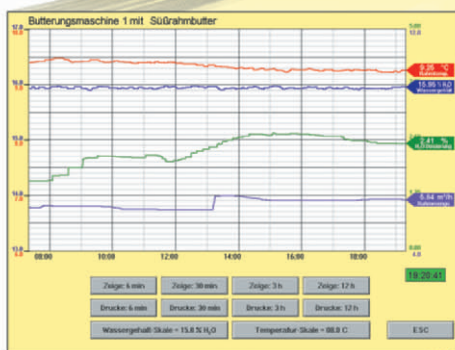
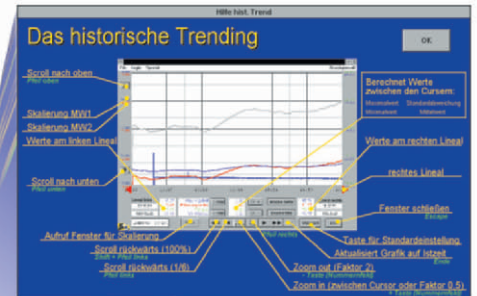
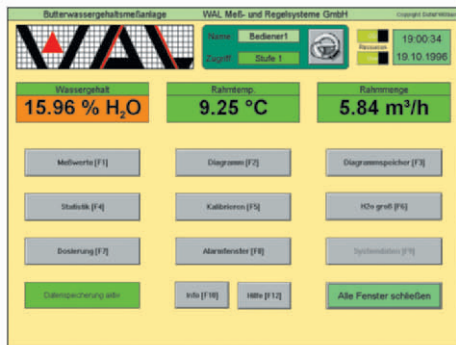


Prozess-Management-System

Zur Online-Messung und Regelung
des Butterwassergehaltes
für kontinuierliche Butterungsmaschinen

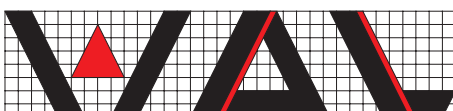


Meßwerte:

- Wassergehalt
- Rahmtemperatur
- Rahmmenge
- Betriebsdatenerfassung (Statistikfunktionen)
- Buttermilchmenge
- Buttertemperatur

Regelung und Steuerung:

- Wasserdosierung
- Kulturdosierung
- Salzdosierung
- automatische Kalibrierung



Mess- und Regelsysteme GmbH

ALLGEMEIN

Der Einsatz moderner Butterungsmaschinen sowie der immer härter gewordene Absatzmarkt, erfordern heute eine ständig weitergehende Optimierung der Wasser- und Fettanteile in der Butter, darüber hinaus werden auch die Parameter Trockenmasse, Kulturdosierung und Salzgehalt immer engeren Toleranzen unterworfen.

Laboruntersuchungen alleine reichen heute nicht mehr aus, sondern es ist vielmehr der Einsatz eines Meßsystems erforderlich, das alle wichtigen Prozeßgrößen direkt während der Produktion erfaßt und regelt!

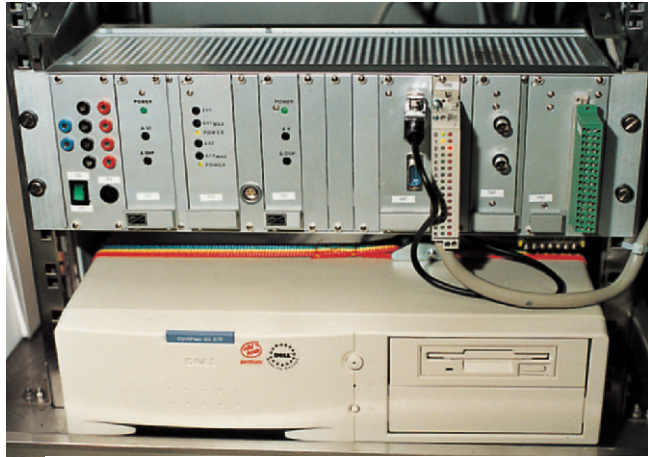
Hierfür ist das Prozeß-Management-System als Mensch-Maschine-Interface hervorragend geeignet. Alle für den Prozeß relevanten Parameter und Daten, wie z.B. Wassergehaltswert, Buttertemperatur oder Rahmmenge, werden durch das interne Mikroprozessorsystem erfaßt bzw. geregelt und an den Rechner zur Verarbeitung weitergeleitet.

Die Genauigkeit des Systems ermöglicht nun eine Produktion innerhalb 0,1 % unter der gesetzlichen Höchstgrenze, ohne diese zu überschreiten! Das bedeutet eine deutliche Verbesserung der bisherigen Möglichkeiten! Bei einer Leistung von 5 t/h bei einer täglichen einschichtigen Produktion, bedeuten 0,1 % nicht genutztes Butterfett schon einen Gewinnverlust in Höhe von ca. 100 TDM pro Jahr! Die Amortisationszeit des Systems ist daher im Regelfall kürzer als die Abschreibungszeit!

Weitere Kosteneinsparungen ergeben sich durch geringere Arbeitszeiten im Bereich Labortechnik, da weniger Proben erforderlich sind, sowie durch die Automatisierung vieler Tätigkeiten, wie z.B. die Dosierpumpensteuerung. Außerdem entfällt die von früheren Anlagen her bekannte manuelle Reinigung des Meßaufnehmers, der jetzt nicht mehr ausgebaut werden muß, sondern direkt im CIP-Kreislauf mitgereinigt werden kann!

Einweisungszeiten für dieses System können zudem als sehr kurz angesehen werden, da die benutzerfreundliche Prozeßvisualisierung unter MS Windows® läuft und daher leicht zu erlernen und zu bedienen ist! Erforderliche Eingaben und Tätigkeiten werden dem Benutzer in übersichtlichen Bildschirmen beschrieben bzw. angezeigt.

Insbesondere die halbautomatische Kalibrierung der Anlage erleichtert dem Anlagenfahrer in hohem Maße die Arbeit, wobei optional durch die direkte Ankopplung einer Laborwaage die Kalibrierung sogar vollautomatisch durchgeführt werden kann und damit auch die letzte Fehlerquelle weitestgehend ausgeschaltet wird!



Mikroprozessorsystem

Um das Arbeiten mit dem System noch einfacher zu machen, wurde ein Touch-Screen eingesetzt, so daß die wichtigsten Funktionen per Fingerdruck ausgeführt werden können; d.h. umständliche Tastatureingaben entfallen, bzw. sind auf ein Minimum reduziert.

Die Verwendung eines Standard-PC eröffnet weitere Möglichkeiten. Es kann zum Beispiel ein Netzwerk mit anderen Prozeßvisualisierungssystemen in der Produktion aufgebaut oder auch ein Fernbedienungssystem zur Fernwartung eingesetzt werden, so daß Online Unterstützung und Hilfe gewährt werden kann, ohne daß ein Techniker anreisen muß! Somit werden Ausfallzeiten minimiert und Kosten gesenkt!

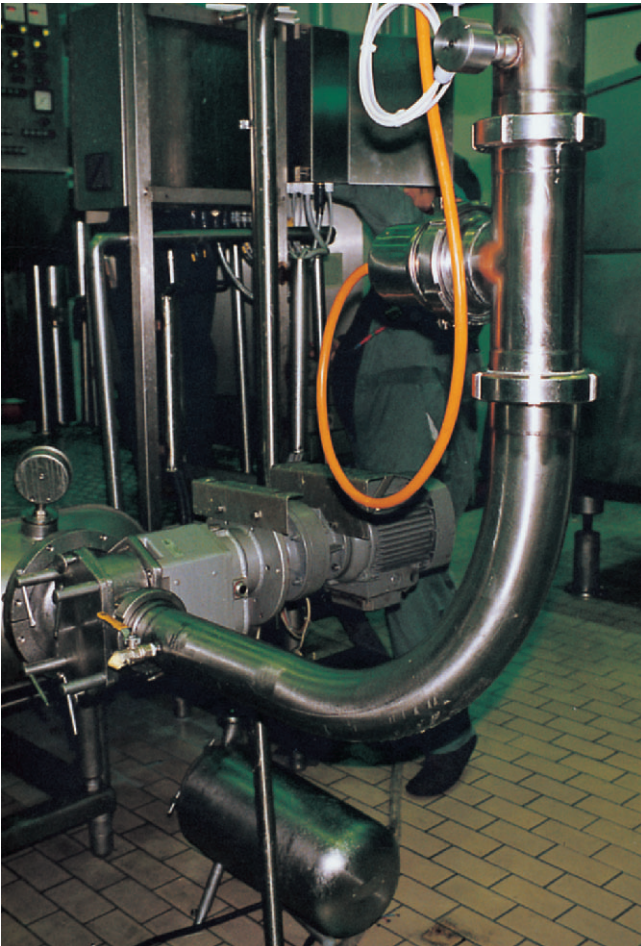
Die integrierte DDE-Schnittstelle ermöglicht einen Datenaustausch mit anderen Windows-Programmen, wie z.B. Excel, WinWord oder Access! Erfasste Produktionsdaten können daher mit vorhandenen Anwendungen weiterverarbeitet werden, ohne auf ein anderes Programm umsteigen zu müssen!

WASSERGEHALT

Durch den am Austritt der Butterungsmaschine installierten CIP-tauglichen Meßgeber wird kontinuierlich der Wassergehaltswert der Butter erfaßt und an das Prozeß-Management-System weitergeleitet.

Der Meßgeber ist eine Entwicklung der Firma WAL und berücksichtigt die Anforderungen, die an eine moderne Produktionsanlage gestellt werden. So wurde darauf geachtet, daß die Einbaulänge den bisher gängigen Anlagen entspricht, um Umbaukosten zu reduzieren!

Eines der wichtigsten Merkmale des Meßgebers ist die Temperaturbeständigkeit bis 120 °C, wodurch die CIP-Tauglichkeit gewährleistet wird!



Meßgeber und Temperaturfühler in der Prozeßleitung

Der Meßgeber kann daher, im Gegensatz zur bisher üblichen Praxis, auch während der Reinigung in der Prozeßleitung verbleiben! Dies bedeutet eine Zeit- und Kostenersparnis und erspart dem Anlagenfahrer unnötige Handgriffe.

Unter der Voraussetzung einer guten und gleichmäßigen Wasserverteilung wird dieser Meßwert mit einer Genauigkeit von $\pm 0,05$ % H₂O dargestellt. Der Meßbereich ist standardmäßig auf 13,0 - 17,0 % H₂O eingestellt, er kann auf Kundenwunsch jedoch auch angepaßt werden.

Window for choosing PRODUCT TYPE	
selected product =	Salted Sweet Butter
zero point H ₂ O =	5.33 % H ₂ O
amplification H ₂ O =	1.00
middle value of H ₂ O-scale =	15.00 % H ₂ O
middle value of creamtemp-scale =	10.00 °C
setpoint moisture =	15.90 % H ₂ O
1.culture FR19 =	1.00 % culture 1
2.culture 4/25 =	1.25 % culture 2
setpoint saltcontent =	0.00 % salt
correction factor =	1.00
<i>please choose:</i>	
<input type="checkbox"/> Salted Sweet Butter <input type="checkbox"/> Unsalted Lactic <input type="checkbox"/> Salted Sweet Butter <input type="checkbox"/> Salted Lactic	<input type="button" value="load product"/> <input type="button" value="save product"/> <input type="button" value="delete product"/> <input type="button" value="ESC"/>

Fenster „Sorten“

Durch die Genauigkeit der Messung, kann von einem Wassergehalt zwischen 15,9 und 16,0 % H₂O während der Produktion ausgegangen werden, um eine maximale Ausbeute zu erreichen. Dabei ist trotzdem gewährleistet, daß die gesetzlichen Grenzwerte nicht überschritten werden!

Das System ist geeignet zur präzisen Wassergehaltsmessung von Süßrahm-, Sauerrahm-, mildgesäuerter, NIZO- sowie gesalzener Butter, wobei für die verschiedenen Produktsorten natürlich auch unterschiedliche Sollwerte hinterlegt werden können.

Dies bedeutet einmalige Eingabe der gewünschten Parameter, die dann als Datensatz dem jeweiligen Produkt zugeordnet sind. Ein umständliches, wiederkehrendes Ändern z.B. der Sollwerte entfällt daher komplett und spart so Zeit und Ärger! - Siehe auch Abschnitt „Wasserdosierung“.

KALIBRIERUNG und AUTOKALIBRIERUNG (OPTION: XOPHT2OWAA)

Aus dem laufenden Produktionsprozeß werden Proben genommen und im Labor ausgewertet.

Wird ein Vor-Ort-Proben-taster oder eine entsprechende Taste des Systems betätigt, markiert das System im Fenster „Kalibrieren“ die erste Probenzeile und hinterlegt hier die aktuelle Uhrzeit und den zugehörigen Meßwert! Werden zur höheren Genauigkeit mehrere Proben genommen, können bis zu 4 Probenzeilen markiert und mit den entsprechenden Werten hinterlegt werden.

Der Bediener gibt nun die ermittelten Laborwerte ein, wobei das System auf sinnvolle Werte überwacht. Weicht ein Laborwert stark von den anderen ab, so kann dieser einfach von der Kalibrierung ausgenommen werden!

Mit einem einzigen Tastendruck wird dann das System automatisch kalibriert!

Bei richtiger Probenahme reduziert sich damit der Meßfehler des Prozeß-Management-Systems auf den Fehler der Probenahme, also der ermittelten Laborwerte!

KALIBRIEREN		Sauerrahmbutter	
Zeit:	Wert:	Labor:	Auswahl:
09:31:13	15.31 %	15.80 % [A]	OK
09:41:28	15.27 %	15.73 % [B]	OK
09:51:46	15.37 %	15.86 % [C]	OK
00:00:00	0.00 %		NEIN
Hilfe	Nullpunkt H ₂ O	5.33 %	
	Nullpunktdifferenz	0.00 %	Sorte [S]
Probe [F]	Nullpunkt [N]	ESC	

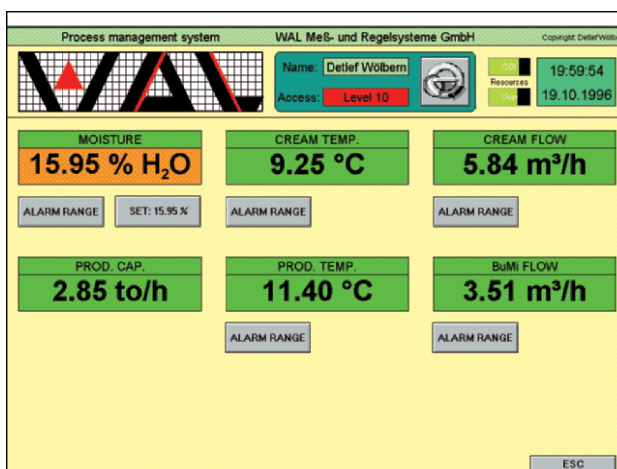
Fenster „Kalibrieren“

Eine vollautomatische Kalibrierung kann durch den Anschluß einer Laborwaage erfolgen, hierbei entfallen dann zusätzlich die manuellen Eingaben und damit mögliche Fehlerquellen!

RAHMTEMPERATUR

Zur Überwachung der einlaufenden Rahmqualität wird in die Zulaufleitung ein schnellansprechender und hochempfindlicher Temperaturaufnehmer (Pt100) eingesetzt, der die Rahmtemperatur kontinuierlich in einem Meßbereich von 0 - 15 °C registriert. Die Höhe der Rahmtemperatur beeinflusst sehr stark den Grad der Abbutterung. Daher ist dieser Meßwert ein wichtiger Produktionsfaktor!

Damit der Bediener nun die direkte Kontrolle über den qualitätssichernden Parameter Rahmtemperatur hat, wird dieser Meßwert direkt neben dem Wassergehalt im Start- bzw. Meßwerte-Bild angezeigt.



Fenster „Meßwerte“

BUTTERTEMPERATUR (OPTION: XOPHT2OBTE)

Am Austritt der Butterungsmaschine wird ein weiterer Temperaturfühler (Pt100) eingesetzt, der die Buttertemperatur, ebenfalls in einem Meßbereich von 0 - 15 °C, kontinuierlich erfaßt und somit eine zusätzliche Kontrolle des Produktionsprozesses darstellt. Dieser Parameter ist wichtig für die Gewährleistung einer guten Schnittfestigkeit der Butter!

Zusammen mit den bisher genannten Parametern Wassergehalt und Rahmtemperatur, ergibt sich eine einfache und sichere Produktionsanalyse, um eine gleichbleibende Qualität der produzierten Butter zu gewährleisten.



Produktionsleistung (OPTION: XOPHT2ORME)

Da die Angaben für Wasser-, Salz- und Kulturgehalt in % erfolgen, müssen diese Werte auf die Buttermenge hochgerechnet werden. Dazu benötigt das System eine Angabe über die verarbeitete bzw. aktuelle Rahmmenge.

Dieser Meßwert wird dem System von einem magnetisch induktiven Durchflußmesser (MID) übergeben, der in der Rahmzulaufleitung installiert wird.

Zusammen mit dem eingegebenen Rahmfettgehalt und den dosierten Mengen berechnet das System dann die momentan produzierte Butterleistung sehr exakt.

WASSERDOSIERUNG (OPTION: XOPHT2OWDA)

KULTUR- u. SALZDOSIERUNG (OPTION: XOPHT2OKDA)

Für einen optimalen Produktionsablauf bei gleichbleibender Qualität der Butter ist es erforderlich, den Wassergehalt sowie den Kultur- und Salzgehalt den aktuellen Meßwerten entsprechend anzupassen. Zu diesem Zweck ist im Prozeß-Management-System ein „intelligentes“ Dosiersystem enthalten, das bis zu 5 Pumpen steuern kann!

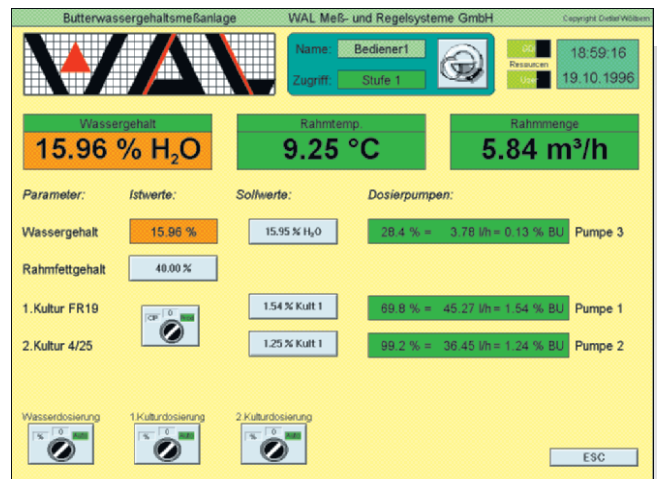
Die erforderlichen Vorgaben zur Regelung werden vom Bediener in nur einem einzigen Fenster eingegeben. Hier können die gewünschten Sollwerte für Wassergehalt, Salzgehalt und Kultur sowie der Rahmfettgehalt festgelegt werden.

Die Sollwerte werden automatisch vorgegeben, sofern eine Produktsorte ausgewählt wurde, für die bereits ein entsprechender Datensatz existiert! - Siehe auch Abschnitt „Wassergehalt“.

Für die Regelung der Kultur- und Salzpumpen sind die Sollwerte und die Buttermenge relevant. Selbstverständlich werden Änderungen der Salz- oder Kulturdosierung sofort durch die Wasserfeindosierung ausgeglichen, bevor es zu einer Änderung des gemessenen Wassergehaltes kommt.

Die Regelung des Wassergehaltes erfolgt dann in Abhängigkeit vom Sollwert, dem Rahmfettgehalt und der Buttermenge.

Über einen Wahlschalter oder ein Steuersignal der Butterungsmaschine wird festgelegt, ob zur Zeit produziert wird und somit die Regelung aktiv ist, oder ob die Reinigung läuft, damit im CIP-Modus die Dosierpumpen automatisch auf 100% Pumpenleistung gefahren werden, um eine optimale Reinigung gewährleisten zu können.



Fenster „Dosierung“

BETRIEBSDATENERFASSUNG

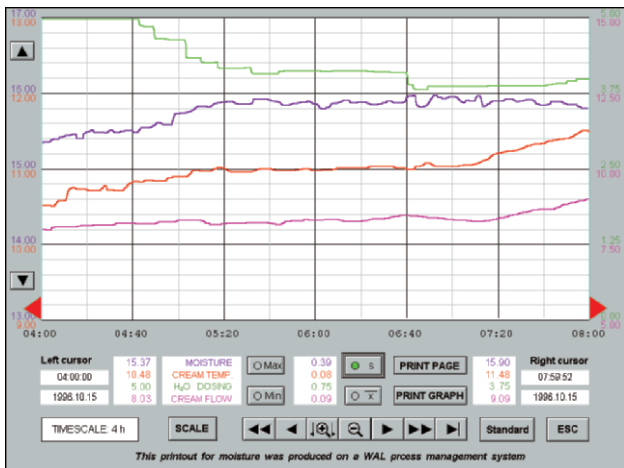
Zur Dokumentation der aktuellen Prozeßdaten werden alle Meßwerte in einem Diagramm-Fenster aufgezeichnet. Hierbei kann der sichtbare Bereich in 4 Stufen von 6 min bis zu 12 h umgestellt werden. Alle Ansichten können auf dem zum Lieferumfang gehörenden Farbdrucker ausgegeben und für spätere Kontrollen archiviert werden!

Zusätzlich kann das Diagramm-Fenster, bzw. ein erstellter Ausdruck, zur Fehleranalyse bei Unregelmäßigkeiten während der Produktion herangezogen werden!

Zur durchgängigen Dokumentation aller erfaßten Betriebsdaten, auch im Hinblick auf Qualitätssicherung und Zertifizierung wie ISO 9000ff oder GLP, ist im Prozeß-Management-System ein Diagramm-Speicher integriert, mit dem der Bediener ein einfaches, aber effektives Werkzeug zur Hand hat!

Damit die Prozeßdaten auch zu späteren Zeiten kontrolliert werden können, werden sie für bis zu 60 Tage auf der Festplatte gespeichert, d.h. es können im Diagramm-Speicher auch Daten der Produktion von z.B. vor 3 Wochen angesehen und ausgewertet werden!





Fenster „Diagrammspeicher“

(OPTION: XOPHT2OBDE)

Neben den eben genannten Funktionen wird für eine komplette Analyse der Butterproduktion als weiterer Meßwert die sich ergebende Buttermilchmenge benötigt. Ein zweiter MID, der in der Buttermilchablaufleitung eingesetzt wird, liefert diesen Meßwert an das System.

Ein zusätzliches Statistik-Fenster bietet einen umfassenden Überblick über Produktionsdaten, wie durchschnittlicher Wassergehalt, verarbeitete Rahmmenge, durchschnittliche Rahmtemperatur, Produktionszeit oder produzierte Buttermenge!

Ein Ausdruck dieses Fensters wird täglich zur gleichen Zeit automatisch ausgegeben, um Vergleichswerte der Produktionsdaten zu erhalten, wobei eine manuelle Ausgabe natürlich auch jederzeit möglich ist!

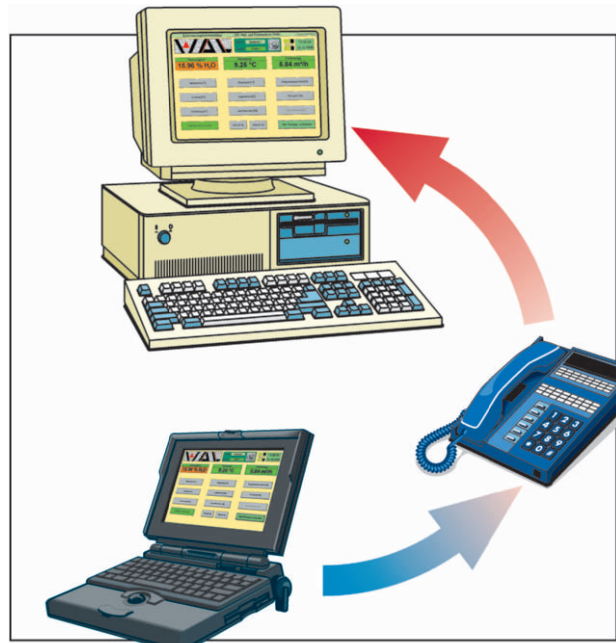
ONLINE-HILFE FERNBEDIENUNG

(OPTION: XOPHT2OLLW)

Umfangreiche Online-Hilfen und Hinweifenster erleichtern die Arbeit mit dem Prozeß-Management-System und sorgen gleichzeitig für kurze Einarbeitungszeiten.

Fehlbedienungen werden so ausgeschlossen und ein reibungsloser Produktionsablauf ist gewährleistet!

Sollte trotzdem noch weitere Hilfe nötig sein, so kann unter Verwendung eines Fernbedienungssystems Unterstützung direkt vom Hersteller aus geleistet werden, wodurch eventuelle Stillstandzeiten vermieden werden! Mittels eines Modems wird über das normale Telefonnetz der Anlagenrechner gesteuert. Auf diesem Weg können auch Softwareupdates eingespielt werden.



Fernbedienungssoftware

ALARME UND WARNUNGEN

Eine wichtige Funktion aller automatischen Anlagen ist die Alarm-Funktion, um den Bediener auf Fehler in der Produktion hinzuweisen.

Damit nun ein Alarm ausgelöst werden kann, müssen vorher Grenzwerte eingegeben worden sein.

Dies erfolgt in Grenzwert-Fenstern, die von einem Bild aus für alle erfaßten Parameter aufgerufen werden können. Sie sind in Aufbau und Aussehen analog zueinander, um auch hier Einarbeitungszeiten so kurz wie möglich zu halten!

Bei der Festlegung von Grenzwerten besteht die Möglichkeit Voralarm-Grenzen einzugeben.





Fenster „Grenzwerte Rahmtemperatur“

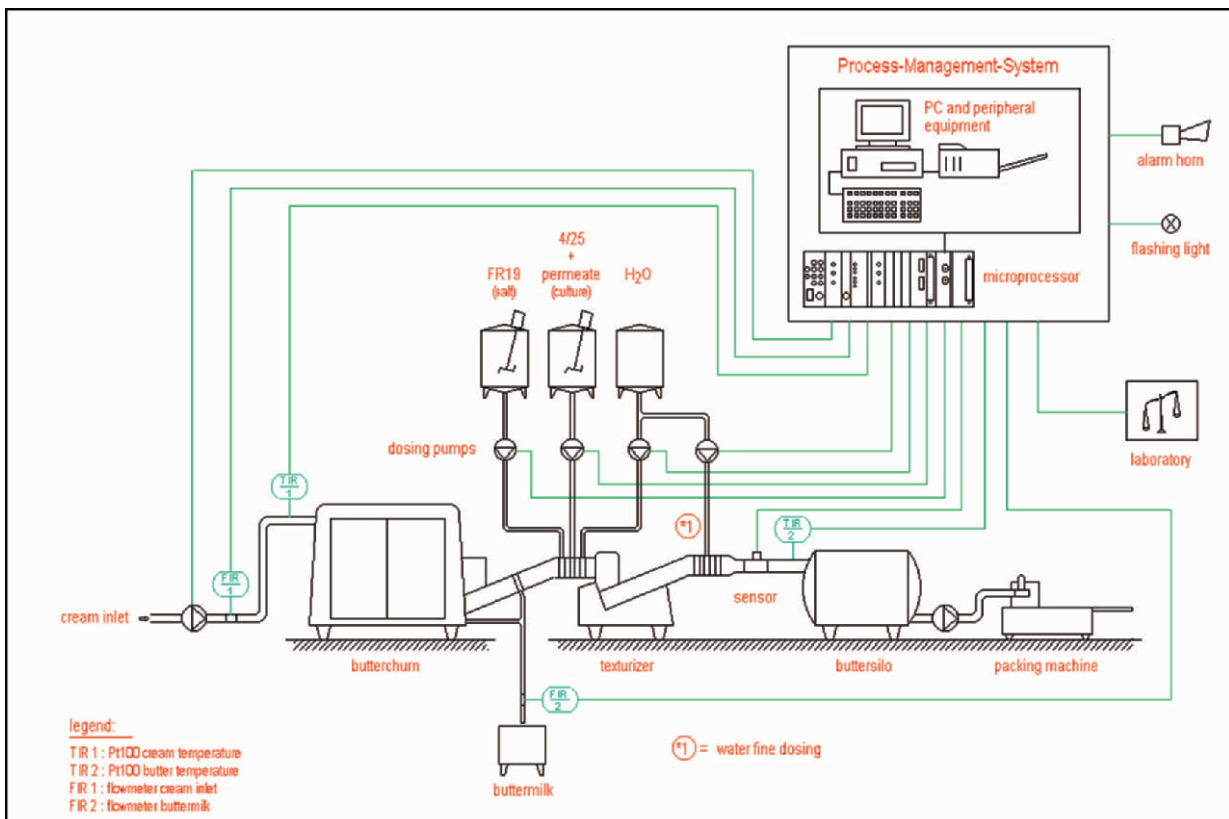
So können z.B. für die Rahmtemperatur als obere Alarmgrenzen ein Voralarmwert „Hi“ und ein Hauptalarmwert „HiHi“, sowie als untere Alarmgrenzen ein Voralarmwert „Lo“ und ein Hauptalarmwert „LoLo“ eingegeben werden.

Das System kann dann bei auftretenden Fehlern den Bediener frühzeitig vorwarnen, damit rechtzeitig eingegriffen wird, bevor ein Produktionsausfall eintritt!

In einem separaten Fenster werden alle aktuellen Alarme mit Datum, Uhrzeit und Bedienernamen angezeigt. Somit ist auch hier eine durchgängige Dokumentation des Produktionsprozesses zur Qualitätssicherung gegeben!

Damit gewährleistet ist, daß der Anlagenfahrer einen auftretenden Alarm zur Kenntnis genommen und ggf. Gegenmaßnahmen ergriffen hat, muß er ausgelöste Alarme in einem Extra-Bild bestätigen!

Installationschema



TECHNISCHE DATEN

Schaltschrank:

Pultschrank aus Edelstahl 1.4301
matt geschliffen
Schutzart IP 65
1200 mm x 1170 mm x 600 mm (B x H x T)
Option: XOPHT2OPUL

Netzversorgung:

230 V AC / 50-60 Hz / max. 1000 W

PC:

Standard PC, IBM kompatibel
Intel Prozessor neuester Generation
Betriebssystem MS Windows

Monitor:

17", Auflösung min. 1024 x 768, > 75 Hz

Tastatur:

Frontplatten-Einbautastatur Typ A6
IBM XT/AT und MF 2 kompatibel

TouchScreen:

Touch Panel 17"
512 Punkte pro Achse

Drucker:

Farbtintenstrahldrucker
min. 600 x 300 dpi in Farbe

Datenspeicherung:

bis zu 60 Tage auf Festplatte,
uneingeschränkter Zugriff möglich

Mikroprozessor:

1 Wassergehaltsgeber
8 differentielle Analogeingänge
16 digitale Eingänge
16 digitale Ausgänge
2 RS 232-Schnittstelle

Wassergehaltsmessung:

Meßprinzip: Elektronische Auswertung
der Dielektrizitätskonstante
Meßbereich: 13 - 17 % H₂O (optional an-
dere Meßbereiche möglich)
Meßgenauigkeit: ± 0,05 % H₂O absolut
Reproduzierbarkeit: 0,02 % H₂O

Meßgeber Wassergehalt:

Material: produktberührende Teile
aus Edelstahl 1.4571
Temperatur: max. 120 °C
Einbaulänge: 280,0 mm
Nennweiten: DN 100, DN 125, DN 150
(andere Größen auf Anfrage)
Anschlüsse: Milchrohrgewinde,
DIN 11851

Rahmtemperaturmessung:

Meßprinzip: Pt100
Meßbereich: 0 - 50 °C
Meßgenauigkeit: 0,15 K
Reproduzierbarkeit: 0,02 K
Ansprechzeit: $\tau_{50} = 1,2$ s

Buttertemperaturmessung:

Meßprinzip: Pt100
Meßbereich: 0 - 50 °C
Meßgenauigkeit: 0,3 K
Ansprechzeit: $\tau_{50} = 3,2$ s

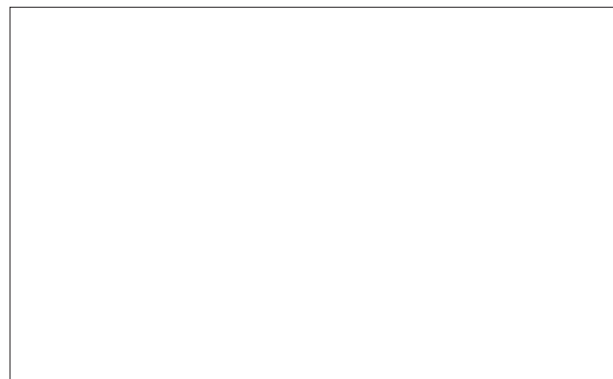
Rahmmengenmessung:

Meßprinzip: MID,
magnetisch-induktiver
Durchflußmesser
Meßbereich: 0 - 20 m³/h
Meßgenauigkeit: 0,25 %
Reproduzierbarkeit: 0,1 %

Buttermilchmengenmessung:

Meßprinzip: MID,
magnetisch-induktiver
Durchflußmesser
Meßbereich: 0 - 20 m³/h
Meßgenauigkeit: 0,25 %
Reproduzierbarkeit: 0,1 %

überreicht durch:



WAL MESS- UND REGELSYSTEME GMBH

Ehnkenweg 13 · 26125 Oldenburg
Telefon (04 41) 93366-0 · Telefax: (04 41) 93366-33

