مراقبة درجة الحرارة لأماكن التخزين

رسم خرائط درجات الحرارة

تخطيط درجة الحرارة هو عملية تحديد ووضع علامات على مناطق درجات الحرارة داخل المستودع المستخدم لتخزين البضائع الحساسة لدرجة الحرارة، بما في ذلك جميع نطاقات درجات الحرارة المطلوبة للتخزين المناسب. سواء كانت الوكالات الإنسانية تستخدم منشأة تخزين خارجية أم لا، أو كانت تدير مرافقها الخاصة، فمن المستحسن إجراء تمرين رسم خريطة درجات الحرارة حتى يتمكن مديرو المستودعات من الاستفادة المثلى من المساحة المتاحة. لمزيد من المعلومات حول تقييم المساحات التجارية التي يتم التحكم في مناخها، راجع دليل منظمة الصحة العالمية بشأن مؤهلات مناطق التخزين الخاضعة للتحكم في درجة الحرارة. لمزيد من المعلومات حول إجراء التخطيط لدرجات الحرارة في المساحات ذاتية الإدارة، يرجى الرجوع إلى دليل منظمة الصحة العالمية بشأن التخطيط لدرجات الحرارة لمناطق التخزين.

إن ممارسة التخطيط لدرجات الحرارة المثالية تستخدم أجهزة تسجيل درجة الحرارة الأوتوماتيكية، ومع ذلك فإن المنظمات الإنسانية قد تستخدم أجهزة محمولة مثل موازين الحرارة الرقمية، أو حتى موازين الحرارة التقليدية. هناك عدة أمور يجب مراعاتها عند إجراء تمرين تخطيط.

تأكد من أنه عند إجراء تمرين رسم الخريطة، يكون المستودع في نفس الحالة التي سيتم استخدامه فيها في النهاية لتخزين العناصر على النحو التالي:

- إذا كان المستودع مخصصًا لاستخدام تكييف الهواء أو حلول التبريد الأخرى، فتأكد من تمكين جميع المواد التحكم في درجة الحرارة وتشغيلها في وقت ممارسة التخطيط. ملاحظة: قد ترغب الوكالات في التخطيط لدرجة حرارة المنشأة بدون كهرباء أيضًا لفهم الظروف التي قد تواجهها في حالة انقطاع التيار الكهربائي بشكل كارثي
- إذا كان المستودع يعتمد على التبريد السلبي، فتأكد من أن الظروف تتطابق مع ظروف التخزين المخطط لها، بما في ذلك توفير جميع التظليل وإغلاق جميع الأبواب والنوافذ.

للمساحات التخزينية الصغيرة (الغرف الفردية ذات السقف المنخفض):

- قم بتسجيل قراءة درجة الحرارة في كل زاوية من زوايا مساحة التخزين الأربعة.
- إذا كانت الغرف أطول من أربعة أمتار، فيجب تسجيل قراءة درجة الحرارة على طول حواف الأرضية والسقف، مع تسجيل القراءات مرة كل مترين.

للمساحات التخزينية الكبيرة أو الأماكن ذات الأسقف العالية:

- سجّل قراءة درجة الحرارة كل مترين أو ثلاثة أمتار أفقيًا وعموديًا. لا يجوز دائمًا تسجيل القراءات على الحائط أو السطح. بدلاً من ذلك، تخيل أن مساحة التخزين مليئة بمكعبات غير مرئية، يبلغ عرض كل منها من مترين إلى ثلاثة أمتار، ومكدسة بشكل أنيق فوق بعضها البعض. وينبغي أخذ قراءات درجة الحرارة عند الزوايا التي يتقاطع فيها

كل مكعب من هذه المكعبات.

- إذا كانت هناك مناطق مفتوحة واسعة لن يتم تخزين أي بضائع فيها، فقد لا يكون من الضروري تسجيل قراءة. ركز على مناطق التخزين المعروفة مثل الرفوف المرتفعة، والأرفف، ومناطق التعبئة/الحالة.

لجميع مواقع التخزين:

- ينبغي تسجيل قراءات درجة الحرارة في تقرير أو جدول.
- ينبغي تسجيل قراءات درجة الحرارة في أوقات متعددة خلال اليوم، بما في ذلك في الصباح وبعد الظهر وفي الليل. ومن الناحية المثالية، ينبغي التخطيط لدرجات الحرارة في أوقات مختلفة من السنة، ولكن هذا قد لا يكون ممكنا بسبب القيود العملية المختلفة.
- إذا كانت هناك تقلبات شديدة في درجات الحرارة على مدار الفصول، فيجب إجراء التخطيط في أوقات مختلفة من العام تتوافق مع التغيرات الموسمية.

ستوضح نتائج تمرين التخطيط كيفية تخزين البضائع. إذا كانت هناك مناطق معروفة بارتفاعات كبيرة في درجات الحرارة:

- يمكن توجيه المديرين بعدم تخزين العناصر الحساسة في مناطق محددة من المنشأة.
- يمكن للمديرين تحديد مشكلات تدفق الهواء المحتملة التي قد تكون سببًا لتغيرات درجات الحرارة، مثل وضع الأبواب.
- يمكن للوكالات الاستثمار في ترقيات البنية التحتية، مثل تحسين معدات التبريد بالطاقة أو تقنيات التبريد السلبي مثل العزل أو التظليل.
- قد يختار المخططون ببساطة العثور على مرفق تخزين آخر أكثر ملاءمة لاحتياجاتهم.

مراقبة درجة الحرارة

مراقبة درجة الحرارة هي عملية مراقبة درجة الحرارة بشكل مستمر داخل المستودع أو منشأة التخزين باستخدام أحد أشكال أجهزة التسجيل. يمكن أن تكون مراقبة درجة الحرارة آلية أو يدوية.

يجب أن تحتوي جميع مواقع التخزين المستخدمة لتخزين السلع الصحية الخاضعة للتحكم في درجة الحرارة وحساسيتها للوقت على شكل من أشكال المراقبة المستمرة لدرجة الحرارة، سواء كانت غرف تجميد أو غرف تبريد أو مخازن يتم تنظيم درجة حرارتها بانتظام. إذا كانت هناك أماكن متخصصة للتعبئة والتحميل مخصصة للعناصر الصحية، فيجب مراقبتها أيضًا. في المستودعات ذات السعة العالية، يمكن أن يكون هذا بمثابة إشعار تلقائي يعتمد على التنبيه عندما تنحرف درجة الحرارة خارج النطاق المحدد. على الأرجح في البيئة الإنسانية، سيتم تتبعها إما باستخدام مقياس حرارة مثبت على الحائط أو مقياس حرارة محمول باليد مع فحوصات يومية. يُوصى بإجراء فحوصات يومية في أوقات مختلفة لتحديد التغيرات المحتملة في درجات الحرارة في أوقات مختلفة من اليوم.

من المهم ملاحظة أن أجهزة مراقبة درجة الحرارة، بما في ذلك موازين الحرارة، ومؤشرات التجميد، ومسجلات درجة الحرارة، وأنظمة الإنذار، ومسجلات الأحداث، وأجهزة الاتصال عن بعد المستخدمة لرصد درجات الحرارة عبر جميع

مستويات سلسلة التبريد، تخضع للتنظيم الدولي من قِبل منظمة الصحة العالمية للأداء والجودة. والسلامة. يجب أن يتم أي استخدام لمراقبة درجة الحرارة إلكترونيًا أو تلقائيًا وفقًا لمواصفات الشركة المصنعة، بما في ذلك المعايرة والتركيب والاستخدام الروتيني. استشر الشركة المصنعة و/أو المثبت المؤهل للحصول على مزيد من المعلومات قبل محاولة تثبيت أو معايرة الأجهزة دون دعم متخصص.

المراقبة التلقائية

تعتبر حلول مراقبة درجة الحرارة الآلية مثالية لتخزين السلع الصحية الحساسة لدرجة الحرارة ويجب استخدامها حيثما أمكن ذلك.

مسجلات درجة الحرارة

جهاز تسجيل درجة الحرارة هو جهاز مستقل يقوم بتسجيل درجة الحرارة بشكل مستمر. تُستخدم أجهزة التسجيل بشكل متكرر أثناء شحن العناصر الخاضعة للتحكم في درجة الحرارة، ومع ذلك، يمكن استخدامها لتسجيل درجة الحرارة في المواقع النائية أو المواقع ذات البنية التحتية الضعيفة.

تأتي أجهزة تسجيل درجة الحرارة بأنواع متعددة، بما في ذلك تلك التي تتطلب اتصالاً مستمراً بالطاقة الخارجية، وتلك التي يمكنها العمل باستخدام طاقة البطارية لفترات زمنية طويلة. قد تعمل أجهزة تسجيل البيانات التي تعمل بالبطارية في مواقع التخزين المؤقتة في المناطق النائية، ومع ذلك تتطلب معظم أجهزة تسجيل البيانات تنزيل البيانات بتنسيق خاص. وهذا يعني أنه يجب قراءة مسجل درجة الحرارة بشكل منتظم أو قبل إرسال العنصر للتأكد من عدم حدوث أي انحراف في درجة الحرارة. بعض أجهزة تسجيل درجة الحرارة مخصصة للاستخدام مرة واحدة، والبعض الآخر مخصصة للاستخدام المتعدد.

بالإضافة إلى ذلك، يتم دائمًا تطوير تكنولوجيا جديدة لتسجيل درجات الحرارة. تستخدم العديد من الوكالات الإنسانية ملصقات تسجيل درجة الحرارة، والتي يمكن قراءتها عبر الهواتف المحمولة، مع معلومات مسجل البيانات المخزنة على السحابة.

أجهزة المراقبة النشطة	أجهزة المراقبة النشطة هي معدات متخصصة تسجل درجات الحرارة بشكل مستمر وتنقل حالة درجة الحرارة في الوقت الفعلي. تعتبر أجهزة مراقبة درجة الحرارة النشطة مثالية في السيناريوهات التي يتم فيها تخزين العناصر المنظمة لدرجة الحرارة في غرف مغلقة لا يمكن الوصول إليها طوال الوقت، أو عندما يكون هناك أكثر من مرفق للتحكم في درجة الحرارة قيد الاستخدام، ولكن يمكن استخدام أجهزة المراقبة النشطة في أي مستودع حيث تكون مراقبة درجة الحرارة مطلوبة. تأتي الشاشات النشطة في مجموعة متنوعة من التنسيقات، وتأتي الطريقة التي توفر بها البيانات في مجموعة متنوعة من الواجهات. ومن المستحسن أن تجد الوكالات الإنسانية المهتمة باستخدام أجهزة الرصد النشطة أجهزة تتمتع بالمواصفات التالية: ● يمكن العمل مع أو بدون طاقة خارجية (في حالة انقطاع التيار الكهربائي). ● لديك القدرة على تقديم التنبيهات عند الوصول إلى نطاقات درجات الحرارة المحددة مسبقًا. ● لا تتطلب رسومًا أو اشتراكات لاستخدام البرامج المرتبطة بالأجهزة.

في بيئة مثالية، ينبغي وضع أجهزة مراقبة نشطة في جميع أنحاء منشأة المستودع. *لجنة الخبراء التابعة لمنظمة الصحة العالمية المعنية بمواصفات المستحضرات الصيدلانية* تقترح ترتيب أجهزة مراقبة درجة الحرارة الإلكترونية في نمط شبكي عبر عرض المنطقة وطولها لضمان التغطية الكافية. يجب وضع هذه الشاشات كل 5-10 أمتار. ومع ذلك، فإن العديد من العمليات الإنسانية تعمل في ظروف أقل من المثالية، ويشير دليل منظمة الصحة العالمية بشأن صيانة مرافق التخزينإلى ضرورة إنشاء المواقع الصحيحة في حالة الموارد المحدودة:

- مناطق التخزين المحيطة والمناطق المحيطة الخاضعة للرقابة: أجهزة استشعار الموضع في المناطق التي تم فيها تحديد النقاط الساخنة والباردة الموسمية أثناء دراسات التخطيط.
- غرف التجميد وغرف التبريد: أجهزة استشعار الموضع في الأماكن التي تم فيها ملاحظة النقاط الساخنة والباردة التشغيلية أثناء دراسات التأهيل و/أو التخطيط.

سيعتمد التصميم العام وعدد أجهزة المراقبة الإلكترونية على حجم المساحة، وعلى الموارد المتاحة للوكالة الإنسانية. بعض القواعد العامة الواجب مراعاتها:

الحالة	سقف ارتفاعه أقل من 3.5 متر	سقف ارتفاعه أكبر من 3.5 متر
عدد محدود من أجهزة المراقبة	ضع أجهزة المراقبة بالقرب من أعلى جزء من الحائط، على مسافة 0.5 متر تقريبًا من السقف. كرر ذلك على فترات أفقية تتراوح من 5 إلى 10 أمتار.	ضع جهاز مراقبة واحدًا بالقرب من أعلى نقطة في الجدار، على بُعد حوالي 0.5 متر من السقف، وجهاز استشعار آخر بالقرب من منتصف الجدار. كرر هذه العملية على فترات أفقية من 5 إلى 10 أمتار.
القدرة على استيعاب أجهزة استشعار متعددة	ضع جهاز مراقبة واحدة على مسافة 0.5 متر تقريبًا من السقف، ثم ضع شاشة أخرى على مسافة من 1.2 إلى 1.5 متر من الأرض. كرر ذلك على فترات أفقية تتراوح من 5 إلى 10 أمتار.	قم بوضع جهاز مراقبة واحدة على ارتفاع 1.2 إلى 1.5 متر من الأرض وأضف أجهزة استشعار إضافية كل مترين على الحائط حتى تصل إلى ارتفاع 0.5 متر تقريبًا من السقف. كرر ذلك على فترات أفقية تتراوح من 5 إلى 10 أمتار.
مرافق التخزين ذات درجات الحرارة القصوى	فكر في وضع أجهزة المراقبة على ارتفاع 0.2 متر فوق الأرض إذا كان من المتوقع حدوث تقلبات كبيرة في درجات الحرارة.	

يجب أن يراعي تركيب أجهزة مراقبة درجة الحرارة الأوتوماتيكية التجاويف أو الأشكال غير المنتظمة للمستودعات. إذا كانت هناك حاجة إلى المزيد من أجهزة المراقبة بسبب نقص تدفق الهواء أو زيادة الحرارة المحيطة في بعض مناطق المنشأة، ففكر في وضع أجهزة المراقبة المتاحة في تلك المواقع فوق مناطق مفتوحة واسعة مع نطاقات درجات حرارة ثابتة.

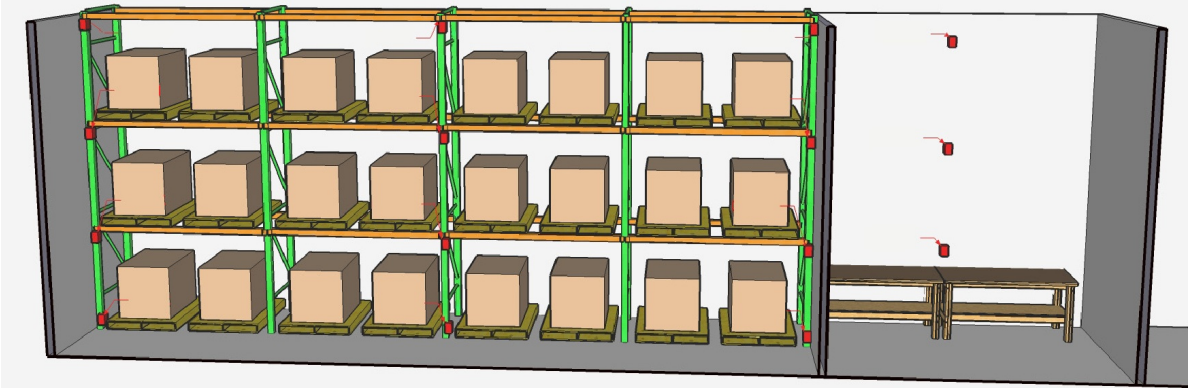
مهما كانت أجهزة المراقبة النشطة المستخدمة، تأكد من:

- تلقي العاملون في المجال الإنساني الذين يستخدمون هذه الأجهزة تدريبًا كاملاً على استخدام وقراءة المعدات.
- عمل الأجهزة بشكل جيد، وإذا أمكن، تأكد من أنها مُغطاة بالضمان.
- تثبيت الأجهزة من قِبل أشخاص ذوي خبرة. إذا لم يكن هناك شخص يعمل في المنظمة الإنسانية قادرًا على إدارة التثبيت، فاستعن بخدمة خارجية مثل مزود المستودع أو شركة خاصة.
- وجود خطة لفحص الأجهزة وصيانتها خلال فترة زمنية محددة من قِبل الشركة المصنعة.

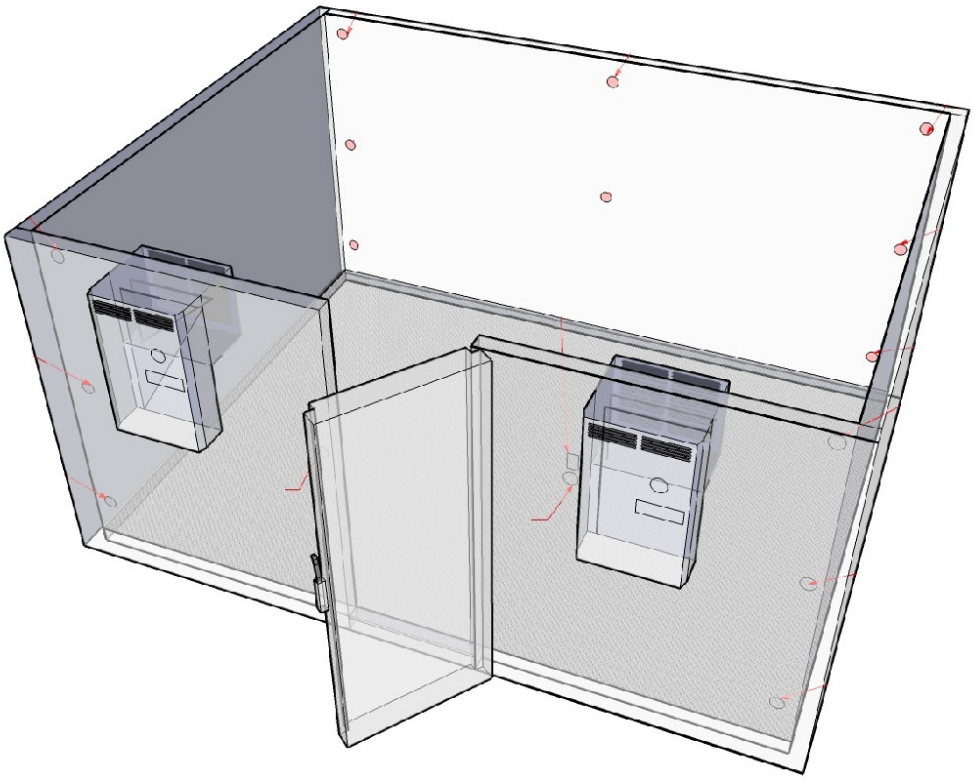
- ينبغي أن توفر أنظمة المراقبة التلقائية قراءة عبر برنامج أو موقع ويب يسهل فهمها، ويفضل أن تكون باللغة التي يتم التحدث بها في السياق المحلي.

تشير الأسهم أدناه إلى المواقع المحتملة لأجهزة مراقبة درجة الحرارة.

أجهزة مراقبة درجة الحرارة في المستودعات ذات التخزين المرتفع:



أجهزة مراقبة درجة الحرارة في غرفة التخزين الباردة:



المصدر:*منظمة الصحة العالمية - تخطيط درجات الحرارة لمناطق التخزين*

المراقبة اليدوية

لقد تم ممارسة مراقبة درجة حرارة مساحات تخزين السلع الصحية يدويًا لسنوات عديدة وكانت سائدة في معظم المواقع حتى أصبحت أنظمة المراقبة الآلية متاحة على نطاق واسع. حتى مع وجود أنظمة الرصد المتقدمة، لا تزال المراقبة اليدوية مستخدمة في العديد من الأوضاع الإنسانية، وخاصة في المناطق الريفية، أو في المناطق التي تأثرت بنيتها التحتية بشدة.

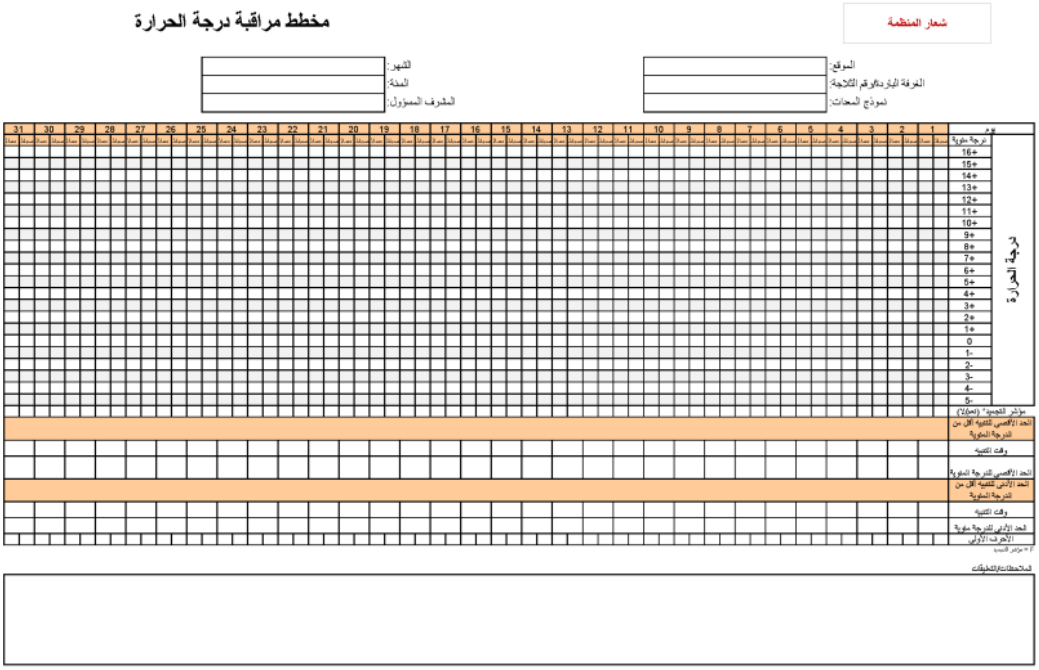
إن المفاهيم الكامنة وراء المراقبة اليدوية لا تختلف عن مفاهيم أنظمة المراقبة الآلية:

- يمكن تعليق موازين الحرارة ذاتية التشغيل الرقمية أو غير الرقمية أو غير المزودة بالطاقة على فترات في جميع أنحاء مساحة التخزين ذات التحكم في المناخ وسوف تحتاج إلى فحصها بشكل مستمر.
- يمكن استخدام أجهزة قراءة درجة الحرارة الإلكترونية المحمولة للتحقق يدويًا من قراءات درجة الحرارة في مواقع التخزين. يتضمن ذلك تثبيت قارئ درجة الحرارة اليدوي في مواقع مختلفة من منشأة التخزين وتسجيل درجة الحرارة على فترات زمنية منتظمة.

تعتبر إجراءات مراقبة درجة الحرارة اليدوية أكثر ملاءمة لمرافق التخزين الأصغر التي تعادل غرفة واحدة أو موقع تخزين صغير. قد لا يكون من الممكن تتبع درجات الحرارة يدويًا في المستودعات الكبيرة أو مرافق التخزين التي يزيد ارتفاع الأسقف فيها عن 3.5 متر.

لتسهيل المراقبة اليدوية، يجب على أصحاب المخازن وضع روتين، ومن الأفضل التحقق مرتين في اليوم. لتسهيل الأمور، إذا كان هناك أكثر من مقياس حرارة في منشأة التخزين، فيجب على أمين المخزن تسجيل أعلى درجة حرارة موجودة في الغرفة - قد يكون محاولة الاحتفاظ بالسجلات على كل مقياس حرارة أمرًا صعبًا ومربكًا. كحد أدنى، يجب أن يكون لكل مساحة منفصلة، مثل غرفة أو منطقة مخصصة في المستودع، مخطط يدوي خاص بها لمراقبة درجة الحرارة. من الناحية المثالية، يجب استخدام مخططات مراقبة يدوية متعددة في غرف المستودعات الكبيرة، خاصةً عند استخدام أنظمة تبريد نشطة متعددة ومختلفة، أو حيث يكون جانب واحد من الغرفة أكثر تعرضًا للانحرافات المحتملة في درجة الحرارة، مثل باب التحميل المفتوح.

فيما يلي مثال على مخطط المراقبة اليدوية:



المصدر: Immunizationacademy.com

بمجرد ملء كل مخطط مراقبة بالكامل، يجب عمل نسخة احتياطية له في مجلد وتخزينه في مكان آمن، وهذا سيمكن المخططين والمديرين من النظر إلى الاتجاهات السابقة وتحديد المشاكل المحتملة مع مرافق التخزين الفردية.

Title

تنزيل - قالب مخطط مراقبة درجة الحرارة

File