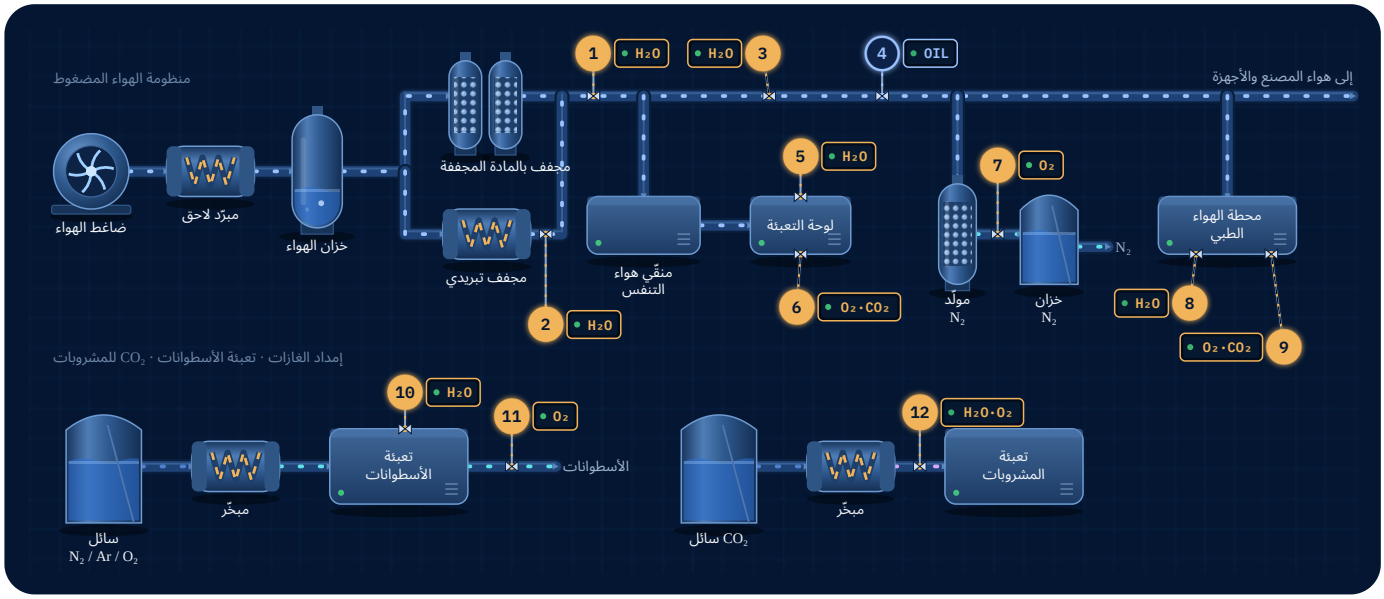
الهواء المضغوط والغازات الصناعية: أين تُقاس نقطة الندى و O_2 و CO_2

تابع الهواء من الضاغط إلى المجفف ولوحة تعبئة هواء التنفس ومولّد النيتروجين ومحطة الهواء الطبي، ثم خطي تعبئة الأسطوانات و CO_2 المشروبات. تعرض كل نقطة مرقّمة الحد والمحلل المناسب.



جهاز YORK ○ نظام متكامل (يُورَّد عبر YORK)

كيف تعمل العملية

تنتج معظم المصانع هواءها المضغوط، وكثير منها ينتج النيتروجين أيضاً. تعبّئ شركات الغاز الأسطوانات، ويستخدم منتجو المشروبات CO_2 من خزانات كبيرة. في كل حالة يُحدَّد حد الجودة في معيار، ويثبت المحلل أن الغاز يحققه.

1. **الضغط.** يسلّم الضاغط والمبرّد اللاحق وخزان الهواء هواءً مشبعاً بالماء ومعه زيت وجسيمات.
2. **التجفيف.** يصل المجفف التبريدي إلى نقطة ندى تحت الضغط نحو +3 °C (الفئة 4 وفق ISO 8573-1). ويصل المجفف بالمادة المجففة إلى −40 °C أو −70 °C (الفئة 2 أو 1).
3. **التوزيع.** يغذي الهواء الجاف هواء المصنع والأجهزة والمستخدمين الخاصين.
4. **هواء التنفس.** يزيل منقٍّ الماء والزيت و CO_2 و CO قبل تعبئة الأسطوانات عالية الضغط.
5. **توليد النيتروجين.** تفصل الوحدات الغشائية أو وحدات PSA النيتروجين من الهواء المضغوط، ويقيس الأكسجين المتبقي نقاءها.
6. **الهواء الطبي.** تنقّي محطة مخصصة الهواء وفق دستور الأدوية.
7. **تعبئة الأسطوانات و CO_2 المشروبات.** تُبخَّر الغازات السائلة وتُعبّأ في الأسطوانات أو تُغذّى إلى خط تعبئة المشروبات بعد فحص نقاء نهائي.

النسخة التفاعلية المتحركة:
https://www.yorkinstrument.ae/ar/guides/industrial-gases-compressed-air-measurement-points/

نقاط القياس

#	النقطة	يقيس	القيمة النموذجية / الحد	الحل المقترح
1	مخرج المجفف بالمادة المجففة	نقطة الندى تحت الضغط	فئات الماء وفق ISO 8573-1: الفئة 1 ≥ 70− °C، الفئة 2 ≥ 40− °C، الفئة 3 ≥ 20− °C	DPT810, DPT830
2	مخرج المجفف التبريدي	نقطة الندى تحت الضغط	ISO 8573-1: الفئة 4 ≥ 3+ °C، الفئة 5 ≥ 7+ °C، الفئة 6 ≥ 10+ °C	DM9200
3	الخط الرئيسي / نقطة الاستخدام	نقطة الندى تحت الضغط (تدقيق)	الفئة المحددة لكل مستخدم، وتُفحص عند نقطة الاستخدام	DPT-600 Plus, DM9600P
4	الخط الرئيسي / نقطة الاستخدام	الزيت والجسيمات	فئات الزيت وفق ISO 8573-1: الفئة 1 ≥ 0.01، الفئة 2 ≥ 0.1، الفئة 3 ≥ 1، الفئة 4 ≥ 5 ملغ/م³	نظام متكامل: مراقب بخار الزيت (PID) وعدّاد جسيمات ليزري
5	لوحة تعبئة أسطوانات هواء التنفس	محتوى الماء	≥ 50 ملغ/م³ (≈ 67 ppmv) للتعبئة عند 200 bar؛ ≥ 30 ملغ/م³ (≈ 40 ppmv) عند 300 bar (اللائحة النرويجية)	DPT-600 Plus, DPT810
6	لوحة تعبئة أسطوانات هواء التنفس	O_2 و CO_2 و CO	O_2 21 ± 0.5 %؛ CO_2 ≤ 500 ppm؛ CO ≤ 10 ppm؛ الزيت ≥ 1 ملغ/م³ (اللائحة النرويجية)	POA300, PGA520; نظام متكامل: محلل CO كهروكيميائي
7	مخرج مولّد النيتروجين	الأكسجين المتبقي	تترك الوحدات الغشائية O_2 بمستوى النسبة المئوية، وتصل وحدات PSA إلى مستوى ppm. الحد هو مواصفة التخميل لديك	POA300, PGA530, POA3500, POA200, PGA500
8	مخرج محطة الهواء الطبي	الماء	≥ 67 ppm (≈ 46− °C نقطة ندى عند الضغط الجوي) في دساتير الأدوية	DPT810, DM9600
9	مخرج محطة الهواء الطبي	O_2 و CO_2 والملوثات النزرة	O_2 23.5–19.5 %؛ CO_2 ≤ 500 ppm؛ CO ≤ 5 ppm؛ SO_2 ≤ 1 ppm؛ $NO + NO_2$ ≤ 2 ppm؛ الزيت ≥ 0.1 ppm	POA3500, POA300, PGA520; نظام متكامل: محللات CO و NOx و SO_2 والزيت
10	مجمّع تعبئة الأسطوانات	الماء في N_2 و Ar و O_2	النيتروجين وفق GB/T 8979-2025: < 15 ppm (نقي)، < 3 ppm (عالي النقاء)، < 0.5 ppm (فائق النقاء)	DPT830, DM9900
11	مجمّع تعبئة الأسطوانات	آثار O_2 في N_2 و Ar؛ نقاء O_2	النيتروجين وفق GB/T 8979-2025: O_2 < 50 ppm (نقي)، < 3 ppm (عالي النقاء)، < 0.1 ppm (فائق النقاء)	POA200, PGA500, POA3500
12	CO_2 المشروبات بعد المبخّر	الماء والأكسجين في CO_2	إرشادات ISBT: H_2O ≤ 20 ppm حجماً (≈ 55− °C نقطة صقيع عند 1 atm)؛ O_2 ≤ 30 ppm حجماً	DPT830, DM9600; نظام متكامل: محلل أكسجين أثري مؤهَّل للعمل في وسط CO_2

قيم نموذجية من معايير ولوائح وأدبيات فنية منشورة. تبقى مواصفة العقد أو المرخِّص أو المصنع هي المرجع دائماً. توفر YORK الأنظمة المتكاملة عبر مصنع التكامل الشريك.

أهم المراجع

1. ISO 8573-1:2010 Compressed air: Contaminants and purity classes — ISO
2. Regulations concerning action and limit values, Section 5-5 (breathing air) — Norwegian Labour Inspection Authority
3. Farmacopeia Brasileira 7th ed., Vol. II: Medical Gases — ANVISA
4. GB/T 8979-2025 Pure nitrogen, high-purity nitrogen and ultrapure nitrogen (table preview) — chinesestandard.net