

Anleitung

Auswertungen an Druckluftanlagen mit Software MMgrafix7

Messgerät

z.B. mikromec mit 8 Analogeingängen, Modell MLm824n,
bei grösseren Anlagen auch 16 Analogeingänge möglich

Kanalbelegung

Kanal 1: Druck, Messung in [bar]

Kanäle 2 bis 8: bis zu 7 Stromzangen, Messung in [Ampere]

Datenaufzeichnung

Entscheidend für Datenmenge ist das Aufzeichnungsintervall.

Dies wird zwischen 1 Sekunde und 10 Sekunden liegen.

Intervall 1 Sekunde bedeutet sehr viele Daten, viel Zeit für Übertragung, Auswertung, Darstellung, dafür viele Details.

Intervall 10 Sekunden bedeutet weniger Details, dafür schnellere Verarbeitung und längere Laufzeit mit Speicher des mikromec.

Die optimale Einstellung sollte durch Tests ermittelt werden.

Zur Ermittlung einer prozentualen Laufzeit an einem Tag ist ein Intervall von 10 Sek. sicher ausreichend; zur Bestimmung von Schalthäufigkeiten reicht dieses Intervall dann nicht aus, wenn innerhalb von 10 Sekunden ggfs. ein- und ausgeschaltet wird.

Zur Speichergrosse

Intervall von 10 Sekunden bedeutet:

8640 Messwerte (MWe) pro Tag und Kanal

35.000 MWe pro Tag bei 4 Kanälen (Druck und 3 mal Strom)

520.000 MWe, Speicher des mikromec, in ca. 14 Tagen mit 4 Kanälen beliebig lange, über ein Jahr mit externem USB-Speicher

Intervall von 5 Sekunden bedeutet:

17200 Messwerte (MWe) pro Tag und Kanal

70.000 MWe pro Tag bei 4 Kanälen (Druck und 3 mal Strom)

520.000 MWe, Speicher des mikromec, in ca. 8 Tagen mit 4 Kanälen beliebig lange, über ein Jahr mit externem USB-Speicher

Intervall von 1 Sekunde bedeutet:

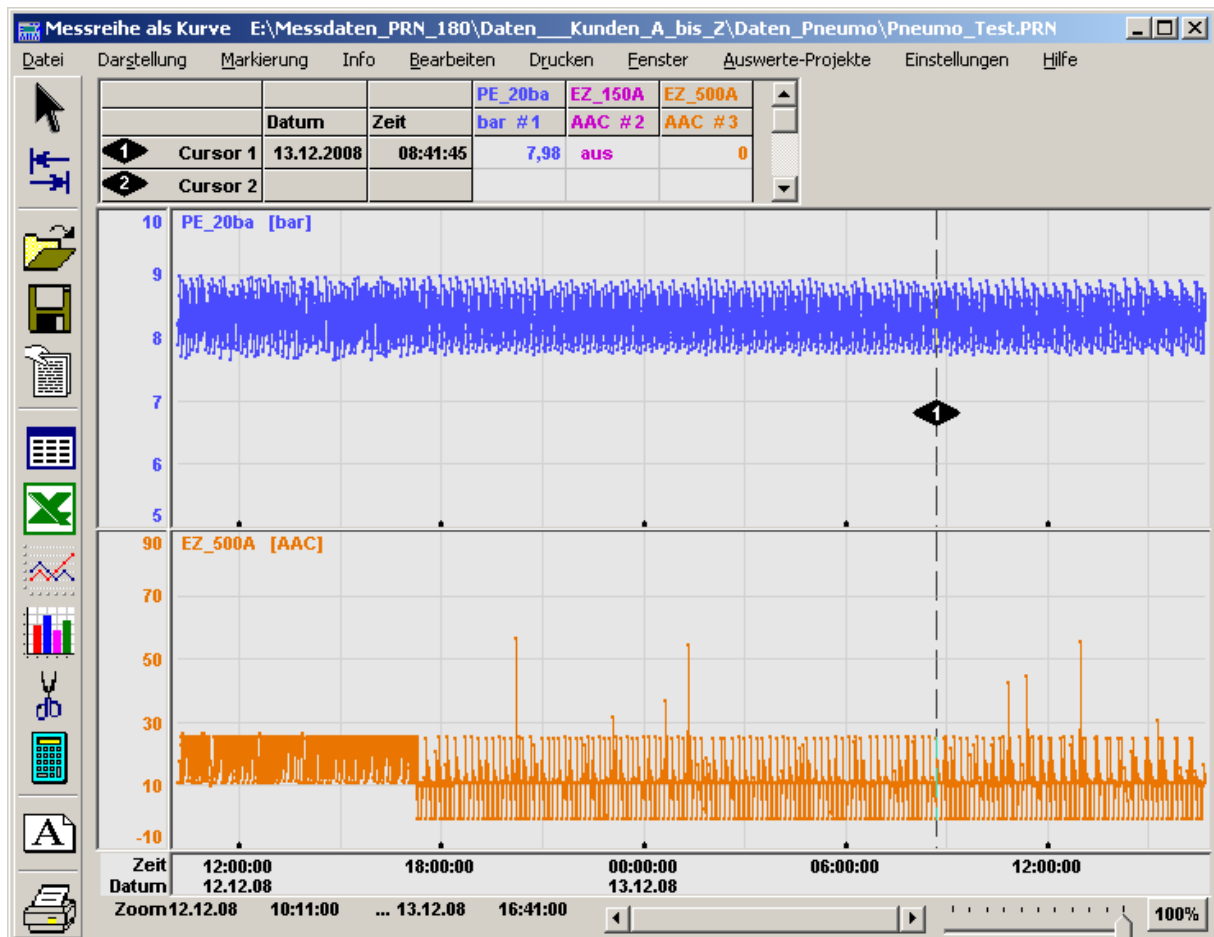
90.000 Messwerte (MWe) pro Tag und Kanal

520.000 MWe, Speicher des mikromec, in ca. 1,5 Tag mit 4 Kanälen beliebig lange, über ein Jahr mit externem USB-Speicher

Datenauswertung

Software MMgrafix7, ab Revision 7.0.370, bietet die Auswertung von Messungen an Druckluftanlagen.

Die Messreihe aus dem mikromec multisens Datenlogger wird ausgelesen, gespeichert und am Bildschirm in Kurvenform dargestellt.



Kanal 1 (oben) enthält den gemessenen Druck, in weiteren Kanälen befinden sich die gemessenen Ströme der einzelnen Kompressoren.

Notwendige Bedienerangaben

zur Verarbeitung von Schaltzeiten und -häufigkeiten gibt der Bediener anhand einer vorhandenen Stromkurve zwei Schwellen in Einheiten des Messkanals an, die eindeutig die Zustände "AUS", "EIN" und "LAST" unterscheiden lassen. Hierdurch kann die Software die folgenden Auswertungen automatisch vornehmen.

Kurve	Sensorname	Strommessung	Schwelle EIN [A]	Schwelle LAST [A]
Kurve 1	PE_20ba	<input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Kurve 2	EZ_150A	<input type="checkbox"/> Nein		
Kurve 3	EZ_500A	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	5	15


Im Beispiel liegen die Ströme für die Zustände AUS bei 0 Ampere, für EIN bei 10 Ampere und für LAST bei ca. 25 Ampere. Es werden daher die Schwellen 5 Ampere und 15 Ampere gewählt.

Zur Berechnung des Verbrauchs an Druckluft benötigt die Software das Volumen der Anlage, in diesem Beispiel 0,8 m3.

Ergebnisse

Nach Betätigen eines Buttons "berechnen" stellt die Software die entsprechenden Ergebnisse in Tabellenform dar.

Diese Tabellen werden auch in die Zwischenablage von Windows kopiert und können somit zur Weiterverarbeitung oder Dokumentation direkt in MS-Excel oder MS-Word eingefügt werden.



Berechnungen, Ablauf

Voraussetzungen:
Druckmessung in [bar] in Messkanal 1,
Strommessung in [A] in weiteren Messkanälen.

Ablauf der Auswertung:
Zuerst für Kanäle, welche Strom enthalten, Schwellen angeben,
welche eindeutig die Zustände AUS / EIN / LAST unterscheiden lassen.
Dann statistische Auswertungen starten.

Schalthäufigkeiten

Berechnet für alle Kanäle,
in denen Strom gemessen wird,
wie oft in den Zustand LAST geschaltet wird;
Sortierung nach Tagen.

Schaltzeiten LAST-Betrieb

Berechnet die Zeitdauer im LAST-Betrieb
für alle Kompressoren;
Sortierung nach Tagen.

Energieverbrauch elektrisch

Berechnet den Verbrauch an elektrischer Energie
1 kWh = 1000 * 1 Volt * 1 Ampere * 1 Stunde
Sortierung nach Tagen.

Energieverbrauch Druckluft

Berechnet den Verbrauch an Druckluft

Energie = Druckverlust * Volumen
1 Joule = 1 Ws = 1 Pascal * 1 m³

Einschalthäufigkeit LAST				
KANAL	1	2	3	4
12.12.2008	0	0	423	0
13.12.2008	0	0	308	0
14.12.2008	0	0	0	0

Ergebnisse im Einzelnen

1.

Einschalthäufigkeit LAST

KANAL	1	2	3	4
12.12.2008	0	0	423	0
13.12.2008	0	0	308	0
14.12.2008	0	0	0	0

In diesem Beispiel hat der Kompressor, dessen Strom an Kanal 3 des mikromec erfasst wurde, am 12.12.2008 423 mal auf LAST-Betrieb geschaltet und am 13.12. 308 mal.

2.

Schaltzeiten in Minuten, Zustand LAST

KANAL	1	2	3	4
12.12.2008	0,0	0,0	333,1	0,0
13.12.2008	0,0	0,0	103,9	0,0
14.12.2008	0,0	0,0	0,0	0,0

Der LAST-Betrieb dauerte am 12.12.2008 insgesamt 333,1 Minuten lang.

3-

Energieverbrauch [kWh]

KANAL	1	2	3	4
12.12.2008	0,000	0,000	49,880	0,000
13.12.2008	0,000	0,000	38,825	0,000
14.12.2008	0,000	0,000	0,000	0,000

Der Verbrauch an elektrischer Energie wird am 12.12.2008 mit 49,880 kWh berechnet.

4.

Verbrauch an Druckluft [kWh] Wirkungsgrad [%]

12.12.2008	10,640	21,3
13.12.2008	2,701	7,0
14.12.2008	0,000	0,0

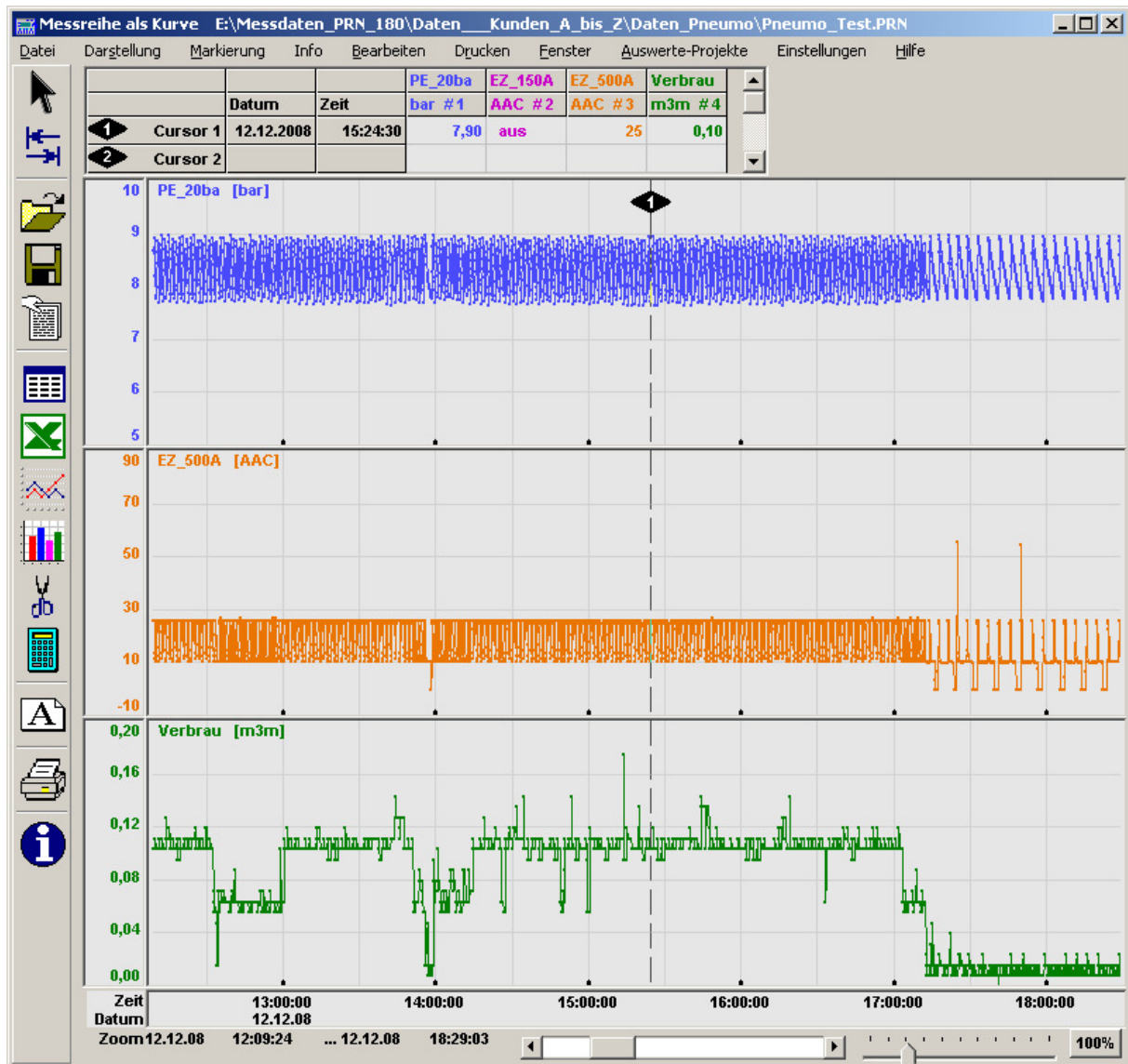
Aus vorgegebenem Volumen und gemessenem Druckverlust berechnet die Software den Verbrauch an Druckluft - siehe Kurve unten.

Der Verbrauch beträgt im Beispiel 10,640 kWh am 12.12.2008.

Der Wirkungsgrad als Verhältnis von erzeugter Druckluft zu verbrauchter Energie ergibt sich hier zu 21,3%.

Druckluftverbrauch

Die Software berechnet den zeitlichen Verlauf des Verbrauchs an Druckluft



Die grüne Kurve stellt den errechneten Verbrauch in [m3/min] dar.
Man erkennt in diesem Beispiel deutlich 2 grössere Verbraucher.
Die Leckmenge ist zu Zeiten, in denen Verbraucher abgeschaltet sind, ersichtlich.