

# **Beiblatt zur Betriebsanleitung**

## **Visual Data Manager**

Additional to the operating  
instructions BA153R

### **Programm GLB50xA**

8 Mathematikkanäle  
8 Mathematics channels

Das Programm GLB50xA verfügt über 8 Mathematikkanäle und bietet zusätzliche mathematische Berechnungen. Die Anzeige des Analogwertes ist fünfstellig ( z.B. +183,49 ). Die erfassten Mengen können über Relais oder Open Collector als Impulse ausgegeben werden.

## Zusätzliche mathematische Berechnungen

### 1. Berechnung von Gas Normvolumen und Gas Masse

Je Mathematikkanal können drei Analogkanäle (Volumen, Druck und Temperatur) über eine von zwei Formeln miteinander verknüpft werden :

$$Q_{\text{ref}} = Q \cdot \frac{p + a}{a} \cdot \frac{b}{T + b} \cdot c$$

$Q_{\text{ref}}$	Normvolumen [ Nm <sup>3</sup> / h ]
$Q$	Volumen [ m <sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1 )
$p$	Druck [ barg ] ( gemessen, y2 )
$T$	Temperatur [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y3 )
$a$	Referenzdruck [ bara ] ( einstellbar )
$b$	Referenztemperatur [ Kelvin ] ( einstellbar )
$c$	Konstante ( Referenz-Z-Faktor / Betriebs-Z-Faktor ), einstellbar )

Einzustellende Formel :  $f = y1 ( y2 + a ) / a b / ( y3 + b ) c$

$$Q_{\text{ref}} = Q \cdot \frac{p}{a} \cdot \frac{b}{T} \cdot c$$

$Q_{\text{ref}}$	Normvolumen [ Nm <sup>3</sup> / h ]
$Q$	Volumen [ m <sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1 )
$p$	Druck [ bara ] ( gemessen, y2 )
$T$	Temperatur [ Kelvin ] ( gemessen, y3 )
$a$	Referenzdruck [ bara ] ( einstellbar )
$b$	Referenztemperatur [ Kelvin ] ( einstellbar )
$c$	Konstante ( Referenz-Z-Faktor / Betriebs-Z-Faktor ), einstellbar )

Einzustellende Formel :  $f = y1 ( y2 / a ) ( b / y3 ) c$

## 2. Sattdampf Masse

Mit Druck als Eingangsgröße:

$$M = Q \cdot \rho(p) / c$$

- M Masse [ kg/h ]
- Q Volumen [ m<sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)
- (p) Dichte von Sattdampf bei Druck p ( über interne Tabelle )
- p Druck [ bara ] ( gemessen, y2)
- c Konstante zum Umrechnen von kg in t

Einzustellende Formel :  $f = y1 * Dy2(p) / c$

Mit Temperatur als Eingangsgröße :

$$M = Q \cdot \rho(T) / c$$

- M Masse [ kg/h ]
- Q Volumen [ m<sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)
- (T) Dichte von Sattdampf bei Temperatur T ( über interne Tabelle )
- T Temperatur [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y2)
- c Konstante zum Umrechnen von kg in t

Einzustellende Formel :  $f = y1 * Dy2(T) / c$

### 3. Sattedampf Wärmemenge

Mit Druck als Eingangsgröße:

$$H = Q \cdot \rho(p) \cdot h_s(p) / c$$

- H Wärmemenge [ kcal / h ]  
Q Volumen [ m<sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)  
(p) Dichte von Sattedampf bei Druck p ( über interne Tabelle )  
p Druck [ bara ] ( gemessen, y2)  
h<sub>s</sub>(p) spezifische Enthalpie von Sattedampf bei Druck p ( über interne Tabelle )  
c Konstante zum Umrechnen von kcal in kJ ( c = 000,23866 ) oder kWh ( c = 862,06896 )

Einzustellende Formel :  $f = y1 * Dy2(p) * Hy2(p) / c$

Mit Temperatur als Eingangsgröße :

$$H = Q \cdot \rho(T) \cdot h_s(T) / c$$

- H Wärmemenge [ kcal / h ]  
Q Volumen [ m<sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)  
(T) Dichte von Sattedampf bei Temperatur T ( über interne Tabelle )  
h<sub>s</sub>(T) spezifische Enthalpie von Sattedampf bei Temperatur T ( über interne Tabelle )  
T Temperatur [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y2)  
c Konstante zum Umrechnen von kcal in kJ ( c = 000,23866 ) oder kWh ( c = 862,06896 )

Einzustellende Formel :  $f = y1 * Dy2(T) * Hy2(T) / c$

#### 4. Flüssigkeit Wärmedifferenz ( Heizung )

$$H = Q \cdot K(T_v) \cdot (T_v - T_r) / c$$

H	Wärmemenge [ kcal / h ]
Q	Volumen [ m <sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)
K(T <sub>v</sub> )	Dichte und spezifische Wärmekapazität in Abhängigkeit der Temperatur im Vorlauf ( über interne Tabelle )
T <sub>v</sub>	Temperatur im Vorlauf [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y3)
T <sub>r</sub>	Temperatur im Rücklauf [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y2)
c	Konstante zum Umrechnen von kcal in kJ ( c = 000,23866 ) oder kWh ( c = 862,06896 )

Einzustellende Formel für Wasser :  $f = y1 \cdot KW_{y3} \cdot (y3 - y2) / c$   
Einzustellende Formel für Öl :  $f = y1 \cdot KO_{y3} \cdot (y3 - y2) / c$

#### 5. Flüssigkeit Wärmedifferenz ( Kühlung )

$$H = Q \cdot K(T_v) \cdot (T_r - T_v) / c$$

H	Wärmemenge [ kcal / h ]
Q	Volumen [ m <sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)
K(T <sub>v</sub> )	Dichte und spezifische Wärmekapazität in Abhängigkeit der Temperatur im Vorlauf ( über interne Tabelle )
T <sub>v</sub>	Temperatur im Vorlauf [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y3)
T <sub>r</sub>	Temperatur im Rücklauf [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y2)
c	Konstante zum Umrechnen von kcal in kJ ( c = 000,23866 ) oder kWh ( c = 862,06896 )

Einzustellende Formel für Wasser :  $f = y1 \cdot KW_{y3} \cdot (y2 - y3) / c$   
Einzustellende Formel für Öl :  $f = y1 \cdot KO_{y3} \cdot (y2 - y3) / c$

## 6. Wasser / Dampf Wärmedifferenz

$$H = Q \cdot \rho(T_w) \cdot (h_s(T_s) - h_w(T_w)) / c$$

H Wärmemenge [ kcal / h ]

Q Volumen [ m<sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)

(T<sub>w</sub>) Dichte von Wasser bei Temperatur T<sub>w</sub> ( über interne Tabelle )

h<sub>s</sub>(T<sub>s</sub>) spezifische Enthalpie von Dampf bei der Temperatur T<sub>s</sub> ( über interne Tabelle )

h<sub>w</sub>(T<sub>w</sub>) spezifische Enthalpie von Wasser bei der Temperatur T<sub>w</sub> ( über interne Tabelle )

T<sub>w</sub> Temperatur [ °C ] oder [ °F ] von Wasser ( gemessen, y2)

T<sub>s</sub> Temperatur [ °C ] oder [ °F ] von Dampf ( gemessen, y3)

c Konstante zum Umrechnen von kcal in kJ ( c = 000,23866 ) oder kWh ( c = 862,06896 )

Einzustellende Formel :  $f = y1 * Dy2 * ( Hy3 - Hy2 ) / c$

## 7. Überhitzter Dampf Masse

$$M = Q \cdot \rho(p, T) / c$$

M Masse [ kg/h ]

Q Volumen [ m<sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)

(p, T) Dichte von Wasser bei Druck p und Temperatur T

p Druck p [ bara ] ( gemessen, y2)

T Temperatur [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y3)

c Konstante zum Umrechnen von kg in t

Einzustellende Formel :  $f = y1 * Dy2y3 / c$

## 8. Überhitzter Dampf Wärmemenge

$$H = Q \cdot \rho(p,T) \cdot h_s(p,T) / c$$

H Wärmemenge [ kcal / h ]

Q Volumen [ m<sup>3</sup> / h ] ( gemessen, y1)

(p,T) Dichte von Wasser bei Druck p und Temperatur T

h<sub>s</sub>(p,T) spezifische Enthalpie von Dampf bei Druck p und Temperatur T

p Druck p [ bara ] ( gemessen, y2)

T Temperatur [ °C ] oder [ °F ] ( gemessen, y3)

c Konstante zum Umrechnen von kcal in kJ ( c = 000,23866 ) oder kWh ( c = 862,06896 )

Einzustellende Formel :  $f = y1 * Dy2y3 * Hy2y2 / c$

## Mengenimpulsausgabe

Die Menge von integrierten Analogkanälen, Digitaleingängen oder Verknüpfungen von Digital-eingängen kann über Relais oder Open Collector in Form von Impulsen ausgegeben werden. Dabei ist ein Grenzwert des Kanals auf den Typ Impulsausgabe einzustellen, der Grenzwert selbst gibt an, bei welcher Menge ein Impuls ausgegeben werden soll. Als Ausgang wird der gewünschte Digitalausgang eingestellt. Die Impulslänge beträgt 1 Sekunde, die maximale Ausgabefrequenz liegt bei 0,5 Hz.

**Beispiel** : Bei Erhöhung der Menge von Mathematikkanal 4 um 200 soll 1 Impuls über Relais 5 ausgegeben werden.

Einstellungen Grenzwert 1, Mathematikkanal 4 :

Typ : Impulsausgabe  
Grenzwert : 200  
Schaltet Ausgang : Relais

Bei Digitaleingängen, die auf **Betriebszeit** oder **Meldung + Betriebszeit** eingestellt sind bleibt der Ausgang solange aktiv, wie der Eingang aktiv ist.

The programme GLB50xA has 8 mathematics channels thus offering additional mathematics calculations. The analogue value display is 5 digit ( e.g. +183,49 ). The quantities recorded can be retransmitted using the relays or open collector output.

## Additional mathematics calculations

### 1. Calculation of gas norm volume and mass

Per mathematics channel three analogue channels (volume, pressure and temperature) can be combined with each other in one of two formulae:

$$Q_{ref} = Q \cdot \frac{p + a}{a} \cdot \frac{b}{T + b} \cdot c$$

$Q_{ref}$	Norm volume [ Nm <sup>3</sup> / h ]
$Q$	Volume [ m <sup>3</sup> / h ] (measured, y1)
$p$	Pressure [ barg ] ( measured, y2)
$T$	Temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y3)
$a$	Reference pressure [ bara ] ( presettable )
$b$	Reference temperature [ Kelvin ] ( presettable )
$c$	Constant ( presettable )

Formula to be used :  $f = y1 ( y2 + a ) / a b / ( y3 + b ) c$

$$Q_{ref} = Q \cdot \frac{p}{a} \cdot \frac{b}{T} \cdot c$$

$Q_{ref}$	Norm volume [ Nm <sup>3</sup> / h ]
$Q$	Volume [ m <sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
$p$	Pressure [ bara ] ( measured, y2)
$T$	Temperature [ Kelvin ]( measured, y3)
$a$	Reference pressure [ bara ] ( presettable )
$b$	Reference temperature [ Kelvin ] ( presettable )
$c$	Constant ( presettable )

Formula to be used :  $f = y1 ( y2 / a ) ( b / y3 ) c$



## 2. Saturated steam mass

With pressure as input :

$$M = Q \cdot \rho(p) / c$$

- M Mass [ Kg / h ]
- Q Volume [ m<sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
- (p) Density of saturated steam at pressure p (using internal table)
- p Pressure [ bara ] ( measured, y2)
- c Constant for conversion from kg into t

Formula to be used :  $f = y1 * Dy2(p) / c$

With temperature as input :

$$M = Q \cdot \rho(T) / c$$

- M Mass [ Kg / h ]
- Q Volume [ m<sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
- (T) Density of saturated steam at temperature T (using internal table)
- T Temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y2)
- c Constant for conversion from kg into t

Formula to be used :  $f = y1 * Dy2(T) / c$

### 3. Saturated steam calorific value

With pressure as input :

$$H = Q \cdot \rho(p) \cdot h_s(p) / c$$

- H Calorific value [ kcal / h ]
- Q Volume [ m<sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
- (p) Density of saturated steam at pressure p (using internal table)
- h<sub>s</sub>(p) Specific enthalpy of saturated steam at pressure p (using internal table)
- p Pressure [ bara ] ( measured, y2)
- c Constant for conversion from kcal into kJ ( c = 000,23866 ) or kWh ( c = 862,06896 )

Formula to be used :  $f = y1 \cdot Dy2(p) \cdot Hy2(p) / c$

With temperature as input :

$$H = Q \cdot \rho(T) \cdot h_s(T) / c$$

- H Calorific value [ kcal / h ]
- Q Volume [ m<sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
- (T) Density of saturated steam at temperature T (using internal table)
- h<sub>s</sub>(T) Specific enthalpy of saturated steam at temperature T (using internal table)
- T Temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y2)
- c Constant for conversion from kcal into kJ ( c = 000,23866 ) or kWh ( c = 862,06896 )

Formula to be used :  $f = y1 \cdot Dy2(T) \cdot Hy2(T) / c$

#### 4. Fluid heat difference (heating)

$$H = Q \cdot K(T_v) \cdot (T_v - T_r) / c$$

H	Calorific value [ kcal / h ]
Q	Volume [ m <sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
K(T <sub>v</sub> )	Density and specific heat capacity dependent on the feeder temperature
T <sub>v</sub>	Feeder temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y3)
T <sub>r</sub>	Return temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y2)
c	Constant for conversion from kcal into kJ ( c = 000,23866 ) or kWh ( c = 862,06896 )

Formula to be used for water :  $f = y1 \cdot KW_{y3} \cdot (y3 - y2) / c$

Formula to be used for oil :  $f = y1 \cdot KO_{y3} \cdot (y3 - y2) / c$

#### 5. Fluid heat difference (cooling)

$$H = Q \cdot K(T_v) \cdot (T_r - T_v) / c$$

H	Calorific value [ kcal / h ]
Q	Volume [ m <sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
K(T <sub>v</sub> )	Density and specific heat capacity dependent on the feeder temperature
T <sub>v</sub>	Feeder temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y3)
T <sub>r</sub>	Return temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y2)
c	Constant for conversion from kcal into kJ ( c = 000,23866 ) or kWh ( c = 862,06896 )

Formula to be used for water :  $f = y1 \cdot KW_{y3} \cdot (y2 - y3) / c$

Formula to be used for oil :  $f = y1 \cdot KO_{y3} \cdot (y2 - y3) / c$

## 6. Water/steam heat difference

$$H = Q \cdot \rho(T_w) \cdot (h_s(T_s) - h_w(T_w)) / c$$

- H Calorific value [ kcal / h ]  
Q Volume [ m<sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)  
(T<sub>w</sub>) Density of water at temperature T<sub>w</sub> (using internal table)  
h(T<sub>s</sub>) Specific enthalpy of steam at temperature T<sub>s</sub> (using internal table)  
h(T<sub>w</sub>) Specific enthalpy of water at temperature T<sub>w</sub> (using internal table)  
T<sub>w</sub> Water temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y2)  
T<sub>s</sub> Steam temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y3)  
c Constant for conversion from kcal into kJ ( c = 000,23866 ) or kWh ( c = 862,06896 )

Formula to be used :  $f = y1 \cdot Dy2 \cdot (Hy3 - Hy2) / c$

## 7. Superheated steam mass

$$M = Q \cdot \rho(p, T) / c$$

- M Mass [ Kg / h ]  
Q Volume [ m<sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)  
(p, T) Density of steam at pressure p and temperature T  
p Pressure [ bara ] ( measured, y2)  
T Temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y3)  
c Constant for conversion from kg into t

Formula to be used :  $f = y1 \cdot Dy2y3 / c$

## 8. Superheated steam calorific value

$$H = Q \cdot \rho(p,T) \cdot h_s(p,T) / c$$

H	Calorific value [ kcal / h ]
Q	Volume [ m <sup>3</sup> / h ] ( measured, y1)
(p,T)	Density of steam at pressure p and temperature T
h <sub>s</sub> (p,T)	Specific enthalpy of steam at pressure p and temperature T
p	Pressure [ bara ] ( measured, y2)
T	Temperature [ °C ] or [ °F ] ( measured, y3)
c	Constant for conversion from kcal into kJ ( c = 000,23866 ) or kWh ( c = 862,06896 )

Formula to be used :  $f = y1 * Dy2y3 * Hy2y3 / c$

## Quantity impulse output

The quantity resulting from integrated analogue channels, digital inputs or combination of digital inputs can be retransmitted as impulses using the relays or open collector output. In order to do this one of the set points of the respective channel must be set to impulse output, the set point indicates at which value at which quantity the impulse is to be transmitted. The respective output medium (relay no., OC) is selected in the set up. The impulse length is 1 sec and the maximum output frequency is 0.5 Hz.

**Example :** When mathematics channel 4 has been increased by 200 an impulse is to be transmitted by relay 5.

Setting for set point 1, mathematics channel 4 :

Type	:	Impulse output
Set point	:	200
Switch output	:	Relay 5