



Digitales Temperaturregelgerät ZIEHL-ABEGG MPTRE 10 A-M

mit integriertem Mikrocontroller für spannungsregelbare
Einphasen-Wechselstrommotoren

Hersteller und Anmelder

Ziehl-Abegg GmbH & Co. KG

Postfach 1165

D-74641 Künzelsau

Telefon 0 79 40 / 16 - 390

Telefax 0 79 40 / 16 - 200



Beurteilung – kurzgefaßt

Digitales Temperaturregelgerät ZIEHL-ABEGG MPTRE 10 A-M
 Ziehl-Abegg GmbH & Co. KG, Postfach 1165, D-74641 Künzelsau

Prüfmerkmal	Prüfergebnis	Bewertung
Eignung	zur temperaturabhängigen Drehzahlregelung (Phasenanschnittverfahren) von Stallventilatoren mit Einphasen-Wechselstrommotoren; zur individuellen Regelung der Stalllufttemperatur mittels programmierbarer Temperaturkurven; zur Alarmauslösung bei Überschreitung von Grenzwerten	
Stalllufttemperatur- und Volumenstromregelung		
Stalllufttemperatur	wird entsprechend der Temperaturkurve sehr gut geregelt	++
außentemperaturgeführte Absenkautomatik	hat sich in der Praxis bewährt	+
Temperaturkurven und Temperaturführung		
programmierbare Temperaturkurve	kann gut den Ansprüchen angepaßt werden	+
Temperaturkurve mit Knickpunkten	entspricht höheren Anforderungen	+
Eingabe von Kurvenwerten	erfordert Erfahrung	○
Spannungen am Ausgang		
	abhängig von der durch den Fühler erfaßten Temperaturgröße	○
Strombelastung		
	max. 10 A, reichen aus, um in der Regel 3 Ventilatoren mit je einem Volumenstrom von etwa 8500 m ³ /h zu betreiben	○
Energieverbrauch		
Regelgerät	etwa 25 Watt, normal	○
Ventilatoren	durch besondere Anschlußweise normal	○
Alarmauslösung		
	Alarmauslösung bei Überschreitung von Temperaturgrenzwerten, bei Stromausfall vorhanden	○
Relaismeldekontakt		○
Signalausgang für Stellantriebe		
	Ansteuerung von Zu- oder Abluftklappen, Folgeregler	+
Heizungsregelung		
Heizungsregelung	erfüllt derzeitige Ansprüche	○
Heizungsstellglieder	gut anzusteuern	+
Ein/Aus-Schaltausgang	vorhanden	○
Datenspeicherung		
Min/Max Temperatur	vorhanden, hilfreich	+

Prüfmerkmal	Prüfergebnis	Bewertung
Handhabung und Betriebsanleitung		
Bedienung des Regelgerätes	Betriebsanleitung erforderlich	○
Eingabe von Werten	relativ einfach	+
Programmierung von Temperaturkurven	erfordert Kenntnisse über stallklimatische Zusammenhänge	○
Betriebsanleitung	ausführlich und verständlich	+
Kurzanleitung	fehlt	-
Technische Dokumentaiton	ausführlich	+
Haltbarkeit und Betriebssicherheit		
Haltbarkeit	sehr gut	++
Betriebssicherheit	sehr gut	++
elektromagnetische Verträglichkeit	Konformitätserklärung liegt vor	○
Überspannungsspitzen	führen zu keinen Beschädigungen	○
Notbetrieb Lüftung	möglich	○
bei Stromausfall	gespeicherte Werte bleiben erhalten	○
Elektrischer Anschluß		
	darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden	○
Arbeitssicherheit		
	bestätigt durch DPLF	
Bewertungsbereich: ++ / + / ○ / - / -- (○ = Standard)		

Kurzbeschreibung

- Digitales Regelgerät zur temperaturabhängigen Drehzahlregelung von Stallventilatoren mit Einphasen-Wechselstrommotoren;
 - Solltemperaturführung mittels programmierbarer Temperaturkurve;
 - alternativ Regelung des Zuluftvolumenstromes über Stellelemente in den Zuluftöffnungen möglich;
 - Regelung des Abluftvolumenstromes durch Drehzahlstellung eines oder mehrerer Ventilatoren mit symmetrischer Phasenanschnittsteuerung, sowie durch Drosselung des Abluftstromes mittels Abluftstellklappe;
 - Gleichspannungsausgang mit proportionalem Verlauf zur Drehzahlstellung;
 - Programmierbare Regelung von Heizquellen, abhängig von der Solltemperatur;
 - Relaiskontaktausgang zur Auslösung von Alarmanlagen;
 - Überwachung von eingestellten Grenzwerten und Ansteuerung von Alarmgeräten beim Überschreiten von Temperaturgrenzwerten, bei Auslösung von Motorschutzkontakten und bei Stromausfall;
 - Kontrolle von Ist- und Sollwerten am Display jederzeit möglich.
- (Beschreibung und Technische Daten siehe Seite 10)*

Prüfergebnisse

Eignung

Das digitale Temperaturregelgerät ZIEHL-ABEGG MPTRE 10 A-M ist für die temperaturabhängige Drehzahlregelung von Stallventilatoren mit Einphasen-Wechselstrommotoren geeignet.

Die Möglichkeit zur Steuerung von Ab- bzw. Zuluftstellelementen und von Heizquellen ist gegeben.

Die vielfältigen individuellen Einstellungen verschiedener Regelgrößen - z.B. Temperatur der Stallluft mittels einer programmierbaren Temperaturkurve - ermöglichen die Berücksichtigung tierspezifischer Anforderungen.

Das Temperaturregelgerät eignet sich auch zur Auslösung einer Alarmanlage bei Überschreiten von vorgegebenen Grenzwerten oder bei Stromausfall.

Stalllufttemperatur- und Volumenstromregelung

Die Stalllufttemperatur wird entsprechend den eingestellten Werten sehr gut geregelt. Voraussetzung dazu ist, daß im Winter der Wärmehaushalt des Stalles entsprechend dem Tierbesatz ausgeglichen ist und im Sommer der erforderliche Luftvolumenstrom vom Ventilator bzw. von den Ventilatoren gefördert wird.

Starke Schwankungen der Außen- oder Zulufttemperaturen im Tagesverlauf, wie sie beispielsweise im Frühjahr oder Herbst auftreten, werden vom Temperaturregelgerät abhängig von den vorgegebenen Einstellwerten (Solltemperatur, Regelbereich, Heizungseinstellung, usw.) problemlos bewältigt. Der Volumenstrom wird bedarfsgerecht geregelt und die Stalllufttemperatur auf dem Sollwert entsprechend den Grenzen des Regelbereiches gehalten.

Bei der Sommerlüftung hat sich die außentemperaturgeführte Absenkautoma-

tik des Regelgerätes in der Praxis bewährt. Temperaturstürze der Außen- oder Zuluft, wie sie beispielsweise in der Nacht oder nach Gewitterregen vorkommen können, werden damit abgepuffert. Die Temperatur der Stallluft wird dadurch verzögert dem Temperaturverlauf der Außenluft angepaßt und somit den physiologischen Ansprüchen der Tiere gerechter.

Bei Bedarf besteht die Möglichkeit, einen Meßventilator zur Bestimmung und Regelung des Abluftvolumenstromes an das Temperaturregelgerät anzuschließen.

Temperaturkurve und Temperaturführung

Mit einer in das Temperaturregelgerät einprogrammierbaren Temperaturkurve kann die Lüftung und damit die Temperatur der Luft im Stall gut den Ansprüchen der Tiere angepaßt werden.

Bei entsprechendem Wärmeanfall durch die Tiere und bei ausgeglichenem Wärmehaushalt des Stalles sowie bei Zulufttemperaturen unter dem Sollwert wird die Temperatur der Luft im Stall unter Berücksichtigung des Regelbereiches sehr gut auf den vorgegebenen Temperaturwerten gehalten.

Die Programmierung der Werte für eine Temperaturkurve und der begleitenden Einstellparameter erfordert Erfahrung und Kenntnisse über die von der Tierart und dem Tialter abhängigen leistungsorientierten Optimalbereiche der Stalllufttemperatur. Die Bildung der Solltemperaturkurve aus Teilgeraden zwischen den Temperatur- und Zeitwertepaaren (den Knickpunkten) entspricht höheren Anforderungen. Eine Temperaturkurve kann mit maximal vier Knickpunkten festgelegt werden. Die maximale einstellbare Zeit von Knickpunkt zu Knickpunkt beträgt 100 Tage.

Um die Programmierung der Kurven zu erleichtern, sind in der Grundeinstellung werkseitig Kurvenbeispiele vorbereitet, die je nach Bedarf geändert und aktiviert werden können. Durch eine fortlaufende Nummerierung auf der zweizeiligen Klar-text-LCD-Anzeige im Haupt- und Untermenü ist die Eingabe von neuen Werten einfach.

Bei der Programmierung der Temperaturkurve sind folgende Werte einzugeben:

- Solltemperatur und zugehöriger Regelbereich an den Knickpunkten,
- minimale und maximale Ventilation,
- Kurventage,
- Klappenstellung,
- Heizungsregelung,
- minimale und maximale sollwertbezogene Alarmtemperatur.

Bild 2 zeigt beispielhaft, wie eine solche

Temperaturkurve für ein Schweinevorma-st-Stallabteil aussehen kann.

Spannung am Ausgang

Die Regelung der Spannung am Ausgang des Regelgerätes ist abhängig von der durch den Fühler erfaßten Temperaturgröße und kann durch verschiedene Einstellungen - Solltemperatur, Regelbereich, Begrenzung der Minimal- und Maximalspannung - in weiten Bereichen variiert und an unterschiedliche Anforderungen angepaßt werden. Temperaturänderungen am Fühler ergeben weitgehend proportionale Spannungsänderungen am Ausgang und sind abhängig vom eingestellten Regelbereich. Bei einer Einstellung von z.B. 6 K^{*}) und einer vorgegebenen Solltemperatur von 20 °C steigt bei einer Temperaturänderung am Fühler von 20,8 °C

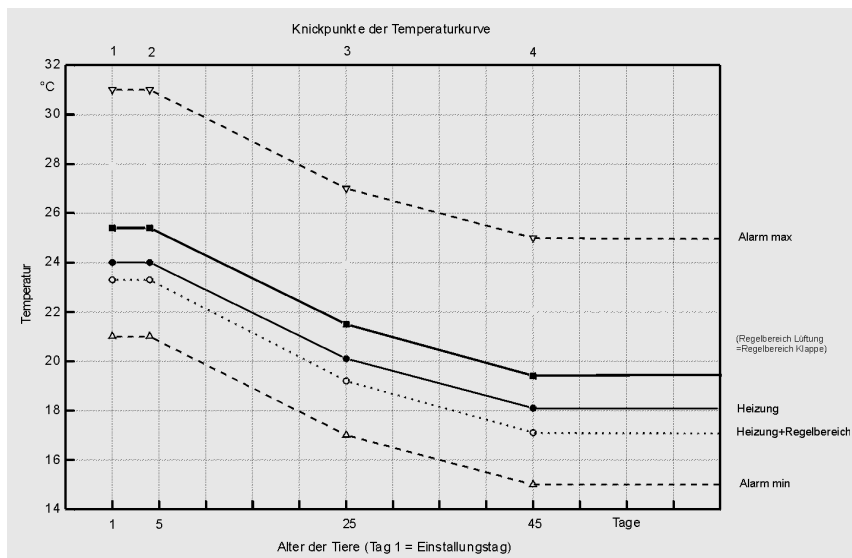


Bild 2:

Beispiel einer Temperaturkurve für ein Schweinevorma-st-Stallabteil

^{*)} Temperaturdifferenzen werden in K (Kelvin) angegeben; 1 K entspricht 1°C

auf 25,4 °C die Spannung am Ausgang vom Minimalwert (etwa 50 V) auf den maximalen Spannungswert (223 V) an. Veränderte Solltemperatur-Einstellungen beeinflussen die Charakteristik der Kennlinie nicht. Das gilt sinngemäß auch für die Regelbereiche.

Strombelastung

Der maximal zulässige Strom von 10 A reicht nach Erfahrungen aus den DLG-Prüfungen von Stallventilatoren aus, um in der Regel drei Ventilatoren mit je einem Volumenstrom von etwa 8500 m³/h (bei 50 Pa Druckerhöhung) zu betreiben. Der höchst zulässige Strom darf auch bei abgeregelter Spannung nicht überschritten werden. Die Stromaufnahme von Stallventilatoren kann bei verminderter Spannung in Extremfällen um bis zu 50 % über der bei Nennspannung liegen. Vergleichende Untersuchungen bei der Drehzahlregelung von Stallventilatoren haben ergeben, daß die thermische Belastung der Motorwicklung bei der Phasenanschnittsteuerung höher war als bei der transformatorischen Spannungsregelung.

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch des Temperaturregelgerätes (Versorgung der Elektronik, Verluste durch elektronische Bauteile) ist unter Berücksichtigung der vielfältigen Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten normal. Die Verlustleistung beträgt bei voller Strombelastung und Betrieb der Ventilatoren mit maximaler Spannung etwa 25 Watt.

Der Energieverbrauch der Ventilatoren mit Einphasen-Wechselstrommotoren in der Drehzahlregelphase ist durch die Möglichkeit einer besonderen Anschlußweise der Motorwicklung (Dreidrahttechnik) normal.

Alarmauslösung

Eine Alarmauslösung bei Überschreitung eingestellter Grenzwerte oder bei Defekten in der Lüftungsanlage ist für die Tiere lebenswichtig und in der Intensiv-Tierhaltung auch unbedingt erforderlich.

Alarmanlagen sind dort zur Pflicht geworden. Das Temperaturregelgerät bietet die Möglichkeit, durch ein internes Melderelektro (potentialfreie Kontakte) eine angeschlossene Alarmanlage auszulösen. Dabei wird die Temperatur der Stallluft auf Grenzwertüberschreitung überwacht. Der Alarm wird ferner ausgelöst, wenn folgende Störungen auftreten:

- Ausfall der Netzspannung,
 - Auslösen von Thermoschutzkontakten der angeschlossenen Ventilatoromotoren,
 - Bruch/Kurzschluß in der Leitung zu den Temperaturfühlern oder defekte Fühler.
- Neben der Kontaktgabe wird das Auftreten eines Alarmzustandes durch Blinken des Displays angezeigt. Günstig ist dabei die Anzeige der Fehlerursache. Sie erlaubt eine schnelle Identifizierung der Alarmursache.

Signalausgänge für Stellantriebe

Zwei Gleichspannungsausgänge (Ausgänge 1 und 3) stehen zur Ansteuerung eines Stellantriebes, z.B. einer Zuluft- oder Abluftklappe oder eines Folgereglers zur Verfügung.

Beide verlaufen annähernd proportional zur geregelten Motorspannung bzw. zur Temperatur an den Fühlern. Ausgang 1 ist programmierbar und kann dem Temperaturfühler 1 oder 2 zugeordnet werden. Für Ausgang 3 sind keine weiteren Einstellungen möglich.

Heizungsregelung

Die Möglichkeit zur Regelung einer Heizung erfüllt derzeitige Ansprüche. So kann über die Funktion "Heizung" eine Schalt- und Regelfunktion in das Regel-

gerät eingegeben werden. Mit dem Regelsignal 0 bis 10 V Gleichspannung (Ausgang 2) sind moderne Heizmischer oder Stellmotoren für Heizungsregler gut anzusteuern und Heizleistungen bedarfsgerecht zu regeln.

Ein Schaltausgang mit nur "Ein/Aus"-Funktion ist, den Anforderungen der Praxis entsprechend, vorhanden (z.B. für Gasheizgeräte) und genügt den Anforderungen. Die Eingabe und Änderung der Schalttemperatur, des Regelbereiches und des Versatzes bereiten keine Schwierigkeiten. Durch die schaltbare Zuordnung von Ausgang 2 zum Raumtemperaturfühler oder zum Temperaturfühler für die Heizung ist eine Anpassung der Heizungsregelung an individuelle Bedürfnisse gut möglich.

Heizungen können z.B. sein:

- Nestheizung (Warmwasser oder Gasstrahler),
- Stallraumheizung,
- Zuluftheizung.

Die Überwachung der Stalllufttemperatur unter Berücksichtigung der Außen- bzw. Zulufttemperatur hat sich gut bewährt. Fehlalarm wird damit vermieden. Anpassungen des Grenzwertes "max. Alarm" an veränderte Außen- bzw. Zuluftzustände werden damit überflüssig.

Datenspeicherung

Eine Datenspeicherung von Temperaturwerten ist vorhanden. Sie bezieht sich auf die maximalen und minimalen Temperaturen an den Fühlern für

- Raumtemperatur,
- Heizungstemperatur,
- Außentemperatur.

Der "Min/Max-Temperaturspeicher" kann im praktischen Einsatz hilfreich sein. Bei Auftreten von Krankheiten kann auf einfache Weise nachgeforscht werden, ob eventuell Spitzenwerte im Temperaturverlauf der Stallluft auslösend mitwirkten. Es können die minimalen und die maximalen

Temperaturen der Außen- bzw. Zuluft und des Stalles (und Heizung) der letzten 24 Stunden abgefragt werden. Eine Zurückstellung erfolgt täglich um 10.00 Uhr.

Handhabung und Betriebsanleitung

Die Bedienung des Temperaturregelgerätes, wie sie gewöhnlich bei der Überwachung des Stallklimas und bei Änderungen in der Belegung von Stallabteilen erforderlich ist, kann mit Hilfe der Betriebsanleitung und angemessenem Zeitaufwand relativ gut erlernt werden.

Die Eingabe von Werten und Regelgrößen ist an Hand einer in Haupt- und Untermenü gegliederten Übersicht und durch eine fortlaufende Nummerierung der einzelnen Bereiche über vier Funktionstasten relativ einfach. Unterstützend wirken vorprogrammierte Grundwerte, die über den Menüpunkt "Grundeinstellung" aufgerufen und nach Bedarf geändert werden können.

Will man eine Temperaturkurve und die erforderlichen Begleitwerte für Lüftung, Heizung, Klappenansteuerung und Alarmauslösung eingeben, sind die vorprogrammierten Beispiele hilfreich, aber nicht praxisrelevant. Änderungen der vorgegebenen Sollwerte und Zeitabschnitte (Knickpunkte) sind aber bei guter Kenntnis stallklimatischer Zusammenhänge und tiergerechter Stalllufttemperaturen möglich.

Zu beachten ist, daß die programmierte Minimalspannung (15%) für die Ventilatoren mit ca. 50 V etwas zu niedrig sein kann und gegebenenfalls höher einprogrammiert werden muß. Ein sicherer Anlauf verschiedener Ventilatorotypen ist sonst nicht immer gegeben.

Die umfangreiche Betriebsanleitung ist bei Änderungen von Einstellgrößen und beim Abfragen eingegebener Werte gut. Sie gibt ausführlich Auskunft über alle Funktionen des Regelgerätes. Hinweise zu

möglichen Störungen, zum Notbetrieb und zur Fehlererkennung sind vorhanden, die unterschiedlichsten Ansprüche werden damit zufriedengestellt.

Eine Kurzanleitung mit den wichtigsten Bedienfunktionen fehlt. Sie wäre eine wertvolle Hilfe bei der Einstellung und beim Abfragen von Werten.

Haltbarkeit und Betriebssicherheit

Die Haltbarkeit und die Betriebssicherheit sind sehr gut.

Das Gehäuse, bestehend aus Deckel (schwerentflammbarer und selbstverlöschender Kunststoff) und Grundkörper (Aluminium), ist spritzwassergeschützt (IP 54) und für die Wandmontage geeignet. Ein Temperaturabgleich ist möglich. In etwa zweijährigen Abständen sollten die Temperaturfühler überprüft werden. Dazu ist ein Thermometer mit 0,1° C-Anzeige zu verwenden. Abweichungen zwischen Istwert und Anzeige am Regelgerät bis 0,5° C können toleriert werden. Bei darüber hinausgehenden Abweichungen sollte korrigiert werden.

Eine Konformitätserklärung des Herstellers über die elektromagnetische Verträglichkeit liegt vor. Die Übereinstimmung mit den entsprechenden EN/DIN VDE-Vorschriften im Sinne der EMV-Richtlinie 89/366/EWG ist gewährleistet.

Das Regelgerät arbeitete unter erschwerten Bedingungen (35° C Umgebungstemperatur und 20 % höherer Nennstrombelastung) ohne Störungen.

Die Überprüfung mit leitungsgebundenen Spannungsspitzen bis 2500 V, wie sie beispielsweise bei Schaltvorgängen im Betrieb oder im Stromversorgungsnetz auftreten können, führte zu keiner Beschädigung der elektronischen Bauteile und zu keiner Funktionseinschränkung.

Ein Notbetrieb der Lüftungsanlage kann bei Ausfall des Temperaturregelgerätes aufrechterhalten werden. Über den Haupt-

schalter besteht die Möglichkeit, die angeschlossenen Ventilatoren unregelmäßig direkt am Netz zu betreiben.

Bei Stromausfall oder beim Abschalten der gesamten Anlage bleiben die eingegebenen Werte erhalten. Ein im Temperaturregelgerät untergebrachter Spezialkondensator sorgt für den Erhalt der Daten.

Netzurückwirkungen

Netzurückwirkungen nach EN 60555 (DIN VDE 0838) "Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, die durch Haushaltsgeräte und durch ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden", wurden nicht untersucht. Der Hersteller bestätigte die Einhaltung der EN 60555 (DIN VDE 0838). Nach den "Technischen Anschlußbedingungen für den Anschluß an das Niederspannungsnetz" (TAB, Ausgabe 1991) der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e.V. ist gemäß Abschnitt 8.3.1, Absatz 4, der Einsatz von Wechselstromgeräten mit Phasenanschnittsteuerung bis 3400 VA Leistung zugelassen. Die Leistung des geprüften Regelgerätes liegt unter diesem Grenzwert.

Funk-Entstörung

Die Einhaltung der Grenzwerte der vom Regelgerät ausgehenden Funkstörungen wurden gemäß EN 55011 vom Hersteller bestätigt.

Montage und elektrischer Anschluß

Das Regelgerät sollte nur in einem Vorraum oder im zentralen Versorgungsgang, aber keinesfalls im Stallraum, installiert werden. Die anzuschließenden Temperaturfühler sind so zu installieren, daß möglichst die mittleren Werte der zu messenden Temperaturen erfaßt werden. Der elektrische Anschluß darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. In der Regel wird der Anschluß von Monteuren des Herstellers oder von regio-

nenal Vertragspartnern übernommen. Die Bestimmungen des VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker e.V.) und des VdS (Verband der Sachversicherer e.V.) sind zu beachten.

Bei Inbetriebnahme des Regelgerätes ist mit einem geeigneten Strom- Meßinstrument (z.B. Meßgerät mit Dreheisenmeßwerk oder Digitalmultimeter mit RMS-Funktion) die Stromaufnahme auch im abgeregelten Bereich zu überprüfen.

Die Kabeleinführungen von unten in das Gehäuse sind günstig und entsprechen den Anforderungen. Der Raum für den Anschluß der Kabel ist ausreichend bemessen. Werden mehrere Ventilatoren angeschlossen, ist die Installation einer oder mehrerer Verteilerdosen notwendig.

Service

Als Serviceleistung wird eine Hotline zum Hersteller angeboten. Bei auftretenden Störungen am Temperaturregelgerät bzw.

in der Anlage besteht die Möglichkeit, über einen telefonischen Dialog mit kompetenten Fachkräften Maßnahmen zur Störungsbeseitigung zu treffen.

Umfrageergebnis

Eine Umfrage bei Anwendern typengleicher Temperaturregelgeräte konnte nicht durchgeführt werden, da die Geräte nach Angaben des Herstellers nur über den Fachhandel verkauft werden. Anschriften von Endabnehmern wurden nicht vorgelegt.

Arbeitssicherheit

Das digitale Temperaturregelgerät MPTRE 10 A-M wurde durch die Deutsche Prüfstelle für Land- und Forsttechnik (DPLF) begutachtet. Der bestimmungsgemäßen Verwendung des digitalen Temperaturregelgerätes stehen aus arbeitssicherheits-technischer Sicht keine Bedenken entgegen.

Beschreibung und Technische Daten (gemessene Werte)

Digitales Temperaturregelgerät

Bestehend aus Gehäuse, Eingabetastatur und einem Display (zweizeilige Klartext-LCD-Anzeige, beleuchtet), Hauptschalter, elektronischen Baugruppen, Schutzeinrichtungen, Anschlußklemmen etc.

Gehäuse

- Gehäusedeckel aus Kunststoff (ABS), der mit dem Aluminium-Grundkörper verschraubt ist, Schutzart mindestens IP 54;
- Hauptschalter auf der Vorderseite;
- Eingabetastatur zur Bedienung des Regelgerätes;
- Display zur Anzeige aller eingestellten und gemessenen Werte, Alarmmeldung;
- Hauptschalter für EIN/AUS und Direktbetrieb.

Elektrischer Anschluß

- Anschlüsse für:
 - Netzspannung 230 V ~ 50/60 Hz;
 - Ventilator max. 10 A (mit geschalteter Hilfswicklung);
 - Relaiskontakt Heizung 5 A/250 V ~
 - Relaiskontakt Alarm 5 A/250 V ~
 - Thermoschutzkontakteingang (Motorschutz);
- 3 Eingänge für Temperaturfühler;
- 1 Eingang für Meßventilator 0 bis 10 V;
- 3 Analogausgänge 0 bis 10 V/10 mA für:
 - Klappenansteuerung;
 - Heizungsansteuerung;
 - Folgespannung, proportional zur Ventilatoransteuerung;
- 2 Gleichspannungsausgänge 15 V/10 mA (stabilisiert).

Temperaturfühler

Im Kunststoffrohr eingegossene Siliziumsensoren zur Erfassung der Stallluft- und Heizungstemperatur sowie der Außentemperatur.

Sicherung

- Sicherung FF 20 A; 6 x 32 mm;
- geräteinterner Überspannungsschutz durch eine Thermo­sicherung im Transformator.

Hauptabmessungen und Gewicht

Gehäuse:

Breite/Höhe/Tiefe	190/255/110 mm
Tiefe einschl. Schalter	135 mm
Gewicht	2,6 kg

Temperaturfühler:

Durchmesser	9 mm
Aufputzgehäuse (Temperaturfühler): Breite/Höhe/Tiefe	75/75/37 mm

Prüfung

Die Prüfung des digitalen Temperaturregelgerätes umfaßte Messungen im Labor und Einsatzuntersuchungen in einem Abferkelstall sowie in einem Schweinevormaststall (Rein-Raus-Verfahren).

Im Prüflabor wurden die Ausgangsspannungen für den Ventilatorbetrieb, Klappensteuerung, Heizungsregelung und deren umfangreiche Einstellmöglichkeiten in Bezug auf die Temperatur am Fühler untersucht. Weiterhin ist die Haltbarkeit des Gerätes unter erschwerten Bedingungen (Umgebungstemperatur +35 °C , Belastung mit 20 % überhöhter Nennlast) ermittelt worden. Schwerpunkt waren Untersuchungen zur Bewertung des Bedienungsaufwandes und der Verständlichkeit der Betriebsanleitung. Dazu stand die Programmierung verschiedener Sollwertkurven, deren meßtechnische Erfassung und Auswertung im Vordergrund.

Prüfungsdurchführung

DLG-Prüfstelle für Landmaschinen, Außenstelle Potsdam, Lerchensteig 42,
D-14469 Potsdam

Praktischer Einsatz

Landw.-Meister T. Reith, Groß-Umstadt/Richen
Landw.-Meister P. Klimmer, Obernburg

Berichterstatter

Dipl.-Ing. (FH) H.-J. Klimetschek, Potsdam
Dipl.-Ing. F. Niethammer, Groß-Umstadt

DLG-Prüfungskommission

Dipl. Ing. G. Franke, Kassel
Landw.-Meister P. Klimmer, Obernburg
Dipl.-Ing. W. Menge, Groß-Umstadt
Prof. Dr. H.-F. Wolferrmann, Hargesheim

Herausgegeben
mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

November 1998

96-279

© DLG DLG-Anerkennung gültig bis 2003

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG)

Fachbereich Landtechnik – Prüfstelle für Landmaschinen –

Max-Eyth-Weg 1

D-64823 Groß-Umstadt

Telefon 0 60 78 / 96 35 - 0

Telefax 0 60 78 / 96 35 - 90