

Titel: „Multiplexer zur Auswertung mehrerer Sensoriken durch einzige Elektronik“

Unternehmenseinheit: Diehl Metering GmbH

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft die Durchflussmessung in wasserführenden Systemen. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur temperaturkompensierten Bestimmung des Durchflusses von Wasser an mehreren räumlich voneinander angeordneten Messstellen mittels Ultraschallsensoren.

In wasserführenden Systemen, beispielsweise Trinkwasserinstallationen, Heizungsanlagen, Kühlkreisläufen oder industriellen Rohrleitungssystemen, besteht häufig die Anforderung, den Durchfluss an mehreren unterschiedlichen Messstellen zu erfassen.

Zur Durchflussbestimmung werden vielfach Ultraschallsensoren eingesetzt. Da die Schallgeschwindigkeit in Wasser temperaturabhängig ist, wird zur Erhöhung der Messgenauigkeit üblicherweise zusätzlich die Temperatur des Wassers erfasst und bei der Auswertung berücksichtigt.

Bei Systemen mit mehreren Messstellen werden häufig für jede Messstelle separate Mess- und Auswerteeinheiten vorgesehen. Dies erhöht den Hardwareaufwand, den Verdrahtungsaufwand, den Energieverbrauch sowie die Herstellungskosten. Alternativ können mehrere Sensoren an eine zentrale Auswerteeinheit angeschlossen werden, wobei hierbei eine zuverlässige messstellenbezogene Temperaturkompensation sichergestellt werden muss.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, welches eine genaue temperaturkompensierte Durchflussbestimmung an mehreren räumlich voneinander angeordneten Messstellen ermöglicht und gleichzeitig den Hardware- und Installationsaufwand reduziert.

Bei dem Verfahren ist jeder Messstelle ein Ultraschallsensor sowie ein Temperatursensor zugeordnet. Die Sensoren mehrerer Messstellen sind über einen Multiplexer mit einer gemeinsamen Mess- und Auswerteelektronik verbunden. Mittels des Multiplexers werden die Sensoren der einzelnen Messstellen nacheinander mit der Mess- und Auswerteelektronik verbunden.

Für die jeweils ausgewählte Messstelle werden ein Ultraschallmesssignal und ein Temperaturmesssignal erfasst. Die gemeinsame Mess- und Auswerteelektronik bestimmt anschließend aus dem Ultraschallmesssignal unter Berücksichtigung des zugehörigen Temperaturmesssignals einen Durchflusswert der ausgewählten Messstelle.

Durch die Verwendung einer gemeinsamen Mess- und Auswerteelektronik für mehrere Messstellen kann die Anzahl erforderlicher elektronischer Komponenten reduziert werden. Gleichzeitig wird durch die Zuordnung eines individuellen Temperatursignals zu jeder Messstelle eine ortsbezogene Temperaturkompensation ermöglicht, wodurch die Genauigkeit der Durchflussmessung verbessert wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Messstellen zyklisch nacheinander abgefragt. Hierzu steuert die Mess- und Auswerteelektronik den Multiplexer derart an, dass jeweils die Sensoren einer Messstelle mit der Mess- und Auswerteelektronik verbunden werden.

Vorzugsweise wird zunächst das Temperaturmesssignal der ausgewählten Messstelle erfasst und anschließend das Ultraschallmesssignal aufgenommen. Hierdurch kann bei der Berechnung des Durchflusswertes ein zum Zeitpunkt der Ultraschallmessung aktueller Temperaturwert berücksichtigt werden.

Die Mess- und Auswerteelektronik kann einen Mikrocontroller, einen Signalprozessor oder eine vergleichbare Recheneinheit umfassen. Die Auswerteelektronik berechnet aus den Ultraschallmesssignalen einen Durchflusswert und berücksichtigt hierbei die temperaturabhängige Schallgeschwindigkeit des Wassers.

In einer weiteren Ausführungsform werden die ermittelten Durchflusswerte mehrerer Messstellen gespeichert, miteinander verglichen und/oder an eine übergeordnete Steuerungs- oder Überwachungseinrichtung übertragen.

Der Multiplexer kann als analoger oder digitaler Multiplexer ausgebildet sein. Vorzugsweise werden sowohl die Ultraschallsensoren als auch die Temperatursensoren der verschiedenen Messstellen über denselben Multiplexer mit der gemeinsamen Mess- und Auswerteelektronik verbunden.

1. Verfahren zur temperaturkompensierten Bestimmung des Durchflusses von Wasser an mindestens zwei räumlich voneinander angeordneten Messstellen eines wasserführenden Systems,

wobei jeder Messstelle jeweils ein Ultraschallsensor und ein Temperatursensor zugeordnet sind und die Ultraschallsensoren sowie die Temperatursensoren über einen Multiplexer mit einer gemeinsamen Mess- und Auswerteelektronik verbunden sind, wobei mittels des Multiplexers nacheinander jeweils der Ultraschallsensor und der Temperatursensor einer der Messstellen mit der gemeinsamen Mess- und Auswerteelektronik verbunden werden, wobei für jede ausgewählte Messstelle ein Ultraschallmesssignal und ein Temperaturmesssignal erfasst werden, und wobei die gemeinsame Mess- und Auswerteelektronik aus dem Ultraschallmesssignal unter Berücksichtigung des Temperaturmesssignals einen der ausgewählten Messstelle zugeordneten Durchflusswert bestimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für jede Messstelle zunächst das Temperaturmesssignal erfasst und anschließend das Ultraschallmesssignal erfasst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflusswert unter Verwendung eines Schallgeschwindigkeitswertes bestimmt wird, welcher aus dem erfassten Temperaturmesssignal abgeleitet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messstellen zyklisch in einem vorgegebenen Abfrageintervall nacheinander ausgewählt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Multiplexer sowohl die Ultraschallsensoren als auch die Temperatursensoren über gemeinsame Signalleitungen mit der Mess- und Auswerteelektronik verbindet.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gemeinsame Mess- und Auswerteelektronik einen Mikrocontroller umfasst, welcher sowohl die Ansteuerung des Multiplexers als auch die Bestimmung der Durchflusswerte durchführt.

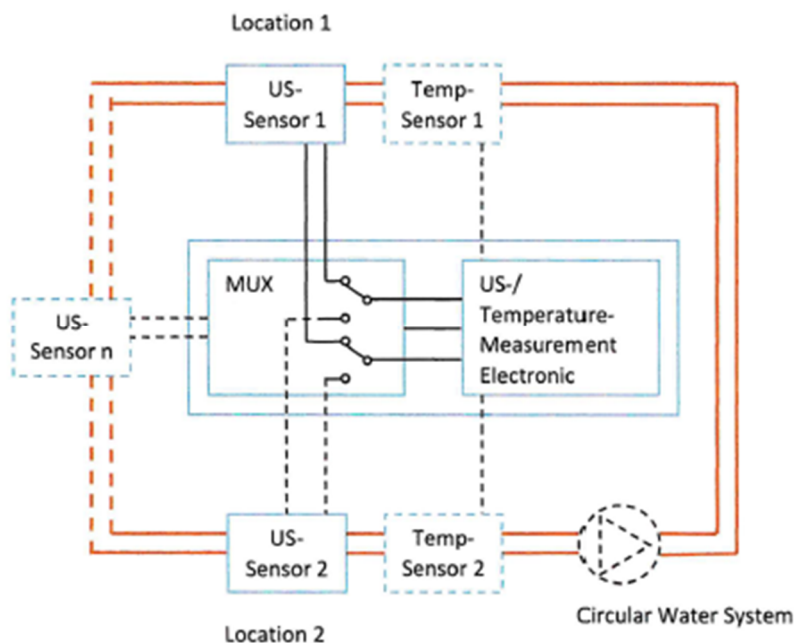
Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturmesssignale der einzelnen Messstellen gespeichert und bei einer nachfolgenden Bestimmung des Durchflusswertes derselben Messstelle verwendet werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wasserführende System ein Trinkwasser-, Heizungs-, Kühl- oder Industrieprozesssystem ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mess- und Auswerteelektronik eine Plausibilitätsprüfung der Temperaturmesssignale und/oder der Durchflusswerte durchführt.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchflusswerte mehrerer Messstellen innerhalb eines gemeinsamen Messzyklus bestimmt und gemeinsam gespeichert oder ausgegeben werden.

Zeichnung:



Zusammenfassung

Verfahren zur temperaturkompensierten Bestimmung des Durchflusses von Wasser an mindestens zwei räumlich voneinander angeordneten Messstellen eines wasserführenden Systems, wobei jeder Messstelle jeweils ein Ultraschallsensor und ein Temperatursensor zugeordnet sind und die Ultraschallsensoren sowie die Temperatursensoren über einen Multiplexer mit einer gemeinsamen Mess- und Auswerteelektronik verbunden sind, wobei mittels des Multiplexers nacheinander jeweils der Ultraschallsensor und der Temperatursensor einer der Messstellen mit der gemeinsamen Mess- und Auswerteelektronik verbunden werden, wobei für jede ausgewählte Messstelle ein Ultraschallmesssignal und ein Temperaturmesssignal erfasst werden, und wobei die gemeinsame Mess- und Auswerteelektronik aus dem Ultraschallmesssignal unter Berücksichtigung des Temperaturmesssignals einen der ausgewählten Messstelle zugeordneten Durchflusswert bestimmt.