

Abluftüberwachungssensor („noxsenor“)

Installation, Funktionsweise und Wartung

Zweck

Der Abluftsensor wurde entwickelt, um die Funktion der Abluftanlage zu überwachen und bei Notfällen ein Alarmsignal abzusetzen. Als Notfall wird das Auftreten von NO_x-Gas / nitrose Gas mit typisch orange-roter Farbe in der Abluft oder ein Ausfall des Ventilators in der Abluftanlage gemeldet. Durch seine Widerstandsfähigkeit richten die hoch korrosiven und ätzenden Gase im Abluftkanal dem Sensor keinen Schaden.

Verwendung

Das Gerät funktioniert nach dem Prinzip plug-and-play. Sobald der RPI mit Strom versorgt wird, startet das automatische Überwachungsprogramm. Mehr dazu im Kapitel *Interne Prozesse*.

Anforderungen für die Bereitstellung

- Raspberry Pi Computer als zentrale Steuerung
- Farbsensormodul: TCS3200 ([Datenblatt](#))
- Magnetschaltermodul („Ventilatorsensor“): KY-021
- ein starker Magnet für Ventilatorklappe
- (optional) weißer Hintergrund für bessere Farberkennung
- Durchsichtiger Fenster zum Abluftkanal
- Gehäuse
- vollständiger Schaltkreis
- Internetverbindung über Wi-Fi
- Stromanschluss

Installation

0. Für Software-Wartungen muss ein Entwickler ein Update vor Ort machen. Für eine Verbindung zum Raspberry Pi (RPI) werden die Logindaten benötigt und eine aktive Internetverbindung im Netzwerk des Kunden. Verbindungen können via VNC und SSH-Protokoll aufgebaut werden. Für Updates vom gesicherten Git Repository wird ein privater Repository-Token benötigt.
1. Der RPI wird mit der notwendigen Software geliefert.
2. Die Wi-Fi Verbindung kann vorab (wpa_supplicant.conf) oder vor Ort von einem Entwickler eingerichtet werden.
3. Die Kontaktliste wird für den Kunden angepasst und ggf. auch die E-Mail-Nachrichten. Somit werden im Notfall die richtigen Informationen an die richtigen Personen gesendet.
4. Die physische Umgebung wird bei der Montage vor Ort eingerichtet (Strom- und Wi-Fi – Zugang, Gerät montieren mit Sicht auf Abluft).
5. Teste Aufbau: Beide Skripts starten, um die Montage zu überprüfen.

Interne Prozesse

Prozesse in chronologischer Reihenfolge:

- START: Abluftsensor wird mit Strom versorgt
- RPI schaltet sich automatisch ein
- RPI stellt eine Verbindung zum Internet her
- Cronjob startet 4 Prozesse:
 - 1) Die Logging-Funktionalität wird bereitgestellt. (Diese schreibt mit, was im Programm passiert)
 - 2) Ein E-Mail wird an die gespeichert Kundenadressen gesendet, um zu melden, dass der Sensor aktiv ist.
 - 3) Eine E-Mail wird an den Entwickler geschickt mit den aktuellen Netzwerkdaten (IP, SSID – Netzwerkname)
 - 4) Die Überwachung wird beginnt indem zwei Python Skripts (tcs3200.py und monitor-ventilator.py) gestartet werden und fortan ohne Unterbrechung parallel laufen. Diese beiden Programme werden geloggt und können zeitversetzt gelesen werden.
 - Der Linux Service *logrotate* sorgt dafür, dass die Log Dateien in regelmäßigen Abständen rotiert werden.

NOx-Gas Sensorüberwachung (tcs3200.py):

Der Farbsensor leuchtet und misst nun jede Sekunde die Farbe seiner Umgebung. Weitere Information zum Sensor gibt es [HIER](#). Als Alarmsignal wird eine E-Mail an die betreffenden Personen gesendet.

1. In den ersten 10 Sekunden wird die normale Farbe der Umgebung registriert und als Standardwert gespeichert.
2. Die folgenden Farbmessungen werden kalibriert mittels dieser Standardwerte. Somit können normale Lichtverhältnisse die Messung nicht beeinträchtigen, da sie sozusagen „gefiltert“ werden.
3. Alle 24 Stunden wird eine neue Messung der Standardwerte durchgeführt und es wird die Verfärbung / Abnutzung der Plexiglasscheibe gemessen. Ist die Abnutzung zu hoch, wird eine Alarmsignal gesendet. In diesem Fall ist eine Wartung notwendig. Mehr dazu weiter im Kapitel *Wartung*.
4. Bei den sekundlichen Farbmessungen wird der relative Rot-Anteil ermittelt. Es wird vermerkt, wenn dieser zu hoch ist und es werden diese Vermerke gezählt.
5. Falls 10 Sekunden lang, kein hoher Rot-Anteil erkannt wird, wird der Zähler zurückgesetzt.
6. Wenn die Anzahl der Vermerke für hohe Rot-Anteile 30 überschreitet, wird ein NOx-Gas Notfall gemeldet und ein Alarmsignal abgesetzt.
7. Im Falle eines solchen Notfalls, werden alle 15 Minuten solche Alarm E-Mails versendet, bis das farbige Gas nicht mehr erkennbar ist.
8. Der Abluftsensor läuft danach einfach weiter und benötigt keine Manipulation.

ACHTUNG: Bei jedem Neustart erkennt der Abluftsensor die Abnutzung des Plexiglasfensters als Normalzustand und merkt sich diesen. Wenn das Fenster zu stark abgenutzt ist, wird die Messung verzerrt.

Ventilatorbetrieb Sensorüberwachung (monitor-ventilator.py):

1. Die Überwachung der Ventilatorfunktion startet, sobald der Ventilator eingeschalten wird-
2. Dadurch drückt der Luftstrom die Klappe mit dem Magneten in die Nähe des Sensors
3. Der Sensor erkennt das magnetische Feld und merkt, dass die Klappe in der Nähe ist. Dadurch weiß er, dass Luft durch die Abluftanlage strömt. Mehr Information zum Sensor gibt es [HIER](#).
4. Entfernt sich die Klappe für mehr als 60 Sekunden vom Sensor, wird ein Alarmsignal gesendet und es wird angenommen, dass der Ventilator abgeschalten wurde oder eine Fehlfunktion hat.
5. Der Sensor wird erst wieder aktiv, wenn der Ventilator läuft und der Luftstrom die Klappe herandrückt.

NOTIZ: Bei jeder Abschaltung des Ventilators (wenn der Abluftsensormit Strom versorgt wird) wird genau ein Alarm-E-Mail gesendet. Der Abluftsensormbenötigt keine Manipulation und läuft nach einem Alarm einfach weiter.

Wartung

Wartungsfall: Plexiglasfensterscheibe

Ist die Fensterscheibe des Abluftsensorgehäuse verfärbt, beschmutzt, abgenutzt oder die Sicht anders beeinträchtigt, muss sie ausgetauscht werden.

Wartungsfall: Kontaktänderung

Falls die Liste der Alarm-Kontakte aktualisiert werden muss oder andere Änderungen am E-Mail-Alarmsystem notwendig sind, muss ein Entwickler im gleichen Netzwerk die Änderungen im Programmcode vornehmen.

Weiterführende Links

- [TCS3200 Datenblatt \(Englisch\)](#)
- [KY-021 Information](#)