

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer:	GM 402/2010	(51) Int. Cl. ⁸ :	G01D 1/02	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	24.06.2010		G01D 1/14	(2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer:	15.10.2010		G01D 1/18	(2006.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.12.2010			

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
HEINDL ALEXANDER
HITZENDORF (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER MESSANORDNUNG SOWIE MESSANORDNUNG**

(57) Ein Verfahren zum Betreiben einer Messanordnung sieht innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne die Durchführung einer vorgebbaren Anzahl von Einzelmessungen vor, wobei der Mittelwert oder der Median der Einzelmessungen als Messwert ausgegeben wird.

Um dabei rasch, einfach und verlässlich quasi-stationärer Punkte ableiten zu können und speziell bei kurzen Messzeiten eine Verbesserung der Messqualität zu erzielen, wird ein Qualitätskriterium über alle Einzelmessungen berechnet und mit vorgebbaren Grenzen verglichen, wobei bei Einhaltung dieses Kriteriums der Messwert ausgegeben und die Messung beendet wird. Andernfalls werden solange weitere Einzelmessungen durchgeführt, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Messanordnung, bei welcher innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne eine vorgebbare Anzahl von Einzelmessungen durchgeführt und der Mittelwert oder der Median der Einzelmessungen als Messwert ausgegeben wird, sowie eine Messanordnung zur Durchführung einer vorgebbaren Anzahl von Einzelmessungen innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne, mit einer Auswerteeinheit, von welcher der Mittelwert oder der Median der Einzelmessungen bestimmt und als Messwert ausgegeben wird.

[0002] Für die Kalibrierung von Messungen werden häufig Messdaten benötigt, die zumindest annähernd statischen Betriebspunkten entsprechen und eigentlich nur im Prüfstandsbetrieb direkt aufgezeichnet werden können. Wenn Messungen jedoch nur als Fahrzyklen vorliegen - d. h. aus dynamischen Übergangszuständen bestehenden Messfolgen, die mit unterschiedlichen Änderungsgeschwindigkeiten durchlaufen werden -dann können Phasen mit geringfügiger Variation der Betriebsgrößen ermittelt werden, um quasi-stationäre Punkte abzuleiten.

[0003] Typischerweise wurde bislang als auszugebender Messwert das arithmetische Mittel der Einzelmessungen herangezogen, ohne jedoch die Relevanz des Messfensters der jeweiligen Einzelmessungen für das Endergebnis zu bewerten. Eine andere verbreitete Methode sieht vor, die nach einem bestimmten Kriterium bewertete Stabilität der Ergebnisse der Einzelmessungen abzuwarten und dann den Wert einer anschließenden Messung als auszugebenden Messwert zu wählen.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung waren ein Verfahren und eine Messanordnung, mit welchen eine derartige Ableitung quasi-stationärer Punkte rasch, einfach und verlässlich möglich ist. Dabei soll speziell bei kurzen Messzeiten eine Verbesserung der Messqualität gegenüber Verfahren mit fixer Messzeit gewährleistet sein.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist das eingangs genannte Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass ein Qualitätskriterium über alle Einzelmessungen berechnet und mit vorgebbaren Grenzen verglichen wird, dass bei Einhaltung dieses Kriteriums der Messwert ausgegeben und die Messung beendet wird, und andernfalls solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen. Damit können auch einer kurzen Stabilitätsphase nachfolgende Ereignisse in die Bewertung der Relevanz der Ergebnisse der Einzelmessungen einfließen und somit insgesamt zur Hebung der Messqualität beitragen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass sich die benötigte Versuchsdurchführungszeit automatisch dynamisch auf das gewünschte Qualitätskriterium während des Verfahrens anpasst. Es lässt sich somit gegenüber dem herkömmlichen Verfahren sowohl ein Qualitäts- und Zeit-Vorteil ableiten.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Variante davon ist vorgesehen, dass für den Fall der Nichterfüllung des Kriteriums solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen oder eine vorgebbare Gesamtmessdauer erreicht ist.

[0007] Vorzugsweise wird dabei nach Ablauf der vorgebbaren Gesamtmessdauer ein Mittelwert oder Median auf Basis eines vorgebbaren Anteils aufeinanderfolgender Einzelmessungen, ausgehend von der letzten Einzelmessung, berechnet und als Messwert ausgegeben.

[0008] Auch kann vorgesehen sein, dass eine Meldung betreffend der Nichterfüllung des Kriteriums generiert und ausgegeben wird.

[0009] Vorteilhafterweise können als Qualitätskriterium die Standardabweichung, die Einhaltung von Minimal- und/oder Maximalwerten, ein Klirrfaktor, od. dgl. herangezogen werden.

[0010] Die Messanordnung wie eingangs beschrieben ist zur Lösung der gestellten Aufgabe, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteeinheit ein Algorithmus implementiert ist, der ein Qualitätskriterium für alle Einzelmessungen bestimmt, dessen Vorgaben in der Auswerteeinheit abgespeichert sind, dass in der Auswerteeinheit ein Vergleichsalgorithmus implementiert ist, der

bestimmt, ob der das bestimmte Qualitätskriterium die gespeicherten Vorgaben erfüllt, wobei die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass bei Erfüllung des Kriteriums der Messwert ausgegeben und die Messung beendet wird, und dass andernfalls solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen.

[0011] Eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass für den Fall der Nichterfüllung des Kriteriums solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen oder eine in der Auswerteeinheit abgespeicherte Gesamtmessdauer erreicht ist.

[0012] Dabei kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass nach Ablauf der vorgebbaren Gesamtmessdauer ein Mittelwert oder Median auf Basis eines vorgebbaren Anteils aufeinanderfolgender Einzelmessungen, ausgehend von der letzten Einzelmessung, berechnet und als Messwert ausgegeben wird.

[0013] Auch könnte eine Variante dadurch gekennzeichnet sein, dass die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass eine Meldung betreffend der Nichterfüllung des Kriteriums generiert und ausgegeben wird.

[0014] In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand eines Beispiels und unter Bezugnahme auf die beigefügte Abbildung näher erläutert werden, welche vier Abschnitte im Zuge einer Messung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zeigt.

[0015] Nach Beginn einer Messung werden während der Messzeit eine Anzahl x Istwertmessungen ähnlich Schnappschüssen durchgeführt. Die Messzeit bestimmt die Dauer der ausgewählten Messung für den jeweiligen Messtyp. Dabei hängt die Anzahl x von der Messzeit und der für die Istwertmessung nötigen Zeit, der Abtastzeit, ab. Bei einer Messzeit von beispielsweise vier Sekunden und einer Abtastzeit - d.h. der Zeit vom Beginn einer Istwertmessung bis zum Beginn der nächsten Istwertmessung - von einer Sekunde können im sogenannten Messfenster fünf Istwertmessungen durchgeführt werden. Typischerweise sind für zehn erfindungsgemäße Messungen mit einer Abtastzeit von einer Sekunde und 40 Millisekunden für die Istwertmessung insgesamt 400 Millisekunden erforderlich. Bis ein nächster Zyklus gestartet wird, vergehen somit 600 Millisekunden.

[0016] Anschließend wird ein Qualitätskriterium bestimmt, wobei insbesondere die Standardabweichung der gewonnenen Istwerte berechnet werden kann. Falls dieser statistische Wert unterhalb eines vordefinierbaren Grenzwertes liegt, wird die Messung als in Ordnung angesehen und mit Berechnung des Mittelwertes oder Medians der Werte der Istwertmessungen im Messfenster beendet. Anstelle der Standardabweichung können aber selbstverständlich auch andere Kriterien zur Bewertung der Einzelmessungen herangezogen werden, wie etwa die Einhaltung von Minimal- und/oder Maximalwerten, die Überwachung der Gradienten der Werte der Einzelmessungen, ein Klirrfaktor, od. dgl. Wenn mehrere Messkanäle vorhanden sind, kann auch die Konsistenz zweier oder mehrerer Signale als Qualitätskriterium gelten, ähnlich einer Plausibilitätsbestimmung. Das Qualitätskriterium muss auch keine starre Größe sein, sondern könnte adaptiv gestaltet, etwa betriebspunktabhängig veränderbar, sein.

[0017] Wenn jedoch die Standardabweichung oberhalb des vordefinierbaren Grenzwertes liegt, wird das Messfenster um einen Abtastschritt verschoben. Dann beginnt die oben beschriebene Prozedur der Ermittlung und Bewertung der Standardabweichung erneut und führt wiederum bei Unterschreiten des Grenzwertes zum Abbruch der Messung bzw. beim Überschreiten zur weiteren Verschiebung des Messfensters. Eine derartige Verschiebung erfolgt solange, bis entweder der Wert der Standardabweichung schließlich unterhalb des vordefinierbaren Grenzwertes liegt oder bis eine vorgebbare maximale Messdauer erreicht wird.

[0018] Üblicherweise liegen mehrere Messkanäle vor, die auf die oben beschriebene Art arbeiten können. Dabei wird es typischerweise vorkommen, dass bei zumindest einem der Kanäle

das Kriterium für die Standardabweichung erfüllt ist, bei zumindest einem anderen der Kanäle noch nicht. In diesem Fall wird jedes Messfenster weiter verschoben, bis in allen Kanälen das Kriterium erfüllt ist, um zu vermeiden, dass die Ergebnisse der Messkanäle asynchron werden. Auch wenn bei einem der Messkanäle das Kriterium der Standardabweichung nicht überprüft wird, wird dessen Messfenster solange mit verschoben, bis in allen Kanälen mit Überwachung der Standardabweichung das Kriterium erfüllt ist. Die Messfenster aller Messkanäle werden also synchron zueinander gehalten.

[0019] Wenn Kanälen unterschiedliche Messzeiten und Abtastzeiten zuweisen, wird zur Vermeidung von asynchronen Messungen für alle Kanäle die maximale Messzeit und die minimale Abtastzeit herangezogen.

[0020] Für den Fall, dass die Messung durch Erreichen der vorgebbaren maximalen Messdauer abgebrochen wird, wird ein vorgebbare Anteil aus der Menge aller Istwertmessungen herangezogen, um einen Mittelwert oder Medianwert zu berechnen, nicht nur aus dem letzten Messfenster. Daher werden die Werte aller Istwertmessungen in einem Pufferspeicher abgelegt.

[0021] Für eine maximale Messdauer von beispielsweise 20 Sekunden, eine Abtastzeit von einer Sekunde und einer Messzeit von beispielsweise vier Sekunden sind bei einer vorgebbaren Menge von 70% aller Istwertmessungen die Werte der letzten 14 Sekunden für die Berechnung des Messergebnisses heranzuziehen. In jedem Fall wird bei Abbruch der Messung durch Erreichen der maximalen Messdauer mit dem Messergebnis - oder auch anstelle eines Messergebnisses - eine entsprechende Meldung ausgegeben.

Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Messanordnung, bei welcher innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne eine vorgebbare Anzahl von Einzelmessungen durchgeführt und der Mittelwert oder der Median der Einzelmessungen als Messwert ausgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Qualitätskriterium über alle Einzelmessungen berechnet und mit vorgebbaren Grenzen verglichen wird, dass bei Einhaltung dieses Kriteriums der Messwert ausgegeben und die Messung beendet wird, und andernfalls solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Fall der Nichterfüllung des Kriteriums solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen oder eine vorgebbare Gesamtmessdauer erreicht ist.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Ablauf der vorgebbaren Gesamtmessdauer ein Mittelwert oder Median auf Basis eines vorgebbaren Anteils aufeinanderfolgender Einzelmessungen, ausgehend von der letzten Einzelmessung, berechnet und als Messwert ausgegeben wird.
4. Verfahren gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Meldung betreffend der Nichterfüllung des Kriteriums generiert und ausgegeben wird.
5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Qualitätskriterium die Standardabweichung, die Einhaltung von Minimal- und/oder Maximalwerten, ein Klirrfaktor, od. dgl. Herangezogen wird.
6. Messanordnung zur Durchführung einer vorgebbaren Anzahl von Einzelmessungen innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne, mit einer Auswerteeinheit, von welcher der Mittelwert oder der Median der Einzelmessungen bestimmt und als Messwert ausgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Auswerteeinheit ein Algorithmus implementiert ist, der ein Qualitätskriterium für alle Einzelmessungen bestimmt, dessen Vorgaben in der Auswerteeinheit

teeinheit abgespeichert sind, dass in der Auswerteeinheit ein Vergleichsalgorithmus implementiert ist, der bestimmt, ob der das bestimmte Qualitätskriterium die gespeicherten Vorgaben erfüllt, wobei die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass bei Erfüllung des Kriteriums der Messwert ausgegeben und die Messung beendet wird, und dass andernfalls solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen.

7. Messanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass für den Fall der Nichterfüllung des Kriteriums solange weitere Einzelmessungen durchgeführt werden, bis ausgehend von der letzten Einzelmessung alle innerhalb der vorgebbaren Zeitspanne liegenden Einzelmessungen das Kriterium erfüllen oder eine in der Auswerteeinheit abgespeicherte Gesamtmessdauer erreicht ist.
8. Messanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass nach Ablauf der vorgebbaren Gesamtmessdauer ein Mittelwert oder Median auf Basis eines vorgebbaren Anteils aufeinanderfolgender Einzelmessungen, ausgehend von der letzten Einzelmessung, berechnet und als Messwert ausgegeben wird.
9. Messanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit derart ausgelegt ist, dass eine Meldung betreffend der Nichterfüllung des Kriteriums generiert und ausgegeben wird.

Hierzu keine Zeichnungen