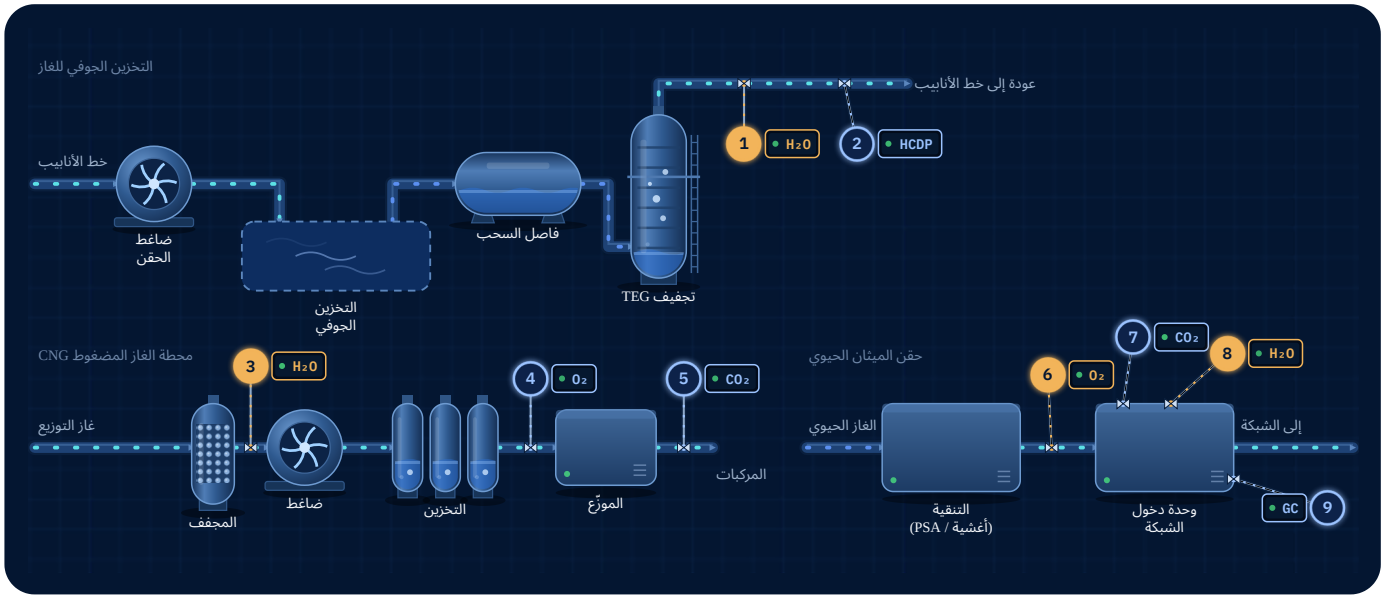
تخزين الغاز و CNG والميثان الحيوي: أين تُقاس الرطوبة و O_2 و CO_2

ثلاثة مواضع يعود فيها الغاز إلى شبكة أو مركبة: السحب من المخزن، وتوزيع CNG، وحقن الميثان الحيوي. تعرض كل نقطة مرقّمة ما يُقاس والحد النموذجي والمحلل المناسب.



● جهاز YORK ○ نظام متكامل (يُورَّد عبر YORK)

كيف تعمل العملية

تسلّم كل من هذه العمليات الغاز إلى طرف آخر: إلى مشغّل خط الأنابيب، أو إلى مركبة، أو إلى شبكة الغاز. وعند نقطة التسليم تُفحص الرطوبة والأكسجين و CO_2 مقابل حد مكتوب.

1. **الحقن في المخزن.** يُضغط غاز خط الأنابيب إلى حقل مستنفد أو طبقة مائية، فيلتقط الماء وأحياناً هيدروكربونات أثقل.
2. **السحب من المخزن.** يمر الغاز المسحوب بفاصل ثم يُجفف، عادةً بـ TEG، قبل عودته إلى خط الأنابيب.
3. **محطة CNG.** يُجفف غاز التوزيع ويُضغط إلى ضغط تخزين المركبات، ويُحفظ في مجموعة أسطوانات ثم يُوزَّع.
4. **تنقية الغاز الحيوي.** تزيل الأغشية أو الامتزاز بتأرجح الضغط CO_2 والماء من الغاز الحيوي لإنتاج الميثان الحيوي.
5. **دخول الشبكة.** تفحص وحدة دخول الشبكة الميثان الحيوي مقابل حدود الدخول، ثم تضيف الرائحة وتقيس الكمية.

النسخة التفاعلية المتحركة:
https://www.yorkinstrument.ae/ar/guides/gas-storage-cng-biomethane-measurement-points/

نقاط القياس

#	النقطة	يقيس	القيمة النموذجية / الحد	الحل المقترح
1	سحب الغاز من المخزن بعد التجفيف	نقطة ندى الماء عند ضغط الخط	مثال حد الشبكة −7 °C عند 4 MPa؛ يصل تجفيف TEG إلى نحو −10 °C	DPT830, DPT990-EX, DPSS-61XX, DPT-600 Plus-EX
2	سحب الغاز من المخزن بعد التجفيف	نقطة ندى الهيدروكربونات	حسب مواصفة الشبكة (راجع خريطة الغاز الطبيعي)	نظام متكامل: محلل نقطة ندى الهيدروكربونات أو كروماتوغراف العمليات
3	مخرج مجفف محطة CNG	نقطة ندى الماء عند ضغط التخزين	أقل بما لا يقل عن 10 °F (5.6 °C) من حرارة التصميم الشتوية 99.0 %، عند ضغط أسطوانات التخزين (كاليفورنيا، الاختبار وفق ASTM D1142)	DPT830, DPT990-EX, DPT-600 Plus-EX
4	تخزين / موزّع CNG	الأكسجين (%)	≤ 1.0 % مولياً (مواصفة CNG في كاليفورنيا)	نظام متكامل: محلل أكسجين بارامغناطيسي معتمد للمنطقة الخطرة
5	موزّع CNG	CO_2 (الغازات الخاملة)	$CO_2 + N_2 \le 4.5$ % (مواصفة CNG في كاليفورنيا)	نظام متكامل: محلل CO_2 معتمد للمنطقة الخطرة
6	دخول الميثان الحيوي إلى الشبكة	الأكسجين	EN 16726: 10 ppm للمستخدمين الحساسين (متوسط 24 ساعة)؛ بريطانيا: ≤ 0.2 % فوق 38 barg و ≤ 1.0 % عند أو دون ذلك؛ إسبانيا: 0.01 % مولياً، يمكن رفعه إلى 1 % في بعض الشبكات	PGA500, PGA530, POA200
7	دخول الميثان الحيوي إلى الشبكة	CO_2 (%)	بريطانيا: ≤ 2.0 % مولياً؛ إسبانيا: 2.5 % مولياً، يمكن رفعه إلى 4 % في بعض الشبكات	نظام متكامل: محلل CO_2 بالأشعة تحت الحمراء بنطاق 0–5 % مولي في وحدة الحقن في الشبكة
8	دخول الميثان الحيوي إلى الشبكة	نقطة ندى الماء	بريطانيا: −10 °C عند 7 barg للأنظمة دون 7 barg، وحتى −10 °C عند 85 barg للأنظمة فوق 16 barg	DM9600, DM9700, DPT810
9	دخول الميثان الحيوي إلى الشبكة	H_2S والقيمة الحرارية ومؤشر ووبي	مدخل بريطانيا: $H_2S \le 5$ ملغ/م³؛ تُحسب القيمة الحرارية وفق ISO 6976	نظام متكامل: محلل H_2S وكروماتوغراف عمليات للقيمة الحرارية ومؤشر ووبي

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. Dehydration of gas from underground storage (Inż. Ap. Chem. 2010) — BazTech
2. Natural gas vehicle fuel regulations, Chapter 6 — California Department of Food and Agriculture
3. EASEE-gas CBP Hydrogen Quality Specification, additional material (EN 16726 limits) — ENTSOG
4. Network Entry Gas Quality Specification — Cadent Gas
5. Gas quality — Enagás
6. WG_GQ-187 gas quality comparison — Marcogaz
7. EMIB Appendix 7: Specification of water dew temperature of biomethane — Gas Governance UK