هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 5، الفصل 6

العمليات التشغيلية لأنظمة القياس والتحكم في المدارس والجامعات

رقم الوثيقة: EOM-ZO0-PR-000023-AR
رقم الاصدار: 000

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

جدول المراجعات

رقم الإصدار	التاريخ	سبب الإصدار
000	2020/02/27	للاستخدام

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

يجب وضع هذا الإشعار على جميع نسخ هذا المستند
إشعار هام وإخلاء مسؤولية

هذه "الوثيقة" هي ملكية حصرية لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية.

يعد هذا الإشعار والشروط الواردة به جزءاً لا يتجزأ من هذا المستند. ويجوز للجهات العامة الإفصاح عن محتوى هذا المستند أو جزءٍ منه لمستشاريها و/أو المتعاقدين معها، شريطة أن يتضمن هذا الإشعار.

أي استخدام أو إجراءات تنبثق عن هذا المستند أو جزءٍ منه، من قبل أي طرف، بما في ذلك الجهات العامة و/أو مستشاريها و/أو المتعاقدين معها، يكون على المسؤولية التامة لذلك الطرف ويتحمل المخاطر المرتبطة به. وتخلي الهيئة مسؤوليتها للحد المسموح به نظاماً عن أي تبعيات (بما في ذلك الخسائر والأضرار مهما كانت طبيعتها والتي يُرفع بها مطالبات بصرف النظر عن الأسس التي بُنيت عليها بما في ذلك الإهمال أو خلافه) تجاه أي طرف ثالث تكون ناتجة عن أو ذات علاقة باستخدام هذا المستند بما في ذلك الإهمال أو التقصير.

تسري صلاحية هذا المستند وما تضمنه من محتويات استناداً على الشروط الواردة به واعتباراً من تاريخ إصداره.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

جدول المحتويات

1.0 الغرض من الوثيقة 5

2.0 النطاق 5

3.0 مصطلحات وتعريفات 5

4.0 المراجع 7

5.0 المسؤوليات 7

6.0 العملية 9

6.1 هندسة أجهزة القياس والتحكم 9

6.1.1 *عناصر مراقبة أجهزة القياس والتحكم فيها 10*

6.2 أداء العمليات التشغيلية 10

6.2.1 *إدارة المخاطر 10*

6.2.2 *الاعتبارات التشغيلية 12*

6.2.3 *الصحة والسلامة 12*

6.3 الأجهزة الميدانية في المرافق 12

6.3.1 *أجهزة استشعار الحركة/ أجهزة كشف الحركة 12*

6.3.2 *عدادات تناظرية / عدادات رقمية 13*

6.3.3 *جهاز نقل الضغط 13*

6.3.4 *مفتاح الضغط/أجهزة نقل الضغط التفاضلي 13*

6.3.5 *مفتاح مراقبة المنسوب 13*

6.3.6 *العوامات / صمامات العزل / صمامات إغلاق خطوط الغاز الطبيعي عند وقوع زلازل 13*

6.3.7 *حساسات درجة الحرارة 13*

6.3.8 *صمام بملف لولبي 13*

6.3.9 *صمام بمحرك/ مشغّل ميكانيكي 14*

6.3.10 *صمام يعمل بالهواء المضغوط / مشغّل ميكانيكي 14*

6.3.11 *عدادات التدفق 14*

6.3.12 *أجهزة الاستشعار الكهروضوئي 14*

6.3.13 *المحول التفاضلي خطي التغيير 14*

6.3.14 *المخمدات 14*

6.3.15 *جهاز استشعار الاهتزازات 14*

6.3.16 *أجهزة قياس حرارة المقاومة ومقاييس الحرارة المزدوجة بالتيار 14*

6.3.17 *أجهزة التحكم الرقمية المباشرة/أجهزة التحكم بالمعدات الميدانية 15*

6.3.18 *وحدات المدخلات والمخرجات 15*

6.3.19 *عناصر التحكم في الحرارة والرطوبة والثيرموستات 15*

6.3.20 *عدادات الطاقة الذكية 15*

6.3.21 *مفاتيح التيار 15*

6.3.22 *أجهزة المعايرة 15*

6.3.23 *مرحلّات 15*

6.3.24 *محولات التيار ومحولات الجهد 15*

6.4 الإجراءات 15

6.4.1 *إجراءات بدء التشغيل 15*

6.4.2 *إجراءات إيقاف التشغيل 16*

6.4.3 *عمليات المراقبة وإعداد التقارير اليومية 16*

6.4.4 *إجراءات الاستجابة للطوارئ 16*

7.0 المرفقات 18

المُرفق 1: EOM-ZO0-TP-000097-AR قائمة التدقيق الخاصة ببدء تشغيل أنظمة القياس والتحكم 19

المُرفق 2: EOM-ZO0-TP-000098-AR قائمة التدقيق الخاصة بإيقاف تشغيل أنظمة القياس والتحكم 20

المُرفق 3: EOM-ZO0-TP-000099-AR قائمة التدقيق الخاصة بالمراقبة اليومية لأنظمة القياس والتحكم 21

المُرفق 4: EOM-ZO0-TP-000100-AR قائمة التدقيق الخاصة بإجراءات الاستجابة للطوارئ لأنظمة أجهزة القياس والتحكم 22

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

1.0 الغرض من الوثيقة

يتمثّل الغرض من هذه الوثيقة في تزويد الجهة العامة بالإرشادات والحد الأدنى من المتطلبات اللازمة لإدارة العمليات التشغيلية لأنظمة القياس والتحكم لمرافق المباني في قطاع المدارس والجامعات. ومن الضروري أن يتم تنفيذ عمليات الإدارة والتشغيل لأنظمة القياس والتحكم الميدانية والأجهزة المرتبطة بأنظمة إدارة المباني وفقًا لمنهجية التصميم والتركيب لضمان تشغيل المنشآت والمباني بكفاءة وفعالية. كما يجدر الاطّلاع على إرشادات حول تطبيق أفضل الممارسات والمعايير العالمية امتثالاً للقوانين والمعايير واللوائح والقرارات المعمول بها في المملكة العربية السعودية مع سياسات وإجراءات الإدارة ذات الصلة.

المعرفة الشاملة مطلوبة لضمان السلامة إلى جانب تصاريح العمل لإدارة أي انقطاع محتمل للأنظمة. تحدد هذه الوثيقة طاقم العمل الرئيسي المشارك في تشغيل النظام وصيانته واستخدامه. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تكون جميع عمليات التركيب بما في ذلك المعدات ومراقبة البيانات والاتصالات متوافقة تمامًا مع معايير الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء ومعهد تشارترد لمهندسي خدمات المباني. وتُمكِّن الوثيقة الإدارة العليا من الفهم الواضح لمتطلبات المناصب الوظيفية وأدوار ومسؤوليات الموظفين والامتثال للعمليات.

2.0 النطاق

يتمثل نطاق هذه الوثيقة في تقديم وصف لأجهزة القياس والتحكم المختلفة في الجهة العامة للمدرسة والجامعة، وتحديد الاستراتيجيات التي تتبع المعايير المحددة اللازمة لضمان مراقبة الأجهزة الميدانية لتمكين جمع البيانات. وباستخدام هذه البيانات التي تم الحصول عليها، يمكن تطبيق نظام الإنذارات لإعلام المهندسين بالمكونات المتعطلة المحتملة ولإنشاء إشعارات تلقائيًا لتقليل الضرر المحتمل للأنظمة.

يلزم وجود طاقم عمل ومقاولين مؤهلين لصيانة أجهزة القياس والتحكم والمرافق لتحسين الكفاءة وتقليل استهلاك الطاقة. ويجب اتباع ممارسات وإجراءات العمل الآمن وفقًا لإرشادات الجهة المصنّعة لضمان سلامة جميع شاغلي المرفق وأولئك الذين يقومون بصيانة المرافق. ويجب إرفاق خطط بدء التشغيل والإغلاق والمراقبة والاستجابة لحالات الطوارئ لضمان كفاءة العمليات التشغيلية. وبالإضافة إلى هذه الوثيقة، يمكن الرجوع إلى المعلومات المتعلقة بخدمات إدارة المباني المرتبطة بالأجهزة والضوابط في المجلدات ذات العلاقة من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق.

التوصيات والمسؤوليات النهائية الواردة في هذه الوثيقة مقدمة لإدارة عمليات أنظمة القياس والتحكم مع الجهة العامة و/أو مهندس العمليات. بالنسبة لهذه الوثيقة، تُعرَّف "المدرسة أو الجامعة" على أنها أي موقع لتدريس الطلاب أو تدريبهم أو توجيههم، على سبيل المثال لا الحصر:

- المدارس والكليات
- الأكاديميات والحرم الجامعي
- منشآت التدريس

3.0 مصطلحات وتعريفات

المصطلح	التعريف
الدقة	حد للخطأ في إحدى القيم ضمن قيمة معيارية مقبولة في ظروف التشغيل العادية.
نظام إدارة المباني	شبكة على مستوى المبنى تتيح الاتصال بأنظمة هندسة البناء. وقد تشمل أيضًا أي من الأنظمة التابعة لجهات خارجية.
فترة الطاقة القصوى للتشغيل الآمن	الفترة التي تعمل فيها الأنظمة الهندسية بكامل طاقتها.
المعايرة	قيمة يمكن مقارنتها بقيمة قياسية للدقة المعروفة.
رصد الحالة	قياس البيانات، يشير إلى حالة النظام، ممّا يتيح ضرورة تحديد أي صيانة لذلك النظام أو الجهاز.
مراقب	جهاز يضبط جهازًا آخر أويُعالج متغيرات حسب طريقة برمجته من خلال المراقبة المستمرة.
التيار	معدّل سريان الكهرباء. ويُقاس بالأمبير (أ)
التحكم الرقمي المباشر	يشير إلى برمجيات تعتمد على خوارزميات للتحكم، ومن الممكن وجود مدخلات أو مخرجات تناظرية مع التحكم الرقمي[PDI][RL]
نظام إدارة الطاقة والتحكم بها	نظام تحكم محوسب ينظم استهلاك الطاقة في المبنى من خلال التحكم في تشغيل أنظمة مثل التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والإضاءة وأنظمة تسخين المياه.
أجهزة التحكم في المعدات الميدانية	أجهزة تحكم لاسلكية قابلة للبرمجة يمكن تبديلها بين البروتوكولات المختلفة.
المحولات التفاضلية خطية التغيير	الأجهزة التي تحول الحركة الخطية لجهاز ميكانيكي في نظام ما إلى إشارة كهربائية.
مفتاح إعادة الضبط يدويًا	المفتاح الذي يستخدم لإعادة تعيين جهاز التحكم أو الجهاز الميداني يدويًا عندما يتجاوز حداً معين أو قيمة.
متغيرات العملية	يتم قياس العملية الخاضعة للرقابة أو التحكم مقابل القيمة المقاسة
إمكانية التحكم بالمدى	نسبة الحد الأقصى إلى الحد الأدنى لمعدل التدفق للعداد
المرحل (جهاز ميكانيكي)	جهاز كهروميكانيكي يقطع دائرة عن طريق تحريك نقاط التلامس الكهربائي فعليًا في نقطة تلامس مع بعضها البعض
أجهزة كشف درجة الحرارة عن طريق المقاومة	أجهزة استشعار تُستخدَم لقياس درجة الحرارة.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المصطلح	التعريف
نقاط الضبط	الحد الأدنى/الأقصى للقيمة المرغوبة التي يطلبها مشغل النظام. على سبيل المثال، درجة الحرارة (المرتفعة/المنخفضة) في أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف.
النطاق	الفرق بين قيمة المدى الأعلى وقيمة المدى الأدنى للنظام
جهاز محول طاقة	جهاز يحول الكمية المادية إلى كمية كهربائية
مرافق النقل	طريقة لإرسال البيانات بين مختلف أجهزة محطة في شكل موحد
جهاز إرسال	جهاز يحول قيمة القياس إلى إشارة قياسية
الفولت	الفولت هو فرق جهد الكهربائي بين نقطتين في دائرة كهربائية
الاختصارات	
AE	المهندس المفوّض
AHJ	السلطة المعنية
AP	الشخص المفوَّض
BCS	مختص مراقبة المباني
نظام إدارة المباني	نظام إدارة المباني
BOD	أساسيات التصميم
الدوائر التلفزيونية المغلقة	الدوائر التلفزيونية المغلقة
CM	وحدة التحكم
CMMS	النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة
CMT	فريق إدارة الأزمات
CP	الشخص المختص
CT	محول تيار
موزع اتصالات البيانات (DDC)	التحكم الرقمي المباشر
EMCS	نظام إدارة الطاقة والتحكم بها
EMP	خطة إدارة الطوارئ
FEC	أجهزة التحكم في المعدات الميدانية
FM	مدير المرافق
FMC	شركة إدارة المرافق
FOC	شركات تشغيل المرافق
FOM	إدارة العمليات التشغيلية في المرافق
HSE	مسؤول الصحة والسلامة
HTM	المذكرة التقنية الصحية
HVAC	التدفئة والتهوية والتكييف
ICE	مهندس أجهزة القياس والتحكم
ICU	وحدة العناية المركزة
KSA	المملكة العربية السعودية
KVA	كيلوفولت أمبير (1000 فولت أمبير)
KW	يعرف الكيلوواط بأنه 1000 واط في دائرة كهربائية
LVDT	المحولات التفاضلية خطية التغيير
NFPA	الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق
O&M	التشغيل والصيانة
OE	مهندس التشغيل
OEM	شركة تصنيع المعدات الأصلية
PC	جهاز الحاسوب الشخصي
PPE	معدات الحماية الشخصية
PPM	أجزاء من المليون
تصريح العمل	تصريح العمل
ضبط الجودة / ضمان الجودة	ضبط الجودة/ضمان الجودة
RA	تقييم المخاطر
RAMS	تقييم المخاطر وبيان الأسلوب
RTD	أجهزة كشف درجة الحرارة عن طريق المقاومة
SOO	معايير العمليات التشغيلية
SOP	إجراءات التشغيل القياسية

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المصطلح	التعريف
SWP	ممارسات العمل الآمن
VESDA	جهاز الكشف المبكر عن الدخان
VT	محول جهد

الجدول 1: التعريفات

4.0 المراجع

- National Institute of Governmental Purchasing (NIGP): The Institute for Public Procurement – Principles and Practices of Public Procurement "US organization National Institute of Governmental Purchasing (NIGP)"
- المعهد البريطاني لإدارة المرافق (BIFM) - إستراتيجيات المصادر
- Royal Institute for Chartered Surveyors (RICS) UK – Ethical Procurement Principles
- EOM-ZA0-PR-000004 Asset Register Process
- EOM-ZM0-PR-000001 Formality of Maintenance Performance Procedure
- EOM-ZW0-PR-000006 Estimating Work Procedure
- National Manual of Assets and Facilities Management – Volume 9: إدارة العقود
- National Manual of Assets and Facilities Management – Volume 11: Quality Execution
- National Manual of Assets and Facilities Management – Volume 11: عمليات التدقيق المتعلقة بضمان الجودة
- American Society of Mechanical Engineers (ASME) – Guidelines on Specific use of Valves
- American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) Standards

5.0 المسؤوليات

تتضمن المسؤولية الرئيسية لفريق إدارة العمليات التشغيلية ضمان تنفيذ أنشطة الفحص والصيانة وتقديم الخدمات بشكل آمن بدون تعريض فريق التشغيل أو أي من الجهات المعنية للخطر. ويجب تحديد المسؤوليات الإدارية بوضوح منعًا لنشوء أي التباس فيما يتعلق بعمليات التشغيل الآمن للأنظمة الهندسية في المباني. كما يجب إجراء مراجعة دورية للأجهزة الميدانية من جانب طاقم عمل التشغيل والصيانة لضمان تلبية المعايير التشغيلية، وتُجري الفرق المختصة هذه التقييمات. يجب أن يتأكد فريق إدارة التشغيل والصيانة من تمتّع الموظف بالكفاءة وتلقيه التدريب الكافي ليتمكن من تأدية المهام التشغيلية والتي تشمل على سبيل المثال لا الحصر:

- إحاطات فريق العمل
- ممارسات العمل الآمن وإجراءات التشغيل الآمن
- معدات الحماية الشخصية
- ضبط وضمان الجودة
- هيئة الصحة والسلامة البريطانية (HSE)
- تقييم المخاطر وبيان الأسلوب
- التواصل مع الأطراف المعنية
- التدريب - عمليات التدقيق والمراجعة الدورية

تمتلك الجهة العامة الصلاحية النهائية (باعتبارها السلطة المعنية) ما لم يرد نص محدد بخلاف ذلك في أقسام أخرى من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق . يتم توضيح الأدوار التالية بمزيد من التفصيل في الجدول أدناه:

- مديرو صيانة المرافق
- المهندسون المختصون
- موظفون غير فنيين
- طاقم عمل التدريب
- مقاولي الباطن

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

الدور	الوصف
مدير المرافق	• تنسيق صيانة المرافق • وضع جداول زمنية لصيانة الأجهزة في المرفق • تنسيق تنفيذ العمليات • تنفيذ التغييرات على عملية إذا لزم الأمر • تحديد الاستثناءات في سير العمل وإدارتها • التأكد من الامتثال للمعايير والإجراءات • تسهيل الموارد للصيانة وتخصيصها • إنشاء تقارير عن العمليات • التواصل مع العملاء ومزودي الخدمات والإدارة. • يمثل نقطة تصعيد لصنع القرارات. • التأكد من اكتمال المعلومات التي يتم جمعها أثناء العمليات اليومية العادية ودقتها. • تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية ومراقبتها للتأكد من اكتمال عمليات التشغيل والصيانة اليومية.
مدير التشغيل والصيانة	• الصلاحية والمسؤولية العامة للمباني التي تحتوي على معدات المرفق وإمدادات الأنظمة وأنظمة التوزيع داخل مرفق المدرسة والجامعة. • عليه أداء واجب إعداد وإصدار بيان السياسة العامة بشأن الصحة والسلامة في العمل.
مسؤول أداء الواجبات	• ضمان الصحة والسلامة في مكان العمل. • استخدام القدرة على تخفيف المخاطر في مكان العمل، وضمان سلامة طاقم العمل المسؤول عن عمليات المرافق وصيانتها.
المهندس المفوّض	• مهندس معتمد و/أو مهندس أجهزة و/أو مهندس أتمتة يتمتع بخبرة مناسبة. • لديه الدرجة اللازمة من الاستقلالية عن الإدارة المحلية ويتم تعيينه بشكل كتابي من إدارة المدرسة و/أو الجامعة لتنفيذ ترتيبات السلامة لأجهزة القياس والتحكم الميدانية وإدارتها ومراقبتها، بما يضمن الامتثال. • تقييم مدى ملاءمة المرشحين وتعيينهم بصورة مكتوبة ليكونوا أشخاصًا مفوضين. ويجب أن يتمتع بالاستقلالية اللازمة عن الإدارة الداخلية ممّا يمكِّنه من اتخاذ الإجراءات اللازمة وتنبيه المدير التنفيذي في حالة عدم اتخاذ الإدارة الداخلية للإجراءات اللازمة لتفادي الضرر. • التأكد من نقل هذه المعلومات إلى الأشخاص المناسبين.
الأشخاص المفوّضون	شخص لديه الخبرة الفنية الكافية وتلقّى التدريب المناسب ليتولى مسؤولية تطبيق وتنفيذ سياسات وإجراءات السلامة الخاصة بالإدارة.
الشخص المختص	شخص يمتلك المعرفة والخبرة الفنية الكافيتين لدرء الخطر عند تنفيذ العمليات التشغيلية على الأنظمة المحددة ذات الجهد المنخفض.
فني التشغيل والصيانة	شخص من الفريق الهندسي أو الشركة المصنعة لنظام إدارة المباني أو شركة التشغيل والصيانة تُكلّفه الإدارة بتنفيذ مهام نظام إدارة المباني.
طاقم عمل التدريب	• يجب أيضًا أن يتلقى جميع المشغلين الجدد الذين قد يتم تعيينهم في وقت لاحق التدريب المناسب حول الإجراءات والسلامة. • يمكن إعداد وحدة تدريبية داخلية عن طريق تدريب طاقم العمل.
مقاولي الباطن	• يُسهم المقاول من الباطن في الصيانة والعمليات التشغيلية في المرافق. • يُشرف عليه مدير المرفق الذي يكلّف المقاول بمهام محددة للتحقق من سلامة تشغيل المرفق. • وعادة ما يوفر المقاول من الباطن الأدوات والإمدادات اللازمة لتشغيل المبنى وصيانته حسب ما هو مبيّن في الاتفاقية التعاقدية المُبرمة معه.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

HSE	• تقع على عاتقهم الالتزامات القانونية المتعلقة بصحة وسلامة القوى العاملة في الموقع. • التأكد من العمليات اليومية لإدارة الجهة العامة وأن تكون جزءًا لا يتجزأ من السلوكيات والمواقف في مكان العمل. • وجود قيادة وإدارة تتّبع إجراءات أعمال معتمدة • التأكد من وجود طاقم عمل مدرَّب/ماهر يتّبع قواعد وإجراءات التشغيل لعقد التشغيل والصيانة. • التأكد من اتباع إجراءات الحفاظ على الصحة والسلامة في مكان العمل الإرشادات الموضوعة بما يتماشى مع نهج هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية.

الجدول 2: المسؤوليات

6.0 العملية

6.1 هندسة أجهزة القياس والتحكم

تركز هندسة أجهزة القياس والتحكم على قياس متغيرات العملية والتحكم فيها.

تجمع هندسة أجهزة القياس والتحكم بين فرعين للهندسة: هندسة أجهزة القياس وهندسة التحكم. وتعمل هندسة أجهزة القياس على قياس متغيرات العملية والتحكم فيها داخل المرافق. وتوفر هندسة التحكم المراقبة والاتصال مع الأجهزة التي تم تركيبها.

تتضمن عناصر التحكم مستشعرات لقياس مدخلات/مخرجات الأجهزة، والتي تُرسل ملاحظات إلى جهاز التحكم، بحيث يمكنه إجراء تصحيحات نحو الأداء المطلوب. ويقوم التحكم الآلي بإدارة أجهزة النظام بدون الحاجة إلى مدخلات بشرية للتصحيح.

نظرًا للدور شديد الأهمية الذي تؤديه أجهزة القياس والتحكم في جمع المعلومات من النظام وتغيير القيم القصوى أو الدنيا، تمثل أجهزة القياس والتحكم جزءًا أساسيًا من حلقات التحكم.

يجب أن يضمن نظام التحكم التشغيل الآمن للنظام الذي يتحكم فيه؛ ويجب أن يعطي تحذيرًا مناسبًا لأي عطل، وإذا لزم الأمر، اتخاذ الإجراء المناسب في حالة تعطل أحد أجهزة القياس. تستخدم لوحة التحكم مجموعة متنوعة من الإنذارات والأقفال التداخلية واستراتيجيات التحكم لأتمتة عمليات النظام الهندسي. توجد هذه الاستراتيجيات في مجموعة واسعة من الأنظمة الهندسية المختلفة بشكل متكرر، وبالتالي يجب إدارتها بطريقة خاضعة للرقابة لتجنب تكرارها.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

6.1.1 عناصر مراقبة أجهزة القياس والتحكم فيها

6.1.1.1 نقاط الضبط

تعمل مرافق المدرسة والجامعة تحت إشراف طاقم عمل مؤهل، سواء أكان طاقم عمل داخلي، أو فريق إدارة مرافق متعاقد، أو أنظمة دعم أخرى. تُعَّد نقاط الضبط والنطاقات المحددة أمرًا ضروريًا حيث من المتوقع أن تتطلب أنظمة التحكم بعض الاهتمام من خلال ضبط نطاقات عمليات أجهزة الاستشعار والثرموستات والصمامات على أساس يومي من جانب مهندسي التحكم. ومن المفترض أن يتم وضع إجراءات صارمة لضمان إدارة هذه التعديلات بطريقة منضبطة دون التأثير على الأداء التشغيلي، والحفاظ على الكفاءات التشغيلية من خلال تقليل مخلفات مرافق الخدمات في هذا النظام. ويجب أيضًا الاحتفاظ بالسجلات الخاصة بأي تغييرات لتحديد النقاط بعد حدث ما أو إصلاح النظام.

يمكن تغيير نقاط الضبط يدويًا أو تلقائيًا حسب متطلبات النظام. ويجب تحديد جميع نقاط الضبط للحالات المطلوبة وبناءً على مواصفات الجهة المصنّعة. كما يوصى بأداء عمليات المعايرة الدورية لأجهزة القياس والتحكم لضمان دقتها. ويجب معايرة أجهزة القياس والتحكم للتأكد من أن الهوامش ونطاقات التشغيل المحددة ضمن المواصفات ولتجنب الأعطال. ويجب تسجيل التغييرات على نقاط الضبط بحيث يمكن إعادتها بعد حدث قصير الأجل أو مراجعتها من جانب مديري المرافق للعمليات المستقبلية، حيث يمكن أن يكون للإخفاق في التحكم في التغييرات تأثير كبير على كفاءة المصنع وتكاليف المرافق الإجمالية.

6.1.1.2 المراقبة

يمكن في بعض الحالات مراقبة حالة النظام أو المرفق. وهذا من شأنه أن يوفر معلومات قيمة حول مستوى الأداء والموثوقية للأنظمة الهندسية في مرافق المدارس والجامعات إلى جانب الإسهام في الكشف المبكر عن مؤشرات تدل على وجود مشاكل في الأنظمة أو المعدات. ويمكن أن توفر شاشات العرض في أجهزة التحكم في الأنظمة معلومات قيّمة لطاقم العمل المسؤول عن عمليات الفحص والمعاينة اليومية. يمكن كشف هذه البيانات في الوقت الفعلي، على سبيل المثال لا الحصر:

- انخفاض الضغط الذي قد إلى يؤدي إلى تعطل الأنظمة
- أوجه الكفاءة التي يمكن حسابها
- التأثير على العوامل المتغيرة للعمليات التشغيلية

6.1.1.3 قياس الاستهلاك

توجد أنظمة أجهزة قياس استهلاك الطاقة في مرفق لقياس استهلاك الغاز والكهرباء وتدفق المياه. يمكن لهذه الأجهزة قراءة البيانات ونقلها إلى نظام كمبيوتر مركزي، ممّا يسمح بمراقبة الاستخدام والاستهلاك، وتحديد طرق الحفاظ على الطاقة في جميع المجالات. ويُعَّد قياس الاستهلاك أمرًا بالغ الأهمية لتحديد ما إذا كان النظام يعمل ضمن النطاقات المبرمجة له. ويمكن استخدامه لاكتشاف التسريبات وعدم الاتساق في عمليات التشغيل لتحديد المشكلات في النظام. يُستخدَم العديد من أجهزة القياس والتحكم الميدانية التي تمت مناقشتها في القسم 6.3 من هذه الوثيقة لتعزيز عملية قياس الاستهلاك في نظام المبنى.

6.1.1.4 السجلات / الرسومات / بنية النظام

ينبغي أن يتوفر لدى الجهة العامة سجلات و/أو رسومات صحيحة ومحدّثة، وحيثما أمكن ذلك، يجب الاحتفاظ بنسخ إلكترونية احتياطية منها وإتاحتها بسهولة في الموقع، بتنسيق مناسب، حتى تتمكن فرق الخدمات الهندسية وإدارة المرافق من استخدامها والاطّلاع عليها. وتُعد قوائم التدقيق اليدوية اليومية والشهرية والسنوية من طرق التوثيق التي تساعد في نجاح التشغيل والصيانة. ويجب إتاحة السجلات والرسومات ومراكز المعلومات الخاصة ببنية النظام لطاقم العمل المدرب لتحسين فهمه للعمليات التشغيلية والأنظمة وصيانة النظام. يجب إرفاق أدلة تفصيلية صادرة عن شركة تصنيع المعدات الأصلية مع المعدات المستخدمة في المرفق، بحيث يتمكن طاقم العمل المدرب من معرفة ممارسات العمل الآمنة المناسبة وإجراءات التشغيل الآمنة لإكمال مهام الصيانة الخاصة به بأمان وبشكل صحيح.

6.2 أداء العمليات التشغيلية

يتضمن المرفق التعليمية مجموعة من المعدات (الأصول) والأنظمة الهندسية الحيوية التي تؤثر بشكل كبير على الأداء العام للخدمات. وبالتالي، من الضروري تحديد المعدات والأنظمة الحيوية لضمان سلامة المرفق وملاءمتها وراحة المتواجدين بها، خاصة في المختبرات أو غرف خوادم الحاسب الآلي. وقد ترغب الجهة العامة في إعداد خطة طوارئ واعتمادها للاستعانة بها في حال حدوث عطل في إحدى خدمات المرافق الرئيسية بحيث تشمل كافة التفاصيل المتعلقة بالمعدات أو الأنظمة الاحتياطية.

إن من شأن تعطل الأنظمة في تلك المناطق أن يحدّ بشكل خطير من قدرة المرافق على تقديم الخدمات على النحو الأمثل. ولضمان إمكانية الاعتماد على المرافق في تقديم الخدمات، فمن الضروري فحص أنظمة المرافق التعليمية ومعاينتها وصيانتها على فترات مناسبة. ولا شك أن العمل على العديد من تلك الأنظمة يتطلب إصدار تصريح عمل لضمان ألا يتسبب إيقاف الأنظمة بإلحاق الضرر بأنشطة الإدارة المستفيدة منها. وعلى أي حال، يجب التواصل مع الإدارة المستفيدة عند إيقاف الأنظمة لغايات إجراء الفحص والصيانة الدورية وعند الضرورة، من المهم طلب إذن من كبار موظفي الهيئة التعليمية لمنع أي تأثير على طاقم العمل/الطلاب.

6.2.1 إدارة المخاطر

عند وضع إجراءات إدارة العمليات التشغيلية في المدارس والجامعات، من المهم الأخذ بعين الاعتبار المخاطر المرتبطة بعدم تنفيذ أنشطة الصيانة والمراقبة وفق جدول زمني محدد. ويجب المباشرة في تحديد الأعطال وإصلاحها والقيام بالصيانة في أسرع وقت ممكن فور اكتشاف الأعطال لتفادي تضرر أحد

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

أنظمة المرفق أو فقدانه. ومن الضروري التقيد الصارم بمرفق جيد الإدارة ونظام هندسي مرتبط به يتضمن خططًا للصيانة. وإلا، فقد يؤدي عدم التقيد بذلك إلى حدوث المشكلات التالية:

- تعطل الأنظمة والتسبب في أضرار عرضية في المرفق ممّا يزيد من تكاليف التشغيل والصيانة.
- انخفاض العمر الافتراضي للأصول.
- مخالفة الأكواد والمعايير.
- انخفاض كفاءة العمليات التشغيلية وما يصحبها من تأثيرات سلبية على الجانب المالي.
- مخاطر الصحة والسلامة والبيئة ومخالفة المعايير

يجب تصنيف الفئات على الأعطال والحوادث التي يحددها مدير المرافق والخبراء المختصين.
فيما يلي مثال على مخطط الاستجابة للمخاطر والحوادث، الذي يشير إلى مستويات العجلة في الاستجابة لعطل في الحادث:

كود الأولوية	الوصف	زمن الاستجابة	2- الوقت المستغرق للحل
1	حرجة (مهمة)	تنفيذ فوري	1 ساعة
2	مرتفع	2 إلى 4 ساعات	4 إلى 8 ساعات
3	متوسط	4 إلى 12 ساعة	12 إلى 24 ساعة
4	منخفض	12 إلى 24 ساعة	24 إلى 48 ساعة
5	منخفض للغاية	24 إلى 48 ساعة	48 إلى 84 ساعة

الجدول 3: مخطط أولوية الحوادث

6.2.1.1 إدارة حالات الانقطاع وإيقاف التشغيل

يمكن تعريف إيقاف التشغيل على أنه فترة تعطل مجدولة لمرفق تعليمي حيث تلزم جدولة خطة صيانة لعمل ضخم في فترة قصيرة نسبيًا، بما في ذلك غالبًا عناصر متعددة من الآلات والمعدات. غالبًا ما تُستخدَم مخططات جانت وأسلوب المسار الحرج عند إكمال إيقاف التشغيل المخطط له.

تُجرى إصلاحات المعدات الرئيسية أثناء عمليات الإغلاق لمنع حدوث أعطال في المستقبل. وفي حالات معينة، قد يلزم استئجار أدوات ومعدات متخصصة وتوظيف مقاولين متخصصين لتلبية احتياجات العمل المجدول. ويجب أن تتحقق الأهداف التالية في خطة الصيانة الناجحة خلال إيقاف التشغيل:

- إشراك الجهات المعنية
- توفر قطع الغيار والمواد الاستهلاكية في وقت العمل ومكانه
- تقييم المخاطر وبيان الأسلوب للعمليات والإجراءات / أدلة التشغيل والصيانة وتصاريح العمل
- كفاءات الفريق وطاقم العمل / المقاولين المتخصصين
- متطلبات الوصول التي يتعين ترتيبها
- عند الاقتضاء، توفر شهادات المعايرة لإدراجها في وثائق العمل

يحتاج مدير المرافق إلى مهارات معززة في القيادة والإدارة، لضمان أن جميع موظفي الصيانة مؤهلين لإكمال العمل في الوقت المحدد. وإذا كان من المحتمل استمرار الأنشطة بعد وقت الانتهاء المتوقع، فيجب على كبار الموظفين المسؤولين عن المنطقة أو المرفق تحسين ذلك مسبقًا.

6.2.1.2 الاستجابة للأعطال والحوادث

يجب وضع الخطط لتشمل الإصلاح الأكثر كفاءة بدون أن يكون لها تأثير كبير على عمليات المرفق اليومية. ويتم ربط الإنذارات بهذه الأعطال من خلال أنظمة التحكم المختلفة في خطة التشغيل والصيانة. ويجب أن تكون خطط الاستجابة للأعطال والحوادث محدثة وفقًا لذلك إذا تغيرت الظروف في النظام. كما يجب إنشاء تسلسل قيادي لتحديد الأعطال وتصحيحها بمجرد حدوثها.

6.2.1.3 توثيق

يُعَد توثيق السجلات الفعال وسجلات النظام أمرًا ضروريًا للعمليات اليومية الناجحة وصيانة الخدمات الهندسية وأجهزة القياس والتحكم الميدانية المتعلقة بالمرافق التعليمية. ويجب أن تسجل عملية التوثيق وتشمل ما يلي:

- أوامر العمل وأي تصاريح للعمل المراد إكماله.
- استراتيجيات التحكم لضمان قدرة المرافق على العمل أو وجود أجهزة داعمة في حالة حدوث عطل أو خلل بالمعدات.
- نُسخ من المعايير واللوائح ذات الصلة من الصحة والسلامة والبيئة إلى التشغيل والصيانة.
- تعليمات لعزل الطاقة واكتشاف الأعطال وحالات الطوارئ إذا لزم الأمر.
- الانتهاء من تحليل مخاطر العمل لضمان سلامة الموظفين
- كتيبات جهات تصنيع المعدات الأصلية وتعليمات الصيانة
- التوثيق - معاينة أولية للعطل ومعاينة لاحقة تلي الإصلاح، بما في ذلك أجهزة القياس والتحكم المطلوب تغييرها والتعرف على الأعطال من خلال القيم وضمان التشغيل السليم بعد الإصلاح.
- سجلات الجودة المحتفظ بها بشأن قوائم مخزون المعدات/قطع الغيار
- وتيرة معاينة/صيانة الأنظمة.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- وتيرة الاختبارات وسبب كثافة أعداد أو معدات الاختبارات.
- يجب مراقبة جداول استبدال أجهزة القياس والتحكم الميدانية وتتبعها من خلال التنبيهات الظاهرة على نظام مؤتمت لضمان اتباع الصيانة الوقائية المخطط لها.
- وثائق لمتابعة اتفاقيات الخدمة السارية للمعدات والأنظمة.
- نماذج عمليات الفحص الشهرية ونماذج الدخول لتوثيق الاختبارات وعمليات المعاينة والصيانة المنفذة.
- يجب أن يكون اختبار المعدات في موعد المعايرة وأن تُضاف بشكل مثالي إلى نظام إدارة الصيانة المحوسب كمهمة صيانة لضمان تنفيذ الإجراءات قبل انتهاء صلاحيتها.

6.2.2 الاعتبارات التشغيلية

- ضبط وتحسين المعلمات ونقاط الضبط.
- أهمية التوثيق في النظام، لأغراض الضمان على أجهزة القياس والتحكم المستخدمة في أنظمة المرفق.
- نماذج صيانة النظام تشير إلى فترات الصيانة الدورية.
- التوقعات والاعتبارات المتعلقة بدورة حياة النظام.
- نماذج تغيير المكونات (الوثائق) بما في ذلك الأرقام التسلسلية والتاريخ وسبب التغيير.

6.2.3 الصحة والسلامة

تُعد إدارة الصحة والسلامة المهنية أمرًا محوريًا لضمان فعالية العمليات التشغيلية في أي مرفق. كما أن صحة وسلامة القوى العاملة في الموقع من الالتزامات القانونية لإدارة الصحة والسلامة والبيئة.

تتحمل المؤسسات مسؤولية قانونية فيما يتعلق باتخاذ الإجراءات والترتيبات المناسبة لإدارة الصحة والسلامة. ويجب إدراج تلك الإجراءات ضمن العمليات اليومية لدعم الجهة العامة، مع جعلها جزءًا أساسيًا من السلوكيات والتوجهات في مكان العمل. وتعتمد الإدارة الفعالة للصحة والسلامة بشكل رئيسي على:

- وجود قيادة وإدارة تتّبع إجراءات أعمال معتمدة.
- قوى عاملة مدرَّبة/ماهرة تتّبع قواعد وإجراءات التشغيل لعقد التشغيل والصيانة.
- التدريب المستمر والتدريب التنشيطي لجميع الموظفين.
- غرس ثقافة تُشجّع على اتباع ممارسات آمنة في الجهة العامة.

يجب أن تتبع إجراءات الحفاظ على الصحة والسلامة في مكان العمل الإرشادات الموضوعة بما يتماشى مع نهج هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية. وسيتم توضيح تلك القواعد والأنظمة على نحو أكثر تفصيلاً في وثائق إضافية لضمان اتباع القوى العاملة المسؤولة عن العمليات التشغيلية وصيانة المرفق لجميع السياسات والإجراءات اللازمة للعمل في بيئة آمنة خالية من الحوادث.

6.3 الأجهزة الميدانية في المرافق

يتم ربط أساسيات أجهزة القياس والتحكم الميدانية المذكورة أدناه بأنظمة المراقبة من خلال نظام إدارة المباني حيث يمكن التحكم فيها وتقييمها لتحسين الكفاءة والحفاظ على مستويات الموثوقية لتحسين الأداء.

6.3.1 أجهزة استشعار الحركة/ أجهزة كشف الحركة

ويشمل جهاز استشعار الحركة، على سبيل المثال لا الحصر:

- **أجهزة استشعار شغل المكان** – أجهزة استشعار معلّقة بالسقف تقيس الإشغال لتوفير البيانات وتزويد الأنظمة بالمعلومات حول تشغيل أو إطفاء الإضاءة وتنبيه أنظمة التدفئة والتهوية والتبريد عند الحاجة إلى التزويد.
- **أجهزة استشعار الحركة على النوافذ** - أجهزة استشعار مثبتة على نافذة المبنى ككاشف لكسر الزجاج، ويمكنها أيضًا كشف ضوء الشمس للتحكم في تشغيل الستائر لتظليل النوافذ.
- **أجهزة استشعار الدخان والحريق** - أجهزة استشعار تطلق التنبيهات في حال وجود حريق في المبنى لإعلام نظام المراقبة المركزي وتنبيه فرق الاستجابة للطوارئ وفتح أبواب الطوارئ لضمان إخلاء شاغلي المباني بشكل آمن.
- **أجهزة استشعار ثاني أكسيد الكربون** - ويمكن تركيبها ودمجها في نظام الإنذار من الحريق لضمان سلامة شاغلي المبنى من خلال مراقبة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الهواء.
- **أجهزة استشعار الحركة** - أجهزة استشعار قصيرة المدى تُستخدم لقفل أو فتح الأبواب في المرافق. ويمكن استخدام أجهزة استشعار الحركة هذه لاكتشاف أي شخص عند اقترابه من الباب الدوار أو باب المصعد.
- **أجهزة استشعار ملامسة الأبواب** - أجهزة استشعار لمراقبة فتح أو إغلاق الأبواب. يمكن ربطها بالأنظمة الأمنية بحيث يتم تنبيه النظام الأمني عند فتح قفل ما دون تصريح بذلك.
- **جهاز استشعار بالأشعة تحت الحمراء** - نوع من أجهزة الاستشعار لتتبع عدد الأشخاص الذين يدخلون/يخرجون من المبنى، وتُستخدم أيضًا لبدء السلالم المتحركة وإيقافها للحفاظ على الطاقة.
- **أجهزة الاستشعار بالشعاع** - عند قطع شعاع ضوئي، يتم تفعيل أحد مفاتيح التشغيل للقيام بوظيفة معينة.
- **حساس الكشف المبكر عن الدخان** - نماذج من أجهزة كشف الدخان بالشفط. تأخذ تلك الكاشفات عينة من الهواء عبر حجراتها للكشف عن وجود الدخان في حال وقوع الحريق باستخدام نظام الليزر.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

6.3.2 عدادات تناظرية / عدادات رقمية

العدادات التناظرية/العدادات الرقمية هي أجهزة مستخدمة في المراقبة والصيانة لقياس الجهد الحالي والمقاومة في دائرة كهربائية للمساعدة على استكشاف الأخطاء وإصلاحها وفي كفاءة تشغيل الدائرة الكهربائية. يمكن وضع تلك الأدوات بشكل متسلسل مع الجهاز الكهربائي

6.3.3 جهاز نقل الضغط

أجهزة نقل الضغط هي أجهزة تُستخدَم لقياس الضغط أو مستوى الغاز أو السائل في المعدات أو النظام، حيث يتم نقل المخرجات إلى نظام مراقبة.

- **جهاز نقل الضغط الثنائي الساكن** - هو جهاز نقل حيث تناسب مدخلات الضغط الاستخدامات الفردية (الرجاء الرجوع إلى مواصفات الجهة المصنّعة حول النطاق والقدرات وتعليمات التركيب).
- **جهاز نقل الضغط الثنائي الفراغي**- هو جهاز نقل فيه نطاق للمدخلات يناسب الاستخدام بالإضافة إلى نطاق الحماية المفرطة الذي يمكن تحديده.

6.3.4 مفتاح الضغط/أجهزة نقل الضغط التفاضلي

هي الأجهزة التي تستخدم ضغط الهواء التفاضلي لتشغيل مفتاح كهربائي، في إعداد محدد مسبقًا. وتُستخدم هذه المفاتيح بشكل شائع لأنظمة الهواء (مؤشر حالة مرشح الهواء) والأنظمة المتعلقة بالمياه.

6.3.5 مفتاح مراقبة المنسوب

مفاتيح مراقبة المنسوب هي المفاتيح التي تتضمن مخرجات التلامس الكهربائي في حوض للسوائل أو المساحيق، والموضوع في مستوى معيّن سواء أكان مرتفعًا أو منخفضًا. ويمكن أن تتواجد تلك المفاتيح في الخزانات أو الأوعية المضغوطة أو أحواض التخزين. وتوجد هذه المفاتيح بشكل شائع كجهاز عائم مُركَّب على كابل بمفتاح زئبقي محكم الإغلاق.

6.3.6 العوامات / صمامات العزل / صمامات إغلاق خطوط الغاز الطبيعي عند وقوع زلازل

على المقاول الفرعي المختص بنظام إدارة المباني توفير كافة الصمامات التي يتحكم بها نظام إدارة المباني كما هو مبين بالتفصيل في الوثائق التجارية وكما يظهر في رسومات المبنى. تقدم تفاصيل الصمامات حسب متطلبات التركيب لدى الشركة الصانعة. يجب أن تكون كافة الصمامات بمواصفات مناسبة للسائل أو درجة الحرارة أو الضغط الذي صممت من أجله.

- يجب وضع علامات واضحة على معدلات الضغط ووسمها على جسم الصمام وتثبيتها بطريقة لا يمكن إزالتها عمدًا.
- يجب على مقاولي نظام إدارة المباني التصديق على أن مواد البناء مناسبة للتطبيق. فعلى سبيل المثال، يجب أن تحتوي الصمامات المستخدمة للتحكم في محاليل الجليكول لتطبيقات التدفئة والتهوية وتكييف الهواء على حواف مناسبة لمحلول الجليكول.
- يجب أن تكون الصمامات المستخدمة في الأجهزة قابلة للإزالة والاستبدال بدون إغلاق المضخة وبدون تصريف أنبوب الخزان.
- يتم تقديرها لضغط يزيد بنسبة 50% عن ضغط تشغيل النظام أو أيهما أكبر.
- يجب أن يتم تقديرها بحد أدنى 50 درجة مئوية (90 درجة فهرنهايت)، أكبر من أعلى درجة حرارة للسائل.
- لتحقيق الأداء المطلوب وانخفاض الضغط، يمكن ضبط حجم صمام التحكم بما يصل إلى حجمين اسميين أقل من الحجم الخطي.
- يجب أن تكون الصمامات قادرة على الإغلاق المحكم عند التشغيل عند ضغط النظام وتشغيل المضخة عند رأس الإغلاق. يجب ألّا تزيد معدلات التسرب عن 0.01% من سعة الصمام المقدرة.
- يجب تركيب صمامات العزل في دائرة كهربائية حتى يتسنى تركيب معدات المراقبة الخارجية. ويجب تركيبها أيضًا لتوجيه التدفق أو إيقاف التدفق، إذا كانت الصيانة الميكانيكية للدائرة مطلوبة.
- تُغلَق صمامات الزلازل المُركَّبة بالتوازي مع خط الغاز في المبنى وتغلق تلقائيًا إمدادات الغاز إلى النظام في حالة حدوث زلزال بقوة 5.1 أو أكبر كمعيار صناعي.

6.3.7 حساسات درجة الحرارة

تُستخدم لقياس درجة الحرارة في دائرة كهربائية تتحكم بعدد من المعدات.

- يجب أن يكون حساس درجة الحرارة ضمن نطاق التشغيل ليناسب الاستخدام.
- ويجب أن تتم معايرة الحسّاس في المصنع وأن يتوافق مع المدخلات.
- في جهاز كشف درجة الحرارة عن طريق المقاومة، تتناسب المقاومة تناسبًا طرديًا مع درجة الحرارة.

6.3.8 صمام بملف لولبي

وهذه الصمامات هي وحدات مراقبة تتيح تدفق السائل أو توقفه عبر الدائرة عند تزويدها بالكهرباء أو تفريغها. وعند وضعها في دائرة السائل، فإنها تسمح للسائل بالتدفق عبر نظام قائم على معايير محددة في نظام المراقبة.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

6.3.9 صمام بمحرك/ مشغّل ميكانيكي

يتم تركيب محرك كهربائي على الصمام في نظام الأنابيب، بحيث أن تشغيل المشغّل الميكانيكي يعمل على فتح الصمام أو إغلاقه. ويُحدَّد حجم المحرك للدائرة المقصودة من خلال الجهة المصنِّعة.

6.3.10 صمام يعمل بالهواء المضغوط / مشغّل ميكانيكي

قد تظل الصمامات والمشغلات التي تعمل بضغط الهواء قيد التشغيل في أنظمة الأنابيب للتحكم في تدفق المنتج. ويمكن التخلص منها تدريجيًا، حيث تتجه المرافق نحو استخدام الأنظمة التي تتحكم فيها الأجهزة الكهربائية لمزيد من الموثوقية والاستقرار.

6.3.11 عدادات التدفق

تقيس عدادات التدفق حجم أو كمية السائل أو الغاز أو البخار المتدفق عبر نظام ما. وتُستخدَم في نقل السوائل في العمليات التشغيلية بالمياه أو الغاز. يمكن أن تتضمن عدادات التدفق ما يلي:

- **عدادات التدفق بالضغط التفاضلي** - المستخدمة بشكل شائع في أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف واستخدامات المياه. وتقيس العدادات الضغط التفاضلي عبر فتحة حيث يرتبط التدفق مباشرة بالجذر التربيعي للضغط التفاضلي الناتج. كما تستخدم من قبل موظفي الصيانة عند صيانة المعدات.
- **عدادات تدفق الإزاحة الموجبة** - تقيس هذه العدادات حجمًا مملوءًا بالسوائل، وتنقله للأمام وتقوم بملء هذا الحجم مرة أخرى والذي يحسب كمية السائل المنقول. وهي تقيس التدفق الفعلي للسوائل عن طريق تحديد حجمه. وتتميز تلك العدادات بدقة عالية.
- **عدادات التدفق بحساب السرعة** - تقيس سرعة السائل ممّا يسمح بحساب الحجم.
- **عدادات تدفق الكتلة** - يقيس هذا النوع من عدادات التدفق الكتلة التي تنتقل عبر وحدة زمن معينة ويمكن أن نجد هذا النوع من العدادات في أنظمة الصرف الصحي بالمبنى. وهي تقيس القوة الناتجة عن تسارع كتلة.

6.3.12 أجهزة الاستشعار الكهروضوئي

جهاز الاستشعار الكهروضوئي، أو العين الضوئية، هو جهاز يُستخدَم لاكتشاف المسافة ومعرفة وجود أو عدم وجود جسم ما باستخدام جهاز إرسال الضوء، بالأشعة تحت الحمراء غالبًا، ومستقبل كهروضوئي. يمكن دمج هذا النوع من أجهزة الاستشعار عند تركيب الأبواب الآلية للمصاعد والمداخل والمخارج.

6.3.13 المحول التفاضلي خطي التغيير

المحول التفاضلي خطي التغيير هو محول الطاقة الذي يحول حركة جسم ما إلى إشارة كهربائية. يُستخدم لقياس الإزاحة الخطية.

6.3.14 المخمدات

المخمدات هي الألواح التي تتحكم بتدفق الهواء عبر الأنبوب. ويتم التحكم بالحركة من خلال المشغّلات. ويمكن استعمالها لتخفيض تدفق الهواء إلى الغرف التي لا يجري استعمالها، وترتبط بعناصر التحكم المحلية أو عناصر التحكم لنظام إدارة المبنى. كما يمكن استعمال مفاتيح التقييد مع تلك المخمدات للإشارة إلى حالة الفتح والإغلاق، المدمجة في نظام الإنذار بالحريق.

- مخمدات الحريق - تُستعمَل لمنع انتشار الحريق في نظام أنابيب التدفئة والتهوية والتكييف من خلال منع تدفق الهواء في المناطق المتأثرة. قد تكون هذه أنواع يدوية أو بمحركات.
- ويمكن لاستخدام المخمدات في أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف أن يسيطر على درجات الحرارة عبر تقليل تدفق الهواء لتوفير التدفئة والتبريد بكفاءة. كما أنها تتحكم بالضغط في نظام الهواء داخل الأنابيب

6.3.15 جهاز استشعار الاهتزازات

المراوح الكبيرة هي نظام هوائي مسؤول عن توفير الهواء من خلال القنوات يتطلب مستشعرات اهتزاز مُركَّبة على محور المروحة تساعد في تحديد سلامة تحمل المروحة من خلال المراقبة في الوقت الفعلي وتحليل الاتجاهات لمستويات الاهتزازات. ويمكن توصيل أجهزة الاستشعار هذه لاسلكيًا بغرفة التحكم لمساعدة طاقم عمل الصيانة في الصيانة الوقائية والموثوقية.

المراوح الكبيرة هي نظام هوائي مسؤول عن توفير الهواء من خلال القنوات يتطلب مستشعرات اهتزاز مُركَّبة على محور المروحة تساعد في تحديد سلامة تحمل المروحة من خلال المراقبة في الوقت الفعلي وتحليل الاتجاهات لمستويات الاهتزازات. ويمكن توصيل أجهزة الاستشعار هذه لاسلكيًا بغرفة التحكم لمساعدة طاقم عمل الصيانة في الصيانة الوقائية والموثوقية.

6.3.16 أجهزة قياس حرارة المقاومة ومقاييس الحرارة المزدوجة بالتيار

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

أجهزة قياس حرارة المقاومة هي أجهزة استشعار لدرجة الحرارة تعمل على قياس المقاومة الكهربائية للمادة، والتي تتغير وفقًا لدرجة الحرارة المطبّقة. تُعَّد قراءات درجة الحرارة القصوى لأجهزة قياس حرارة المقاومة أكثر دقة من تلك الخاصة بمقاييس حرارة مزدوجة بالتيار، ولكنها لا تحتوي على النطاق الحراري على مقاييس حرارة مزدوجة بالتيار.

6.3.17 أجهزة التحكم الرقمية المباشرة/أجهزة التحكم بالمعدات الميدانية

تتحكم أجهزة التحكم الرقمي المباشر في أنظمة المباني من نقطة مركزية واحدة ولا بد من إدامة هذه المراقبة. يمكن أن تكون من نقطة مركزية للتدفئة والتهوية والتكييف، أو للإضاءة والإنذار، بالإضافة إلى العديد من أنظمة البناء الأخرى.

أجهزة التحكم بالمعدات الميدانية هي أنظمة قابلة للبرمجة وتتباين قدراتها حسب احتياجات نظام إدارة المباني. كما يمكن أن تكون جهازًا مركزيًا لمراقبة المبنى

6.3.18 وحدات المدخلات والمخرجات

وحدات المدخلات والمخرجات هي أجهزة تعمل كجسر رابط بين نظام الحاسوب من جهة وبين وحدات المدخلات والمخرجات أو الأجهزة الطرفية، مثل الطابعات أو كاميرات الويب أو الماسحات الضوئية، أو غير ذلك.

6.3.19 عناصر التحكم في الحرارة والرطوبة والثيرموستات

هي في الغالب أنظمة مراقبة رقمية تُستخدَم لرصد درجة الحرارة والرطوبة النسبية. ويمكن تهيئتها كنظام مراقبة أو إنذار.

6.3.20 عدادات الطاقة الذكية

العداد الذكي هو جهاز إلكتروني يسجل استهلاك الطاقة الكهربائية وبرسل تلك المعلومات إلى مزوّد خدمة الكهرباء للرصد وإعداد الفواتير.

6.3.21 مفاتيح التيار

تُستخدَم مفاتيح التيار عند حاجة التطبيق للإشارة إلى أن تدفق التيار في نظام ما يتجاوز قيمة معينة مسبقًا أو ينخفض عنها. وهي تراقب هذا المستوى الحالي وتغير نقاط التلامس الكهربائية الحالة من حالة مفتوحة أو مغلقة، وترحل هذه البيانات إلى جهاز التحكم أو نظام المراقبة المطبق.

6.3.22 أجهزة المعايرة

تحافظ أجهزة المعايرة هذه على دقة أجهزة التحكم والقياس وتتحقق منها، وعادة ما تُستخدَم مع درجة حرارة التدفق والضغط. تعرف المعايرة بأنها عملية تهيئة جهاز ما لتقديم نتيجة للعيّنة ضمن نطاق مقبول. يجب معاينة أجهزة المعايرة واختبارها أيضًا لضمان اكتمال الاختبارات بدقة. يمكن أن يقوم طاقم العمل المؤهل بمعايرة أجهزة القياس والتحكم ومعايرة الأدوات، بحيث يتم ذلك وفقًا لتوصيات الجهة المصنّعة. كما يمكن برمجة التنبيهات في أنظمة المراقبة لإعلام المسؤولين بموعد إجراء تلك الاختبارات.

6.3.23 مرحلّات

تتحكم المرحلات في سريان الكهرباء في الدائرة عن طريق فتح نقاط التلامس أو إغلاقها في دائرة أخرى. فعند فتح نقطة تلامس في مرحل، لا يتم تنشيط الدائرة وبالتالي لا يوجد سريان للكهرباء.

6.3.24 محولات التيار ومحولات الجهد

تُستخدَم محولات التيار والجهد لقياس والتحكم في أحمال التيار والجهد من القيم العالية إلى القيم المنخفضة والعكس بالعكس، اعتمادًا على ما هو مطلوب في الدائرة. وتستقبل محولات التيار والجهد أيضًا مدخلات ويمكنها حماية الدوائر الكهربائية في ظروف تشغيل غير طبيعية.

6.4 الإجراءات

6.4.1 إجراءات بدء التشغيل

يمثل الدليل الإجرائي لبدء التشغيل مرجعًا يُستخدم عند التجهيز لتشغيل أي نظام بعد عملية إصلاح في وضع التوقف عن العمل. وتهدف الإجراءات الواردة في الدليل إلى ضمان اتباع منهجية واضحة لإعادة تشغيل جهاز ميداني أو نظام المعدات. وتشمل إجراءات بدء التشغيل الخاصة ما يلي:

- الصحة والسلامة
- الموافقات المسبقة
- جاهزية النظام
- إجراءات الفحص قبل البدء
- إجراءات الفحص عند البدء

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- الإشعارات

(الرجاء الرجوع إلى المرفق 1 – EOM-ZO0-TP-000097– قائمة التدقيق الخاصة ببدء تشغيل أنظمة القياس والتحكم)

6.4.2 إجراءات إيقاف التشغيل

يمثل دليل إجراءات إيقاف التشغيل مرجعًا للأنشطة المطلوبة لإيقاف تشغيل أي أجهزة قياس ميدانية أو معدات. ينبغي أن تكون تلك الإجراءات واضحة ووصفية ويسيرة الفهم والاستيعاب. وغالبًا ما تكون الخطوات المطلوبة عكس تلك التي يتم اتخاذها عند بدء التشغيل، لكنها تشمل اعتبارات أخرى تتعلق بالتأثير على المرافق والخدمات الأخرى المتصلة بعمل تلك الأنظمة داخل المبنى. وتشمل إجراءات إيقاف تشغيل الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية ما يلي:

- الصحة والسلامة
- الموافقات المسبقة والتصاريح من الجهات المعنية
- وضع النظام الاحتياطي
- إجراءات الفحص قبل إيقاف التشغيل
- عمليات الإيقاف الروتيني
- الفحص بعد إيقاف التشغيل
- الإشعارات

(الرجاء الرجوع إلى المرفق 2 – EOM-ZO0-TP-000098– قائمة التدقيق الخاصة بإيقاف تشغيل أنظمة القياس والتحكم)

6.4.3 عمليات المراقبة وإعداد التقارير اليومية

يوفر نظام إدارة المباني الذي يتمتع بتصميم وإدارة جيدين فرصًا كبيرة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة ورصد الإنذارات / الأعطال في وقت مبكر مما يساعد على منع تعطل المعدات أو وقوع أي أعطال كارثية في الأنظمة الهندسية. ولذلك، يلزم وضع إجراءات واضحة ومفهومة لإدارة الإنذارات والمشاكل المرتبطة بالمعدات لتجنب وقوع أي حادث له صلة بعمليات التشغيل في مرافق الجهة العامة. ويجب أن تحدد هذه العملية الإطار الزمني اللازم للاستجابة أو اتخاذ الإجراءات التصحيحية أو الطارئة للمشاكل التي تتعلق بعمليات المراقبة أو التحكم أو التشغيل لاستراتيجية التشغيل والصيانة لأنظمة التحكم المدمجة خلال فترة زمنية معقولة لمعالجة أي عطل في الوقت المناسب. وتوفر التقارير / عمليات المراقبة اليومية فرصًا كبيرة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة عن طريق:

- تمكين مديري المرفق من توفير بيئة عمل مثالية تتماشى مع الجهود الرامية للحفاظ على تقييم المبنى من حيث الكفاءة في استهلاك الطاقة.
- الكشف المبكر عن أعطال المعدات من خلال المراقبة المستمرة وتحليل البيانات
- تحديد أي أنماط واتجاهات غير معتادة في استهلاك الطاقة مثل تشغيل المعدات و/أو النظام في أوقات خارج الساعات المحددة في المناطق العامة أو الفصول
- مراقبة فعالية خطط إدارة حالات الطوارئ

(الرجاء الرجوع إلى المرفق 3 – EOM-ZO0-TP-000099– قائمة التدقيق الخاصة بالمراقبة اليومية لأنظمة أجهزة القياس والتحكم)

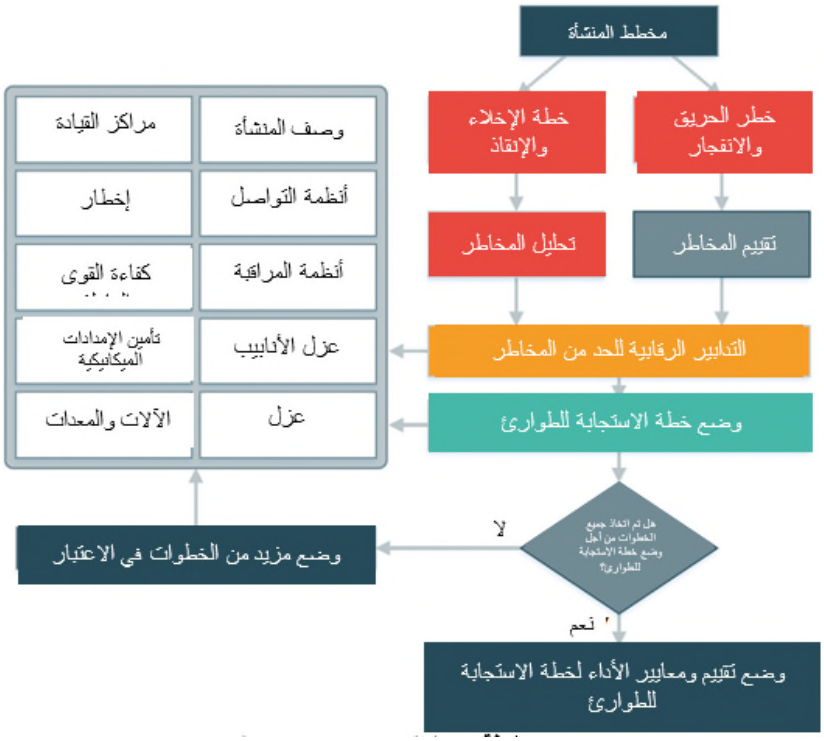
6.4.4 إجراءات الاستجابة للطوارئ

تهدف إجراءات الطوارئ إلى تسليط الضوء على أبرز المشاكل التي قد تنشأ على مستوى الإدارات في حالة تعطل أنظمة المراقبة أو التحكم. وينبغي أن تشتمل الممارسات الجيدة في إدارة حالات الطوارئ على وضع إجراءات وخطة لإدارة الطوارئ توضح المسؤوليات وتحدد المناطق عالية الخطورة وسبل الاستجابة المناسبة. وتحدد بوضوح المناطق الآمنة خلال حالات الطوارئ وإخلاء الأشخاص المعاقين، وسنتطرق بمزيد من التفصيل إلى خطة الطوارئ وإجراءات الاستجابة في المرفق 4 - إجراءات الاستجابة للطوارئ.

يتضمن الدليل الإجرائي لتشغيل مرافق المدارس والجامعات العديد من العناصر الواردة في برنامج إدارة الطاقة الشاملة في شركات تشغيل المرافق والتي يتعين على شركات إدارة المرافق تعزيزها والاسترشاد بها في إعداد الخطة الخاصة بها. حيث تعتمد إجراءات الاستجابة المطلوبة بعد ذلك على هذه الخطط.

فيما يلي مثال على عناصر التكامل في خطة الطوارئ الخاصة بشركة إدارة المرافق والجهات المكلفة بالإبلاغ ومؤسسات الأشخاص المكلفين بإعداد الخطة الرئيسية.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند



الشكل 1: مصفوفة التخطيط للتعامل مع حالات الطوارئ

ينبغي عند إعداد خطة الطوارئ التركيز على مراعاة اختلاف تأثير حالات الطوارئ والسيناريوهات المختلفة على العمليات التشغيلية للمرافق وعلى المناطق التي نشأت منها هذه الحالات. ومن الممارسات الجيدة أن يتم تحديد كل من مسببات ومجالات التأثير للحالات الطارئة وتصنيفها حسب الأولوية ضمن فئات محددة وتوثيق تأثير الحالات الطارئة على تشغيل الموقع . ويمكن تصنيف مسببات الحالات الطارئة على النحو التالي:

- **الكوارث الخارجية** (على سبيل المثال، الزلازل والفيضانات والطقس والاضطرابات متعددة المجالات)
- **خارجية محددة** (مثل انقطاع من مزوّد خدمة التوزيع الرئيسي، أو انقطاع في شبكة تغذية المنطقة المحلية، تعطل أحد المحولات المحددة أو الكابلات المحلية أو انقطاع الاتصال في نظام إدارة المباني أو اتصالات تقنيات المعلومات).
- **الكوارث الداخلية** (مثل حريق ضخم أو فيضانات هائلة أو تعطل أي من أنظمة الموقع الحيوية)
- **داخلية محددة** (على سبيل المثال، انقطاع التيار الكهربائي عن وحدات التحكم في نظام إدارة المباني أو تعطل الاتصال أو فقدان البيانات أو
- مشكلات البرمجة أو أي عطل معين في مراقبة النظام أو التحكم فيه).

ويمكن الاعتماد على التصنيفات في المستويات الأعلى في تحديد تأثير الحالات الطارئة على الأنظمة و / أو المرافق الأخرى وإعداد خطط عمل وفقًا لذلك.

فيما يلي مثال يوضّح كيفية سير عملية التخطيط لإجراءات الطوارئ لأحد السيناريوهات. كذلك، يجب وضع الخطط التي تنطبق على سيناريوهات مختلفة في حقائب الطوارئ الضرورية التي تُقدم لموظفي الاستجابة للطوارئ في شركة إدارة المرافق توجيهًا واضحًا حول كيفية التصرف في حالة الطوارئ، إلى أن يجتمع فريق إدارة الأزمات التابع لكل من شركة إدارة المرافق و شركة تشغيل المرافق ويباشران العمل بكامل طاقتهما.

الكوارث الخارجية (على سبيل المثال، الزلازل والفيضانات والطقس والاضطرابات متعددة المجالات)

<u>السيناريو 1: زلزال قوي</u>

1. **مؤشرات السيناريو:**

- انقطاع التيار الكهربائي الخارجي
- عدم استجابة سلسلة الإمداد الخارجية
- خسائر الأعمال

2. **الإجراءات الأوليّة:**

- توزيع حقائب الطوارئ الضرورية و/أو يأخذها الفريق الهندسي المسؤول عن الاستجابة لحالات الطوارئ

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- تنفيذ خطة عمل الطوارئ التي تضعها شركة إدارة المرافق
- عقد اجتماع في مركز قيادة إدارة الأزمات التابع لشركة إدارة المرافق أو في منطقة معينة
- إقامة اتصال مع فريق إدارة الأزمات التابع لشركة تشغيل المرافق (العميل)
- إنشاء عملية الاتصال مع الإدارات الحكومية الخارجية من خلال إجراءات فريق إدارة الأزمات التابع لشركة تشغيل المرافق

3. **التقييمات**

- تقييم الأثر على أنظمة إدارة المباني والأنظمة المتكاملة الأخرى
- تحديد احتياجات العمل بناءً على حزم الإجراءات الضرورية لحالات الطوارئ
- تحديد الأولويات بالتنسيق مع توجيهات فريق إدارة الأزمات التابع لشركة تشغيل المرافق و / أو المشورة التي يقدمها
- احتساب متطلبات طرح الأحمال للحفاظ على الموارد (مثل الديزل المخزن)، بما يتماشى مع توجيهات فريق إدارة الأزمات التابع لشركة تشغيل المرافق و/أو المشورة التي يقدمها (أو كليهما).
- الوصول إلى عمليات المراقبة والتحكم من خلال نقاط القياس الإضافية لشبكة المبنى في نظام إدارة المباني.

4. **التنفيذ**

- تعيين فريق شركة إدارة المرافق المعني بإدارة الأزمات في مركز القيادة المحدّد
- المباشرة باتخاذ الإجراءات الأولية
- إرساء عمليات الاتصالات
- المباشرة بإجراءات التقييم الأولية
- تحديد حزم الإجراءات الضرورية المناسبة لحالات الطوارئ
- إبلاغ فريق إدارة الأزمات التابع لشركة تشغيل المرافق بنتائج التقييم الأولي
- الاسترشاد بالتوجيهات القائمة على المعلومات والتي يقدمها فريق إدارة الأزمات التابع لشركة تشغيل المرافق
- بدء عملية توزيع حقائب الطوارئ
- بدء تعيين الموظفين
- إبلاغ وتحديث وتوجيه فريق شركة إدارة المرافق المعني بإدارة الأزمات ↔ وفريق إدارة الأزمات في شركة تشغيل المرافق
- الاستمرار بإجراء التقييمات المكثفة للوضع إلى حين استقرار حالة الطوارئ
- المباشرة بتحديد المتطلبات التشغيلية اللازمة مستقبلًا
- تقييم متطلبات حجم طاقم العمل
- تقييم احتياجات العناية بالموظفين
- العمل على متطلبات العمليات التشغيلية في حالات الطوارئ إلى حين الإجماع على إنهاء حالة الطوارئ
- بدء إجراءات إنهاء حالة الطوارئ بالتنسيق مع فريق إدارة الأزمات التابع لشركة تشغيل المرافق

أُعدت الإجراءات وقوائم التدقيق التالية لمساعدة موظفي إدارة المرافق في تلبية احتياجات مؤسساتهم خلال تعطل أي نظام.

ولا تُعد هذه الإجراءات وإشعارات المباشرة نهائية ومناسبة للتطبيق في جميع المرافق، وإنما هي مرجع يمكن اعتماده للصيغ العامة التي يمكن استخدامها ولمختلف مستويات المحتوى الفني الذي قد يتناسب مع المواقع المختلفة.

وقد يلزم تطبيق إجراءات أخرى في أي من مرافق المدارس والجامعات التابعة للجهة العامة، بالإضافة إلى ضرورة إجراء مراجعات منتظمة لضمان تحديث التوجيهات التي تستهدف كل من طاقم العمل والمعدات باستمرار.

(الرجاء الرجوع إلى المرفق 4 - EOM-ZO0-TP-000010 قائمة التدقيق الخاصة بإجراءات الاستجابة للطوارئ لأنظمة القياس والتحكم)

7.0 المرفقات

1. EOM-ZO0-TP-000097- AR -بدء تشغيل أنظمة القياس والتحكم
2. EOM-ZO0-TP-000098-AR -إيقاف تشغيل أنظمة القياس والتحكم
3. EOM-ZO0-TP-000099-AR -المراقبة اليومية لأنظمة القياس والتحكم
4. EOM-ZO0-TP-000100- AR -إجراءات الاستجابة للطوارئ لأنظمة القياس والتحكم

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المُرفق 1: **EOM-ZO0-TP-000097-AR** -قائمة التدقيق الخاصة ببدء تشغيل أنظمة القياس والتحكم

اسم المبنى:	رقم المرجع	المنسخة:			
الوث بطة	قائمة التدقيق الخاصة بإجراءات بدء التشغيل	مرفق: لا يوجد	نعم	لا
	أنظمة أجهزة القياس والتحكم - مرافق المدارس والجامعات			
	الصحة والسلامة			
1	توفر معدات الحماية الشخصية المطلوبة	☐	☐	☐
2	توفر تقييم المخاطر وبيان الأسلوب	☐	☐	☐
3	توفر التعليمات واللوازم الخاصة بالإسعافات الأولية	☐	☐	☐
4	توفر محطات غسل العين وخرف استخدام الطوارئ	☐	☐	☐
5	مراجعة خطة الإخلاء في حالات الطوارئ	☐	☐	☐
6	بيانات الاتصال بالشخص المفوض والمقاولين في حالات الطوارئ	☐	☐	☐
7	أنظمة الطوارئ ومكافحة الحريق (طفايات الحريق ومرشات المياه وأجهزة إخماد الغاز وأجهزة إنذار الحريق)	☐	☐	☐
	الموافقات المسبقة			
8	الحصول على موافقات من مالك النظام / المدير / فريق المهندسين	☐	☐	☐
9	توفر موافقة رئيس الإدارة المستخدم النهائي	☐	☐	☐
10	توقيع أمر العمل وإكماله / إكمال المهمة	☐	☐	☐
11	الحصول على موافقة إدارة الجودة والصحة والسلامة والبيئة	☐	☐	☐
12	جدول زمني بأعمال المقاول المختص	☐	☐	☐
13	تصريح عمل معتمد	☐	☐	☐
	جاهزية النظام			
14	مناقشة غرض جهاز التحكم (لا توجد أعطال نشطة)	☐	☐	☐
15	مناقشة غرض جهاز التحكم (تسجيل أكواد الأعطال المسجلة وتحليلها)	☐	☐	☐
16	تمكين شبكة الصالات المبنى	☐	☐	☐
17	تنظيف منطقة التحكم وخلو الممرات	☐	☐	☐
18	فحص جهد البطارية / أجهزة الإنذار	☐	☐	☐
	عمليات الفحص قبل البدء			
19	التحقق من خلو النظام من الأعطال والإنذارات	☐	☐	☐
20	إكمال سجلات عزم الدوران إذا لزم الأمر	☐	☐	☐
21	إجراء عمليات معايرة أجهزة القياس والتحكم وتسجيلها	☐	☐	☐
22	توفر إجراءات بدء التشغيل الصادرة عن شركة تصنيع المعدات الأصلية	☐	☐	☐
23	التحقق من مؤشرات نقاط الضبط المحددة (الضغط، درجة الحرارة، التدفق)	☐	☐	☐
24	التحقق من تقارير الخدمات السابقة (الصادرة عن مختصين مستقلين)	☐	☐	☐
25	معاينة وضبع الأدوات/المعاينة بالمواقع	☐	☐	☐
	إجراءات الفحص بعد البدء			
26	التحقق من مؤشرات تشغيل الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية	☐	☐	☐
27	التحقق من نظام الإنذار / التحذير في الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية	☐	☐	☐
28	التحقق من عمل النظام واتصاله بالإنترنت (معاينة الأسباب والآثار في حال وجودها)	☐	☐	☐
29	تنظيف منطقة العمل / إعداد الأدوات بعد المعاينة	☐	☐	☐
	الإشعارات			
30	رؤساء الإدارات (إدارة المرافق)	☐	☐	☐
31	نظام إدارة المرافق بمساعدة الحاسوب	☐	☐	☐
32	إكمال إعداد التقارير وتوثيقها	☐	☐	☐

نموذج

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المُرفق 2: **EOM-ZO0-TP-000098-AR** -قائمة التدقيق الخاصة بإيقاف تشغيل أنظمة القياس والتحكم

اسم المبنى:	رقم المرجع	النسخة: A/00		
الوثوقية	قائمة التدقيق الخاصة بإجراءات إيقاف التشغيل	مرفق: لا يوجد	نعم	لا
	أنظمة أجهزة القياس والتحكم - مرافق المدارس والجامعات			
	الصحة والسلامة			
1	توفر معدات الحماية الشخصية المطلوبة	☐	☐	☐
2	توفر تقييم المخاطر وبيان الأسلوب	☐	☐	☐
3	توفر التعليمات واللوازم الخاصة بالإسعافات الأولية	☐	☐	☐
4	توفر محطات غسل العين وغرف استحمام الطوارئ	☐	☐	☐
5	مراجعة خطة الإخلاء في حالات الطوارئ	☐	☐	☐
6	بيانات الاتصال بالشخص المسؤول والمقاولين في حالات الطوارئ	☐	☐	☐
7	أنظمة الطوارئ ومكافحة الحريق (طفايات الحريق ومرشات المياه وأجهزة إخماد الغاز وأجهزة إنذار الحريق)	☐	☐	☐
8	إنجاز تحليل مخاطر العمل	☐	☐	☐
	الموافقات المسبقة			
9	الحصول على موافقات من مالك النظام/ المدير/ فريق المهندسين	☐	☐	☐
10	وضوح أوامر العمل الصادرة/تطلق المهمة	☐	☐	☐
11	الحصول على موافقة رئيس الإدارة المستخدم النهائي	☐	☐	☐
12	توفر موافقة إدارة الجودة والصحة والسلامة والبيئة	☐	☐	☐
13	جدول زمني بأعمال المقاول المختص	☐	☐	☐
14	تصريح عمل معتمد	☐	☐	☐
	التحقق من النظام في وضع الاستعداد			
15	التحقق من معاينة الأدوات/المعدات بالمواقع	☐	☐	☐
16	البيانات المخزنة	☐	☐	☐
17	إجراءات التشغيل القياسية/ الإجراءات الواجب اتباعها عند إيقاف التشغيل (الأمن)	☐	☐	☐
18	الوضع الآلي/ التجاوزات	☐	☐	☐
19	حفظ الأحداث / السجلات	☐	☐	☐
20	فحص جهد النظام والتأكيد / التسجيل	☐	☐	☐
21	وضع التشغيل/ بنية النظام / وظيفة التحكم المنطقي للأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية	☐	☐	☐
	إجراءات الفحص قبل إيقاف التشغيل (فحص وظائف نظام إدارة المباني والنظام المتكامل)			
22	التحقق من مؤشرات لوحة التحكم الآلي	☐	☐	☐
23	التحقق من عمل الأنظمة الاحتياطية	☐	☐	☐
24	التجاوزات / الوظائف الآلية النشطة	☐	☐	☐
	فحص الإيقاف الروتيني			
25	التحقق من إغلاق مصادر الطاقة ووضع لافتات عليها	☐	☐	☐
26	التحقق من عمل الخادم	☐	☐	☐
27	خلو الأنظمة الاحتياطية من الأحداث / الإنذارات	☐	☐	☐
	الفحص بعد إيقاف التشغيل			
28	التحقق من تشغيل الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية	☐	☐	☐
29	التحقق من تغيير الجهاز	☐	☐	☐
30	جهاز التحكم مفعل	☐	☐	☐
31	التحقق من تسجيل الإنذارات / التحذيرات	☐	☐	☐
32	عمل بنية النظام	☐	☐	☐
	الإشعارات			

نموذج

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المُرفق **3**: **EOM-ZO0-TP-000099-AR** -قائمة التدقيق الخاصة بالمراقبة اليومية لأنظمة القياس والتحكم

اسم المبنى:	رقم المرجع	التاريخ:
أنظمة أجهزة القياس والتحكم - مرافق المدارس والجامعات		

يشمل الغرض من الإشعار بمباشرة المراقبة هذا في تنشيط الجهود على إبراز المشاكل التي قد تنشأ خلال الأعمال اليومية على المستوى المحلي. ويتبغي مراجعة الإجراءات وجميع المعلومات الداعمة وإدخال التعديلات اللازمة بما يضمن تزويد المرافق بوثيقة نهائية ومحدثة.

الرقم الإشاري	قائمة التدقيق الخاصة بالمراقبة اليومية	قائمة التدقيق الخاصة بالمراقبة اليومية		
		لا ينطبق	نعم	لا
1	معاينة الأنظمة	☐	☐	☐
2	تقييم النظام (هل الوحدة والمنطقة التابعة لها محمية من الوصول غير المصرح به؟)	☐	☐	☐
3	المراقبة عن بُعد لأنظمة التهوية وتكييف الهواء وغيرها من الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية والمعدات من خلال وحدات التحكم ونظام إدارة المباني.	☐	☐	☐
4	وظائف النظام / وضع التشغيل	☐	☐	☐
5	تحديد مخاطر الصيانة على المعدات وإزالتها / إذا لزم العمل في حالة وجود أي تعارض في الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية	☐	☐	☐
6	التحقق في الأعطال/الإنذارات لأنظمة الأعمال الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة (الأحداث المسجلة/الأكواد المفقلة)	☐	☐	☐
7	التأكد بأن الأنظمة العاملة/الاحتياطية سليمة ومتصلة بالكهرباء	☐	☐	☐
8	التأكد من اتصال أجهزة التحكم الميدانية والموجهات والمحولات بالشبكة والقدرة على إدارتها على الإرسال والاستقبال	☐	☐	☐
9	عمل بنية النظام	☐	☐	☐
10	إجراء الإصلاحات الطارئة إن وجدت بسرعة وكفاءة	☐	☐	☐
11	حفظ السجلات اليومية لجميع أعمال التشغيل	☐	☐	☐
12	ضمان الامتثال لمعايير الأجهزة والصحة والسلامة المهنية	☐	☐	☐
13	الامتثال لمعايير الخدمات وتعليمات العمل ومتطلبات المستخدم	☐	☐	☐
14	نقاط نقاط الضبط (عدم تغيرها)	☐	☐	☐
15	الجهد/المضغوط/التدفق في المواصفات حسب الشركة المصنعة	☐	☐	☐

الرقم الإشاري	ملاحظات المراجع	القرار
اسم المعدّ / التوقيع والتاريخ:		اسم الشخص القائم بالفحص / التوقيع والتاريخ:

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المُرفق 4: **EOM-ZO0-TP-000100-AR** -قائمة التدقيق الخاصة بإجراءات

الاستجابة للطوارئ لأنظمة أجهزة القياس والتحكم

اسم المبنى:	رقم المرجع	التاريخ:
النظمة أجهزة القياس والتحكم - مرافق المدارس والجامعات		

يُعد إجراء الطوارئ دليلاً إرشاديًا مخصصًا لمناطق المرافق التي تتضمن خدمات معقدة مثل، غرفة المرجل الرئيسية أو غرفة المعدات المتخصصة. يمكن إدراج الإجراءات التي يتعين على الأشخاص المفوضين والمكلفين اتخاذها ضمن إشعار المباشرة.

تمثل المخاطر المبينة أدناه مؤشرات بسيطة لبعض المشاكل التي قد تنشأ في النظام، وقد تكون هناك حاجة لإعداد قائمة أكثر تفصيلاً لكل جانب من الجوانب. وينبغي توضيح المهام المطلوبة من طاقم هيئة التدريس الذين يتم تكليفهم وذلك من أجل اتخاذ التدابير الصحيحة التي من شأنها تقليل الآثار المترتبة على وقوع أي أزمة.

الوظيفة	قائمة تدقيق إجراءات الاستجابة للطوارئ	مرفق		
		لا ينطبق	نعم	لا
1	تحديد الجهة المسؤولة عن المشكلة	☐	☐	☐
2	هل للحدث تأثير على سلامة / رعاية المرضى / الجمهور / الموظفين؟	☐	☐	☐
3	هل هناك حاجة للإخلاء؟	☐	☐	☐
4	خطر اندلاع الحرائق أو انخفاض القدرة على مكافحة الحرائق	☐	☐	☐
5	مراعاة تأثير الحدث على إمدادات الكهرباء والارتفاعات المفاجئة/الطاقة على أدوات التحكم	☐	☐	☐
6	مراعاة تأثير الحدث على إمدادات الغاز وأدوات التحكم الكهربائي في المصرف	☐	☐	☐
7	مراعاة تأثير الحدث على إمدادات المياه وأدوات التحكم الكهربائي في المصرف	☐	☐	☐
8	مراعاة تأثير الحدث على أدوات التحكم الكهربائي في المصرف	☐	☐	☐
9	مراعاة تأثير الحدث على أنظمة الأطراف الأخرى وأدوات التحكم في نظام إدارة المباني	☐	☐	☐
10	مراعاة تأثير الحدث على أمن الموقع	☐	☐	☐
11	مراعاة تأثير الحدث على فقدان البيانات وأمنها	☐	☐	☐
12	التأثير على إعادة تفعيل إطلاق الإنذارات	☐	☐	☐
13	هل ستتأثر الأنظمة الحيوية وماذا عن مدة الانقطاع؟	☐	☐	☐
14	هل هناك تأثير على التفاعلات الطبية؟	☐	☐	☐
15	الالتفاق على نطاق المسؤولية	☐	☐	☐
16	إجراءات الإدارة الشريرية	☐	☐	☐
17	مشاركة فريق مكافحة العدوى في حال عدم توفر بيانات نظام إدارة المباني	☐	☐	☐
18	هل يجب مخاطبة العلاقات العامة؟	☐	☐	☐
19	استعراض اتفاقيات مستوى الخدمات مع الموردين	☐	☐	☐
20	إشراك الخدمات التجارية	☐	☐	☐
21	تسجيل بيانات الاتصال بأفراد الجهات العامة	☐	☐	☐

الوظيفة	ملاحظات المراجع	القرار
اسم المعدّ / التوقيع والتاريخ:		اسم الشخص القائم بالفحص / التوقيع والتاريخ:

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند