

Titel:"Freezingrisk detection".

Unternehmenseinheit:DiehlMetering S.A.S.

Die Beschreibung:

Erkennung von Frostgefahr

Einige wasserhaltige Geräte vertragen keinen Frost. Wenn das passiert, platzen sie. Dies ist insbesondere bei Wasserzählern der Fall. Die Erfindung ermöglicht es, das Risiko des Einfrierens zu berechnen und eventuell ein Alarmsignal zu senden.

Die bisher gesehenen Lösungen basieren auf einer einfachen Erfassung der Umgebungs- oder Wassertemperatur. Sie berücksichtigen jedoch nicht die sehr große Trägheit aufgrund der Wärmemenge, die dem Wasser entzogen werden muss, um seinen Zustand von flüssig zu eisig zu ändern.

In den meisten Verkaufsdokumentationen oder Gebrauchsanleitungen wird dies erwähnt.

In Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur, der Umgebungs- oder der Wassertemperatur, ermöglicht die Erfindung die Berechnung des Risikos, dass sich der Zustand des Wassers ändert.

So ist es möglich, das Frostrisiko zu berechnen, ein Alarmsignal zu senden und zu handeln, bevor es zu spät ist.

Diese Erfindung wird in ein Funkmodul eingebaut, das an einem Wasserzähler angebracht wird. Dadurch wird es möglich sein, den Wasserzähler auf Frostgefahr zu überwachen.

1. Verfahren zur vorbeugenden Erkennung und Warnung vor dem Bestehen einer tatsächlichen Gefahr des Einfrierens eines Geräts oder einer Vorrichtung (1), durch die eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, fließt, wie beispielsweise ein Wasserzähler, wobei dieses Gerät oder diese Vorrichtung (1) in einem Abschnitt (2, 2') einer Versorgungs- oder Zirkulationsleitung für die Flüssigkeit eingebaut ist und die Einheit oder Anordnung [Gerät/Leistungsabschnitt, in dem es eingebaut ist] in einer thermisch charakterisierbaren lokalen Standortumgebung (3) installiert ist,

charakterisiertes Verfahren

dass sie darin besteht, in einer anfänglichen Kalibrierungsphase durch Messungen, Experimente und/oder zumindest teilweise Simulationen unter den Umständen und Bedingungen des Einsatzes und der ~~Umgebung~~ des betreffenden Geräts (1) oder durch Nachbildung dieser Umstände und Bedingungen vorab eine Referenzkurve (CR) zu erstellen, die es ermöglicht, den Zustand der Flüssigkeit zu bestimmen, z. B. Wasser, in dem Gerät (1), z. B. einem Zähler, als Funktion des Temperaturwerts der Flüssigkeit und ihrer zeitlichen Entwicklung, insbesondere durch genaue Bestimmung der charakteristischen Temperaturstufe (PTC), die der Phase der allmählichen Verfestigung der Flüssigkeit in dem Gerät (1) entspricht, und

dass es im Gebrauch darin besteht, kontinuierlich oder in regelmäßigen Intervallen durch Simulation und unter Auswertung mindestens einer aktualisierten Messung der ~~Temperatur~~ lokalen Aufstellungsumgebung (3) eine aktuelle Position auf der Referenzkurve (CR), die den Zustand der in dem Gerät (1) vorhandenen Flüssigkeit angibt, zu bestimmen und zu signalisieren, dass eine Grenzposition (PL) auf der oben genannten charakteristischen Temperaturstufe (PTC) erreicht ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es darin besteht, zur Schätzung der aktuellen Position des Wasserzustands auf der Referenzkurve (CR) die Temperatur des im Zähler (1) vorhandenen Wassers und die Temperatur der lokalen Umgebung (3), in der dieser aufgestellt ist, kontinuierlich oder in regelmäßigen Intervallen zu messen und die von der Einheit [Zähler (1)/Anteil (2)] abgegebene oder aufgenommene Wärmeenergie zu quantifizieren, 2') der Leitung, in die er integriert ist] in Bezug auf die Umgebung zu berechnen, die Bilanz des Wärmeaustauschs zwischen der oben genannten Einheit (1, 2, 2') und der lokalen Umgebung des Aufstellungsortes über die Zeit zu integrieren, indem gleichzeitig die Temperatur des im Zähler (1) vorhandenen Wassers gemessen wird, und ständig eine aktuelle Position auf der Referenzkurve (CR) anhand der aktualisierten Werte abzuleiten, die sich aus den oben genannten Integrations- und Messvorgängen ergeben.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es darin besteht, den Vorgang der Integration des Wärmeaustauschs nur dann durchzuführen, wenn die Temperatur des im Zähler (1) vorhandenen Wassers nahe bei 0° C liegt.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorgang der Integration des Wärmeaustauschs über ein gleitendes Zeitfenster durchgeführt wird,

wobei der Vorgang während eines laufenden Zeitfensters angehalten wird, sobald die Temperatur des im Zähler (1) vorhandenen Wassers im Wesentlichen 0°C übersteigt, und ein neues Integrationszeitfenster mit Rücksetzung und Neustart des Integrationsvorgangs beginnt, sobald die Temperatur des im Zähler (1) vorhandenen Wassers wieder nahe bei 0°C liegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass es zur Quantifizierung der zwischen der Einheit [Zähler (1)/Anteil (2, 2') der integrierenden Leitung] und der lokalen Standortumgebung (3) ausgetauschten Wärmeenergie darin besteht, ein digitales thermisches Modell der Einheit (1, 2, 2') zu erstellen, das mit dem Wert der Temperatur der Standortumgebung (3) gespeist wird, die kontinuierlich oder in regelmäßigen Intervallen gemessen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das digitale thermische Modell durch Aggregation von elementären digitalen thermischen Modellen gebildet wird, die jeweils einer spezifischen konstitutiven Komponente der Einheit [Zähler (1)/integrierender Leitungsabschnitt (2, 2')] und dem Wasservolumen entsprechen, das im Zähler (1) und eventuell in den Teilen (2, 2') des integrierenden Leitungsabschnitts vorhanden ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass es darin besteht, das thermische Verhalten der Einheit [Zähler (1) + Abschnitt (2, 2') der Leitung, die ihn integriert] und des in dieser Einheit (1, 2, 2) enthaltenen Wasservolumens mithilfe analoger elektronischer Schaltungen zu simulieren, deren Funktionsweise gegebenenfalls in Softwareform nachgebildet wird.

8. Anordnung eines Flüssigkeitszählers, insbesondere eines Wasserzählers, mit einem System zur vorbeugenden Erfassung und Warnung vor einer tatsächlichen Frostgefahr im ~~Gebäude~~ ^{Stadt}, das geeignet und dazu bestimmt ist, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen, wobei der Zähler (1) insbesondere eine Verwaltungs- und Verarbeitungseinheit (4) umfasst, die vorteilhafterweise in ein Funkmodul (5) integriert ist, das Teil des Zählers (1) ist, wobei letzteres in einem Abschnitt (2, 2') einer Versorgungs- oder Flüssigkeitszirkulationsleitung montiert ist, die mit dem Zähler (1) die oben genannte Anordnung bildet,

Anordnung, dadurch gekennzeichnet, dass der Zähler (1) auch einen Sensor (6) zur Messung der Temperatur des Wassers oder der Flüssigkeit, die im Zähler (1) vorhanden ist, und einen Sensor (7) zur Messung der Temperatur der ~~Umgebung~~ ^{Umgebung} (3), die den Zähler (1) und den ihn integrierenden Leitungsabschnitt (2, 2') aufnimmt und zusammen die Anordnung (1, 2, 2') bildet, umfasst oder mit diesen verbunden ist, und dass die Verwaltungs- und Verarbeitungseinheit (4) ein digitales thermisches Modell (8) integriert, beispielsweise in Form einer Simulation analoger elektronischer Schaltungen, der Anordnung oder Gesamtheit [Zähler (1) + integrierender Leitungsabschnitt (2, 2')] und eine Referenzkurve (CR) speichert, die es ermöglicht, den physikalischen Zustand der im Zähler (1) vorhandenen Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, zu bestimmen, indem der Wert der Temperatur der Flüssigkeit und der Wert der Temperatur der Umgebung (3) sowie ihre zeitlichen Entwicklungen ausgewertet werden.

Zeichnungen:

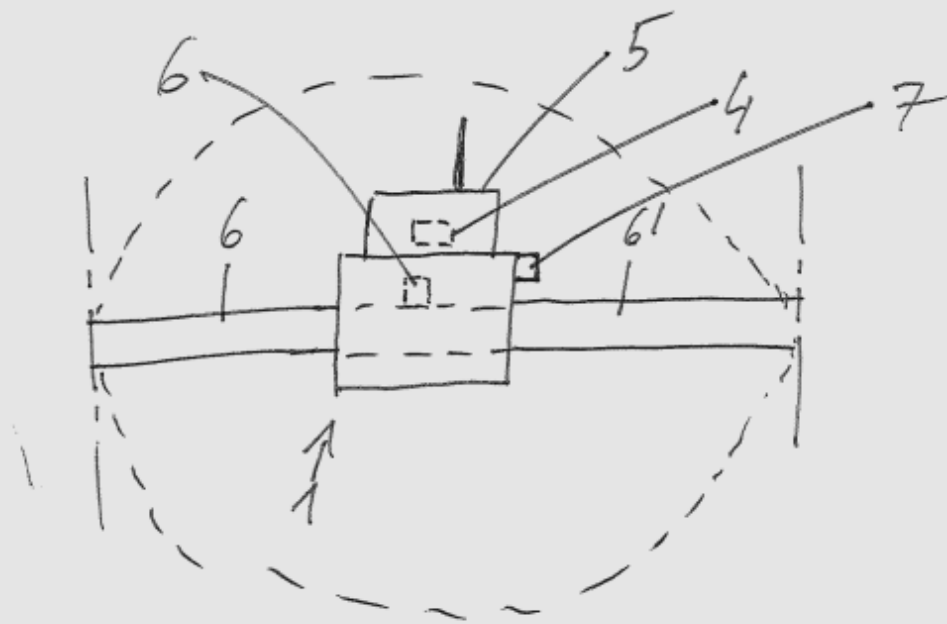


Fig 1

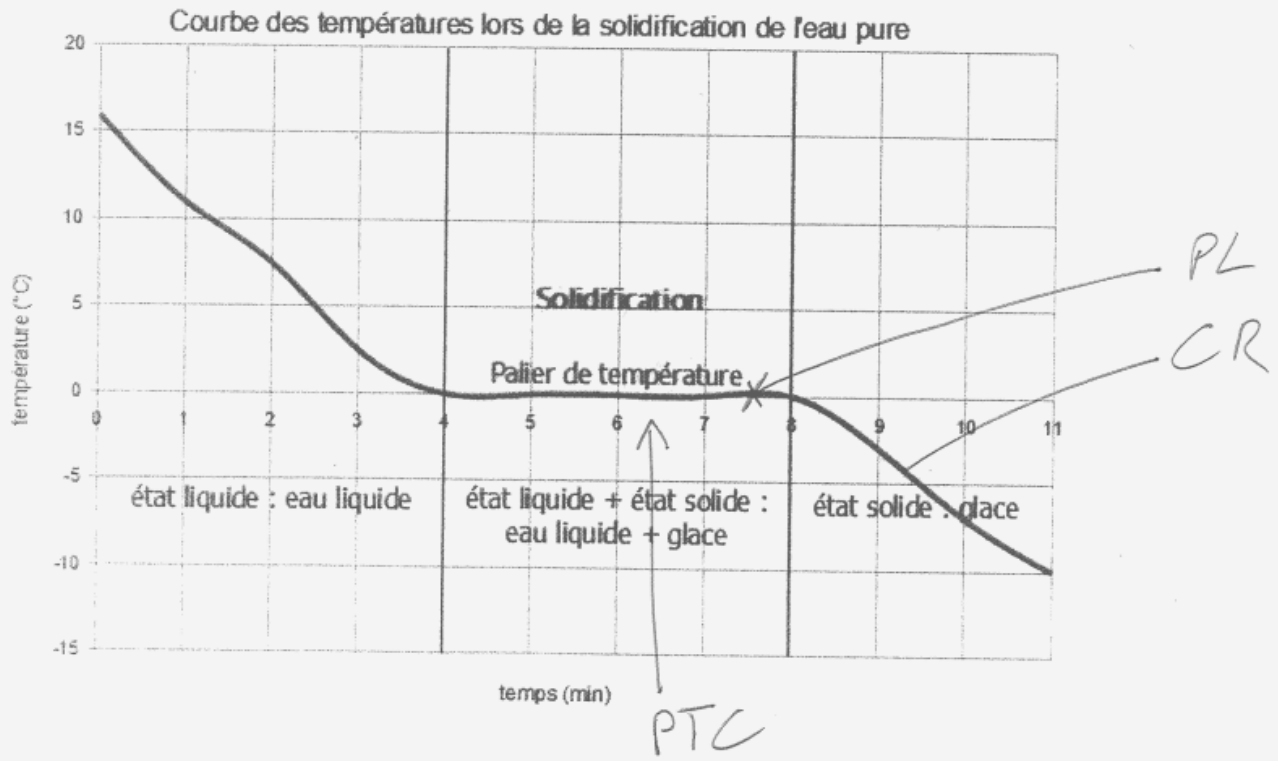
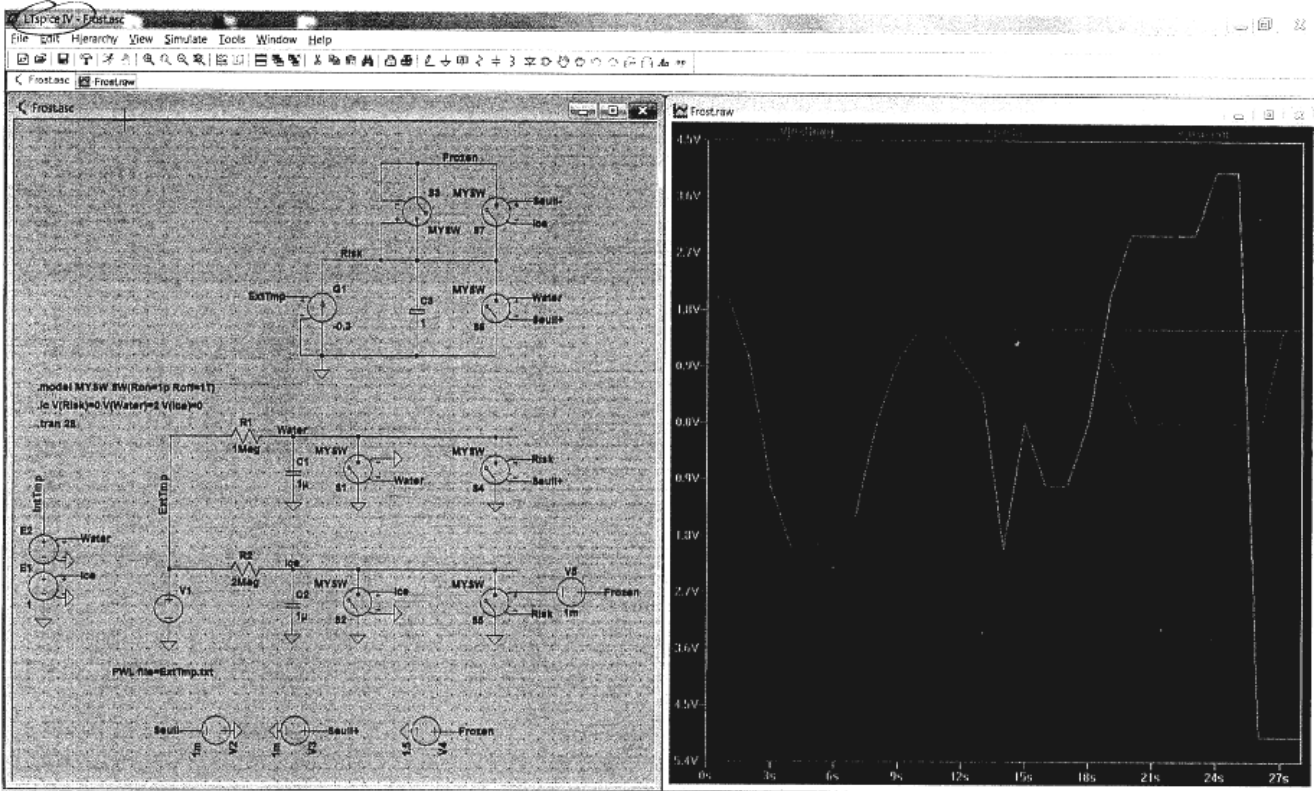


Fig 2



8 ↑
Fig 3

Fig 4