctrica para presión absoluta, manómetro de presión diferencial, presión manométrica con valores negativos y positivos, presión barométrica, presión absoluta, esfigmomanómetros no automáticos y esfigmomanómetros automáticos.



2. ALCANCE

2.1. Presiones positivas: Instrumentos con sensores de presión neumática desde 0,0 psi a 2700 psi (0 a 1034,21) kPa para las calibraciones que se realizan en las instalaciones del laboratorio de Set y Gad S.A.S. y para las calibraciones realizadas en sitio.

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

2.2. Presiones positivas: Instrumentos con sensores de presión hidráulica desde 0,0 psi a 10000 psi (0 a 68947,59) kPa para las calibraciones que se realizan en las instalaciones del laboratorio de Set y Gad S.A.S. y para las calibraciones realizadas en sitio.

2.3. Presiones negativas: Instrumentos con sensores de presión desde -10,0 psi a 0,0 psi (-62,053 kPa a 0,0 kPa) para las calibraciones que se realizan en las instalaciones del laboratorio de Set y Gad S.A.S. y para las calibraciones realizadas en sitio.

2.4. Alcance según la clase del equipo:

Clase 0,02 hasta 150 psi

Clase 0,05 hasta 10000 psi

2.5. Presión Barométrica: 8 psi a 16 psi (20 hPa hasta 1103,16 hPa) para las calibraciones que se realizan en las instalaciones del laboratorio de Set y Gad S.A.S.

2.6. Presión Absoluta: 0,29 psi a 160 psi (20 hPa hasta 11031,6 hPa) para las calibraciones que se realizan en las instalaciones del laboratorio de Set y Gad S.A.S.

2.7. Transductores de presión con salida eléctrica de: -10 psi a 10000 psi para las calibraciones que se realizan en las instalaciones del laboratorio de Set y Gad S.A.S.

2.8. La calibración se realiza mediante comparación directa de los valores de medición del elemento de calibración con los de referencia o de trabajo que ha sido directa o indirectamente trazable al SI-Sistema internacional de unidades.

3. RESPONSABLES

Director de laboratorio, ingeniero de soporte, Metrólogos.

4. RECURSOS

4.1. Guideline DKD-R 6-1 Edition 03/2014

4.2. Plantilla de calibración

4.3. Equipo de computo

4.4. Manómetro de referencia

4.5. Generador de presión

4.6. Instrumento para la medición de longitud

4.7. Cronómetro

4.8. Registrador de condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa y presión barométrica)

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

4.9. Agua destilada

4.10. Aire

4.11. Nitrógeno

4.12. Aceite

5. DEFINICIONES

5.1. **Medición:** proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud.

5.2. **Mensurando:** magnitud que se desea medir.

5.3. **Error de medida:** diferencia entre un valor medido de una magnitud y un valor de referencia

5.4. **Instrumento de medida:** dispositivo utilizado para realizar mediciones, solo o asociado a uno o varios dispositivos suplementarios.

5.5. **Indicación:** valor proporcionado por un instrumento o sistema de medida.

5.6. **Patrón de medida:** realización de la definición de una magnitud dada, con un valor determinado y una incertidumbre de medida asociada, tomada como referencia.

5.7. **Clase de exactitud:** clase de instrumentos o sistemas de medida que satisfacen requisitos metrológicos determinados destinados a mantener los errores de medida o las incertidumbres instrumentales dentro de limites especificados, bajo condiciones de funcionamiento dadas.

5.8. **Resolución:** mínima variación de la magnitud medida que da lugar a una variación perceptible de la indicación correspondiente.

Para instrumentos digitales, la función de resolución se expresa a menudo por el número de dígitos mostrados por el instrumento.

5.9. **Intervalo:** El término “intervalo” y el símbolo [*a; b*] se utilizan para representar el conjunto de los números reales *x* tales que $a \leq x \leq b$, donde *a* y $b > a$ son números reales. El término “intervalo” es utilizado aquí para “intervalo cerrado”. Los símbolos *a* y *b* indican los extremos del intervalo [*a*; *b*].

5.10. **Incertidumbre de medida:** parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza.

5.11. **Factor de Cobertura:** número mayor que uno por el que se multiplica una incertidumbre típica combinada para obtener una incertidumbre expandida.

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

5.12. Calibración: operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

5.13. Trazabilidad metrológica: propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.

5.14. Presión positiva: Estado de presión medido en forma relativa por encima de la presión atmosférica.

5.15. Presión negativa: Estado de presión medido en forma relativa por debajo de la presión atmosférica.

5.16. Presión Absoluta: Presión atmosférica (P_{abs}) más la presión manométrica (P_{man}) (presión que se mide con el manómetro)

$$P_{abs} = P_{atm} + P_{man}$$

6. DIAGRAMA DE FLUJO No aplica

7. ACTIVIDADES

7.1. Manipulación y transporte para calibración en sitio

7.1.1. Se debe comunicar al director o al ingeniero de soporte, los equipos que se retiran del Laboratorio para ser transportados.

7.1.2. Se debe diligenciar el formato R-LAB-045 Control interno de salida y entrada de equipos patrón.

7.1.3. Se debe hacer una verificación del funcionamiento de los equipos antes de la salida del Laboratorio de Metrología Set Y Gad SAS, esta actividad se debe registrar en el formato R-LAB-024, la actividad consiste en comparación directa del instrumento a retirar y el registro del valor en el formato, se debe asegurar que cumpla la tolerancia del equipo para poder realizar la actividad metrológica, la ruta de almacenamiento del formato R-LAB-024 es en Google Drive, 02-certificados, ENTRADA Y SALIDAS EQUIPOS.

Nota: la verificación de funcionamiento de los equipos antes de la salida y después de la llegada al Laboratorio de metrología Set y Gad SAS se debe realizar con la bomba de presión y los acoples que se van a utilizar en la calibración en sitio, como por ejemplo lo muestran las figuras a continuación:

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO



Figura 1. Conexión bomba Hidráulica



Figura 2. Conexión Bomba Neumática



Figura 3. Conexión Bomba Neumática

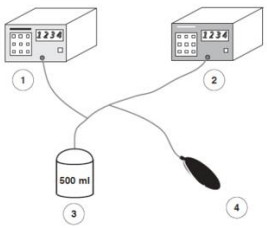


Figura 4. Conexión Para calibración de Esfigmomanómetros

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO



Figura 5. Conexión para calibración de manómetros de presión de 0 psi a 10000 psi.

7.1.4. Los patrones de presión, patrón de medida de longitud y patrón de medida de condiciones ambientales, son transportados debidamente por el responsable.

7.1.5. Los equipos accesorios como la bomba generadora de presión, conectores, teflón, mangueras, Cilindro 500 ml y demás, deben ser transportados de una forma segura, para garantizar la calidad de los resultados.

7.1.6. Al subir los equipos en el vehículo, se debe tener precaución de que no queden en un lugar sucio, húmedo y asegurar que los equipos no presenten golpes durante el transporte.

7.1.7. Al llegar al sitio de calibración se debe tener la precaución de no dejar los equipos en el piso, o en corredores, o en algún sitio donde puedan ser producto de contaminación, puedan ser golpeados por algún objeto o persona, o puedan ocasionar algún accidente.

7.1.8. Se debe tener la precaución de no golpear los equipos en el momento de sacarlos de sus cajas/maletines y durante la calibración.

7.1.9. El lugar de calibración debe estar debidamente demarcada con un triángulo o aviso indicando que se está calibrando, para evitar interrupciones, contaminación cruzada o accidentes en el momento de la actividad metrológica.

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

7.1.10. El lugar de calibración no debe presentar vibraciones, debe estar limpio (sin polvo, superficie seca) y no se debe presentar alto flujo de aire.

Nota 1: para el control de las vibraciones no es necesario mantener un control con un dispositivo para medir la vibración, es suficiente que quien realiza la calibración identifique la vibración y si se está afectando el proceso de calibración.

7.1.11. Los equipos se deben colocar en una mesa o en un sitio de trabajo por encima del suelo (teniendo en cuenta la diferencia de alturas entre equipo patrón y equipo bajo prueba), en la medida de lo posible.

7.1.12. Las maletas de los equipos se deben dejar en un lugar limpio y adecuado para volver a ser utilizadas en el regreso al laboratorio.

7.1.13. No se deben ingerir ninguna clase de alimento o bebida al momento de la calibración.

7.1.14. Para el regreso del lugar de calibración al laboratorio, se deben cumplir con las mismas precauciones de seguridad, anteriormente mencionadas.

7.1.15. Al llegar al laboratorio de Set Y Gad SAS se debe realizar la misma verificación de los equipos descrita en el numeral 7.1.2, en caso de encontrar por fuera de tolerancia los equipos utilizados, se debe tratar las calibraciones de ese día como trabajo no conforme y realizar todo el proceso para enviar a calibrar los equipos o equipo que se encontraran fuera de tolerancia.

7.1.16. Si al momento de la calibración se encuentra alguna novedad que no se pueda realizar la actividad metrológica se debe diligenciar en el formato R-LAB-021 informe de novedades para calibración en sitio, se informa al cliente de la novedad detectada, el cual debe firmar en el formato, al cliente se le entrega el formato original y el laboratorio se queda con una copia.

7.1.17. Para la calibración de los medidores de presión de 10000 psi, se deben tener en cuenta el uso de agua destilada o aceite (según el banco de presión que se utilice), para el banco de presión.

7.1.18. Para el buen uso del banco de presión, los acoples rápidos no se les debe colocar teflón, la fuerza máxima de torque es la realizada con las manos, esto únicamente para acoples rápidos.

7.2. Previos

7.2.1. El dispositivo por calibrar debe permanecer en el área de calibración media hora, como mínimo, antes de realizar cualquier actividad metrológica, esto con el fin de tener una estabilización térmica entre los patrones y el dispositivo.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

7.2.2. Antes de iniciar con el proceso de calibración se debe realizar una inspección inicial tanto del ítem a calibrar como del sistema de medición.

7.2.2.1. Inspección visual de daños (puntero, roscas, superficie de sellado, canal de presión)

Se revisa el equipo detalladamente y si se encuentran novedades se registra en el SAP, si es en el Laboratorio, si es en sitio, se le reporta a la persona encargada.

7.2.2.2. Contaminación y limpieza

Se revisa visualmente el estado del equipo

7.2.2.3. Inspección de etiquetado y legibilidad de las indicaciones

Cualquier novedad que pueda afectar la calibración se debe registrar en SAP si es en el Laboratorio, si es en sitio, se le reporta a la persona encargada.

7.2.2.4. Disponibilidad de documentos para la calibración

Es necesario contar con la información completa del equipo (Manuales, instructivos, etc.)

Nota 2: se debe tener en cuenta el significado en el manual de fábrica de las iniciales de “FS”, si el cliente pide conformidad del equipo.

7.2.3. Además, se debe realizar una prueba de funcionamiento

7.2.3.1. Antes de empezar el proceso de hermeticidad de fugas, se deben limpiar los conectores y los acoples con un paño seco y limpio.

7.2.3.2. Hermeticidad a las fugas del sistema de líneas del elemento de calibración

Se presuriza el sistema a la presión más alta de acuerdo con el rango del equipo que se va a calibrar y se deshabilita el generador de presión (si se está trabajando con el MENSOR), por lo cual se deja durante 30 segundos el sistema y se comprueban las diferencias en las lecturas ($L_{inicial}$ - L_{2min})

En caso de detectarse una fuga de relevancia para el sistema de medición o que comprometa el sistema de medición se procede a encontrar el lugar de la fuga y corregirla, después de realizar la corrección, si aun persiste la fuga, se debe detener la calibración e informar al director para que sea programada una revisión de la red de gases.

Operatividad eléctrica**:** Se refiere a la revisión de las fuentes de alimentación, si aplica. (Baterías)

7.2.3.3. Función adecuada de los elementos de control (por ejemplo, ajuste ajustable)**:** Prueba general de funcionalidad

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

7.2.3.4. Elementos de ajuste en posición definida**:** Definida por los manuales o por el procedimiento, esto para los equipos que presentan un ajuste de cero como un timer o botón de puesta a cero.

7.2.3.5. Ejecución libre de errores de las funciones de auto-test y / o de autoajuste; Si es necesario, se leerán valores de referencia internos a través de la interfaz EDP

7.2.3.6. La prueba de torque se realiza en la confirmación del método, por lo que no es necesario hacerlo en cada calibración.

7.2.3.7. Tener en cuenta la dependencia del par torsión (señal cero) durante el montaje.

7.2.4. Se debe tener una estabilización ambiental de mínimo 30 minutos entre el equipo a calibrar y los patrones usados antes de realizar cualquier actividad metrológica. La temperatura entre el elemento de calibración y el ambiente debe estar dentro del rango de temperatura admisible (entre 18 °C a 28 °C), únicamente para trabajos en el laboratorio.

7.2.5. La fluctuación de temperatura durante la calibración no debe ser mayor a ± 1 °C

7.2.6. El equipo por calibrar y los patrones usados deben tener un tiempo de calentamiento de por lo menos media hora antes de realizar cualquier actividad metrológica (a menos que el fabricante o equipo especifiquen un tiempo diferente), esto no aplica para equipos operados por baterías.

7.2.7. Para calibraciones de presión mayor a 500 psi, ya sea neumática o hidráulica, se debe hacer uso de gafas de seguridad.

7.3. Montaje

7.3.1. El lugar donde se realice la calibración debe estar libre de vibraciones o de sacudidas en lo posible.

7.3.2. Debe colocarse el instrumento en la posición de trabajo para la cual fue diseñado, que, de no estar perfectamente indicada, se considerará que corresponde a la posición vertical.

7.3.3. En los equipos “galgas de presión eléctricas” se les dejará en situación de estabilización eléctrica según lo especificado por el fabricante. De no existir tal especificación se adoptará un tiempo mínimo de 30 minutos antes de iniciar el proceso de calibración, si el equipo funciona con baterías este tiempo de estabilización no aplica. (tener en cuenta que se debe revisar el voltaje de las baterías antes de empezar el proceso de calibración)

7.3.4. Para la calibración de esfigmomanómetro automáticos y no automáticos, se debe utilizar el cilindro volumétrico de 500 ml.

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

7.3.5. En los equipos "galgas de presión eléctricas" se conectará el instrumento a calibrar a la fuente de alimentación (si es necesario) y de toma de señal eléctrica según diagrama del fabricante o del usuario.

7.3.6. Para los barómetros que no tienen conexión directa para la calibración, se calibran con la cabina Barométrica del laboratorio, a la cual se le realiza siguiente caracterización:

Cuando se utiliza la cabina para barómetros sin conexión, se tiene en cuenta las posiciones de la caracterización como lo muestra la siguiente imagen:

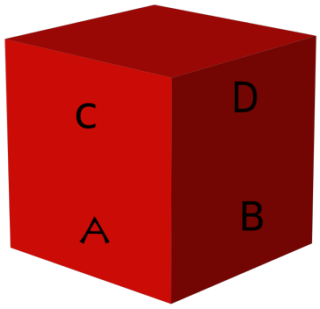


Imagen 1. Posiciones caracterizadas en cabina de Barométrica.

Los resultados obtenidos son los siguientes:
Punto de presión verificado, 200 hPa
Resultado:
Punto **A**:196,4 hPa
Punto **B**:196,4 hPa
Punto **C:**196,5 hPa
Punto **D:**196,5 hPa
Punto de presión verificado, 1100 hPa
Resultado:
Punto **A**: 1097,6 hPa
Punto **B:** 1097,5 hPa
Punto **C:** 1097,4 hPa
Punto **D:** 1097,4 hPa

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

7.4. Método de Calibración

7.4.1. En todos los casos se debe calibrar el equipo en la totalidad de su rango, esto sin romper la cadena de medición, es decir, una vez iniciada la actividad metrológica no se puede llevar el equipo a una presión ambiente entre puntos de calibración (Ej: 0 % luego 10 % luego 20 % luego 0 % luego 30 %).

7.4.2. Para la calibración de los esfigmomanómetros automáticos y no automáticos se aumenta la presión de 50 mmHg en 50 mmHg hasta completar el intervalo total de medida.

7.4.3. El sensor del equipo patrón debe estar a la altura del sensor del equipo bajo prueba con una diferencia en lo posible igual a cero, se registrará la diferencia de altura entre los dos instrumentos con el instrumento de longitud indicándose en qué plano del instrumento a calibrar fue considerado el nivel.

7.4.4. La calibración debe realizarse en puntos de medición igualmente distribuidos a lo largo del rango de calibración, este lo hace automáticamente la plantilla, depende de la secuencia que se genere.

7.4.5. Las condiciones ambientales se registrarán durante el proceso de calibración y se deben mantener en los siguientes valores en el Laboratorio:

$$600\ hPa \leq P \leq 1100\ hPa$$

$$20\ \% \leq HR \leq 80\ \%$$

$$18\ °C \leq T° \leq 28\ °C\ (\ Variacion\ maxima\ de \pm 1\ °C\ )$$

7.4.6. Secuencia de calibración

Secuencia	% del rango de medida *	Número de puntos con punto cero	Número de precargas	Tiempo de espera entre cargas **	Tiempo de espera en límites ***	Número de series de medidas	
						Arriba	abajo
A	< 0,1	9	3	>30 s	2 m	2	2
B	0,1 ... 0,6	9	2	>30 s	2 m	2	1
C	> 0,6	5	1	>30 s	2 m	1	1

* La clase es la indicada en el instrumento a calibrar considerando el error a fondo de escala del instrumento en forma porcentual, normalmente establecidas en las especificaciones proporcionadas por los fabricantes.

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

** En cualquier caso, hay que esperar hasta que se alcancen las condiciones de estado estacionario (indicación suficientemente estable del patrón y el ítem de calibración).

*** Para los medidores de presión del tubo de Bourdon, se observará un tiempo de espera de 5 minutos. Los tiempos de espera pueden reducirse para las calibraciones cuasi-estáticas (principio sensor piezoeléctrico), estos deben ser ligeramente sacudidos para minimizar cualquier efecto de fricción del sistema del puntero

Nota 1: Si se observan efectos de sujeción, la calibración debe repetirse con una segunda sujeción.

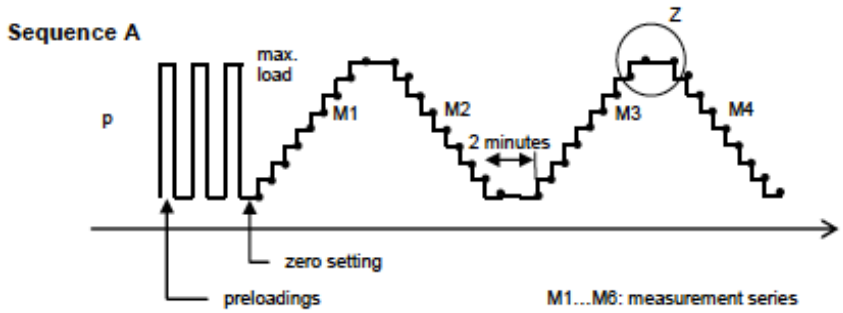
Nota 2: Los elementos de calibración calibrados con presión positiva y negativa deben calibrarse al menos en dos puntos en el margen negativo (por ejemplo, a -1 bar y -0,5 bar).

Nota 3: Los puntos de medición restantes deben ser calibrados en el rango positivo.

Nota 4: Si se requieren varias referencias para realizar una calibración, la presión en el elemento de calibración debe mantenerse constante al cambiar la referencia. Si esto no es practicable (por ejemplo, cambio de la posición de montaje, segunda sujeción), debe llevarse a cabo una nueva secuencia de calibración completa.

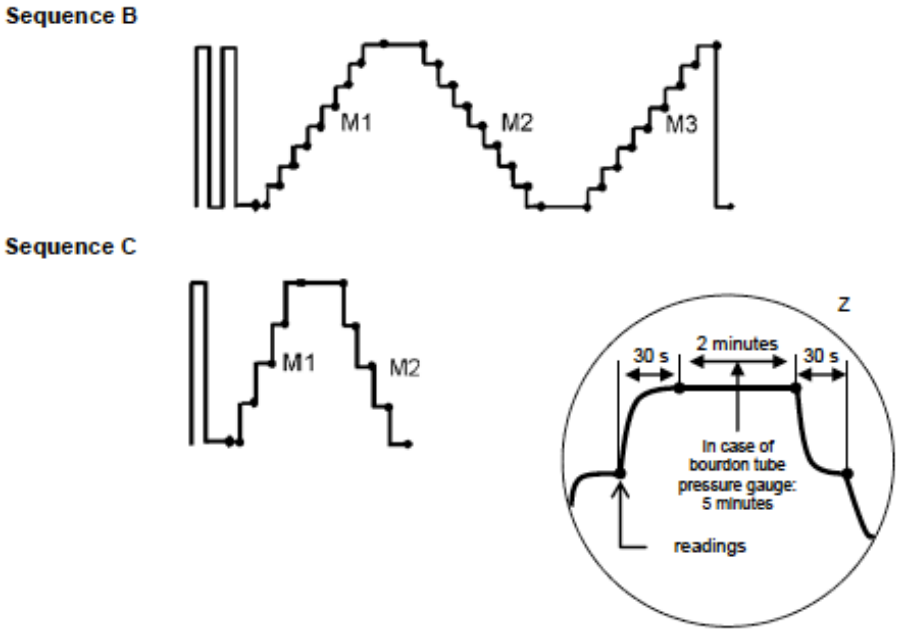
Nota 5: la lectura de cero al final de una serie de mediciones se lleva a cabo en los primeros 30 segundos después del alivio completo.

Nota 6: Si el cambio de presión sobre pasa lo programado, no se tendrá que iniciar nuevamente la calibración si la desviación es menor o igual a la clase del equipo bajo prueba, para descenso y ascenso.



Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO



Nota: Esta secuencia C, también es utilizada en los esfigmomanómetros automáticos y no automáticos, teniendo en cuenta los pasos de calibración de 50 mmHg en 50 mmHg, hasta su máximo.

7.4.6.1. Correcciones de Medición

7.4.6.1.1. Corrección de cero instrumental en transductores de presión: para mediciones DC sobre tensión y corriente, se pretende realizar una operación preliminar cero en cada rango, cuando esta función está disponible. Para el voltaje de DC, se utilizará un cortocircuito de cortocircuito térmico para anular la entrada. Para la corriente continua, el circuito de entrada quedará abierto. Para la resistencia de DC de 2 y 4 hilos, los terminales de entrada se colocarán en cortocircuito, esto es los terminales de los cables.

7.5. Incertidumbre

Remitirse al P-LAB-004 Procedimiento para la estimación de la incertidumbre.

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.

DOCUMENTO NO CONTROLADO AL SER IMPRESO

7.6. Reporte de resultados

7.6.1. Al compilar el certificado de calibración se cumplen los requisitos especificados en ISO / IEC 17025 versión vigente.

7.6.2. Además, se cumplen con los requerimientos de expedición del certificado del método DKD-R 6-1 Calibration of pressure gauges Edition 03/2014.

7.6.3. Se identifica la clase del instrumento, el intervalo de operación y de calibración.

7.6.4. Se informa el tipo medio para transmitir la presión, su posición durante la calibración.

7.6.5. Se identifica el lugar donde se realiza la actividad metrológica.

8. REGISTROS

- R-LAB-021 Informe para calibraciones en sitio
- R-LAB-024 Reporte de entrada y salidas de equipos
- Certificado de calibración
- Sticker de calibración

9. BIBLIOGRAFÍA

- DKD-R 6-1 Calibration of pressure gauges Edition 03/2014
- http://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/
- https://www.ptb.de/cartoweb3/SISproject.php
- VIM- Vocabulario Internacional de Metrología conceptos fundamentales y generales y términos asociados. 3a edición en español, Centro español de Metrologia

Este documento es para uso exclusivo de Set y Gad S.A.S.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL DOCUMENTO PUBLICADO EN EL SERVIDOR, CARPETA SGC SET & GAD S.A.S.