

Technische Information

Schieflaufüberwachung an Elevatoren mit dem C230 Schieflaufwächter

Anwendung

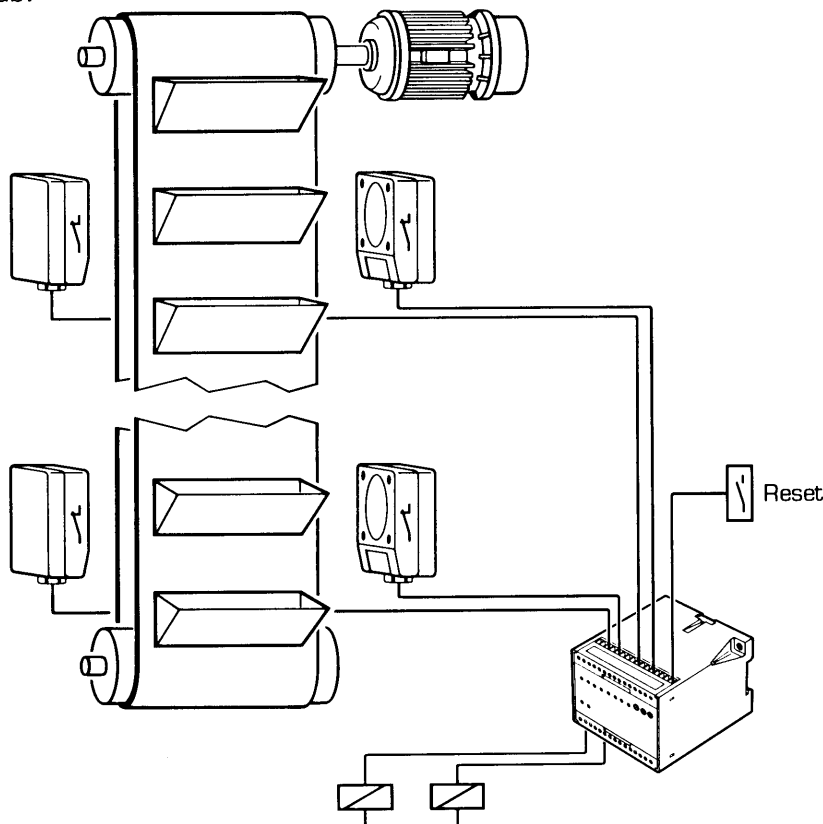
Der C230 Schieflaufwächter ist speziell für die Schieflaufüberwachung von Gurt-Becherwerken (Elevatoren) entwickelt worden.

Seine Funktionen sind:

- **Schieflauf erkennen**
- **Materialzufuhr unterbrechen**
- **Elevator abschalten.**

Der C230 verfügt über 4 Signaleingänge und 2 Relaisausgänge. Die Signaleingänge werden mit kapazitiven oder induktiven Näherungsschaltern verbunden, die Ausgänge mit Materialzufuhr und Elevator-Antrieb.

Liegt an einem der Signaleingänge eine Störmeldung an, schaltet Ausgangsrelais 1 die Materialzufuhr ab; nach einer (einstellbaren) Verzögerungszeit schaltet Ausgangsrelais 2 den Elevator-Antrieb ab.





Gurt-Becherwerke gehören noch immer zu den am häufigsten verwendeten Fördermitteln für den vertikalen Transport von staubförmigen Gütern.

Aufgrund ihres mechanischen Aufbaus und ihrer Funktionsweise sind sie anfällig für Störungen (bis hin zu Staubexplosionen durch Gurt-Schieflauf).

Ursachen für den Schieflauf können zum Beispiel sein:

- Ein schlecht gespannter Gurt
- Ein überdehnter Gurt
- Überlastung des Elevators
- Produktzufuhr mit überhöhter Leistung und damit verbundenem Schlupf

Folgen des Gurt-Schieflaufes sind zum Beispiel:

- Explosionsgefahr durch Hitzebildung bei längerem Anlaufen des Gurtes an die Schachtwandung oder Funkenbildung beim Anschlagen metallischer Becher an Teile der Schachtwandung.
- Erhöhter Gurtverschleiß durch Scheuern des Gurtes an der Schachtwandung.
- Beschädigung der Becher bei Berührung von Teilen der Schachtwandung.
- Verlust von Schüttgut - Verringerung der Förderleistung.

Mit einer frühzeitigen Schieflauferkennung können die Folgeschäden vermieden und Stillstandszeiten, Produktionsausfall und Reparaturkosten niedrig gehalten werden.



Montage der Schieflaufschalter (efectoren)

In der Nähe des Kopfpunktes (Antriebswelle) und Fußpunktes (Umlenkrolle) des Elevators werden zu beiden Seiten des Schachtes zwei Näherungsschalter (efectoren) so montiert, daß sie bei Schieflauf von den Seitenteilen der Becher bedämpft werden (siehe Skizze).

Dazu ist es erforderlich, in die metallische Schachtwandung ein "Fenster" aus nichtmetallischem Material einzubauen, durch das der efector in den Schacht "hineinsehen" kann. Je nach Bauform des efectors ist ein Freiraum einzuhalten, damit der Schalter nicht vorbedämpft wird (siehe efector Bedienungsanleitung). Da überwiegend metallische Becher Verwendung finden, können abhängig vom Spielraum des Gurtes folgende induktive efectoren verwendet werden (pnp-schaltend):

- IB- 3020-APKG, $S_n = 20$ mm
- ID- 3050-APKG, $S_n = 50$ mm, 15-50 mm einstellbar
- IDE 3060-FPKG, $S_n = 60$ mm, 20-60 mm einstellbar.

Bei nichtmetallischen Bechern müssen kapazitive efectoren verwendet werden (pnp-schaltend):

- KB- 3020-APKG, $S_n = 20$ mm
- KD- 3050-APKG, $S_n = 50$ mm, 15-50 mm einstellbar
- KDE 3060-FPKG, $S_n = 60$ mm, 20-60 mm einstellbar.

Die Schalter werden in der Funktion "Öffner" betrieben, das heißt, es fließt ein Ruhestrom zwischen plus und Signaleingang. Damit ist gleichzeitig eine Leitungsüberwachung sichergestellt, da eine Unterbrechung ebenfalls eine Fehlermeldung zur Folge hat.

Die Schalter beziehungsweise Schaltabstände werden so justiert, daß die vorbeilaufenden Becher den Schalter bedämpfen, bevor der Gurt die Schachtwandung berührt.

Anschluß und Betrieb

Der C230 Schieflaufwächter kann sowohl an 220 V AC, beziehungsweise 230 V AC, als auch an 24 V DC betrieben werden.

Für die Schieflaufschalter 1-4 sind je 3 Anschlußklemmen vorhanden:

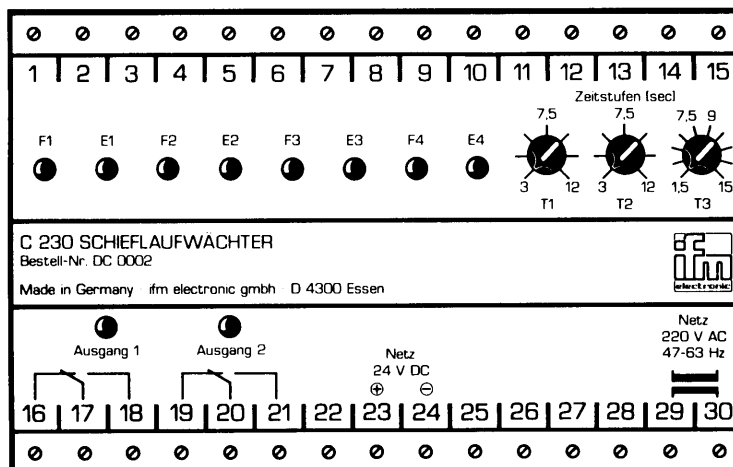
- + : 24 V DC
- E : Signal-Eingang
- : 0 V DC.

Nicht benutzte Signal-Eingänge müssen mit + verbunden werden.

Ist der Überwachungsstromkreis geschlossen, leuchten die grünen Eingangs-LEDs E1-E4, die Ausgangsrelais 1 und 2 sind angezogen (rote LEDs leuchten).

Wird ein Überwachungsstromkreis unterbrochen, erlischt die grüne LED und nach Ablauf der Zeiten T_1/T_2 leuchtet die rote "F"-LED des entsprechenden Einganges. Die Ausgangsrelais fallen ab, die roten LEDs erlöschen. Zwischen dem Schalten von Relais 1 und 2 ist eine Verzögerungszeit von 1,5-15 sek. wirksam. Der Fehlerzustand wird gespeichert und muß über einen externen Reset (Schließer) zurückgesetzt werden.

Für die Betätigungszeit der Reset-Taste sind die Ausgangsrelais 1 und 2 angezogen. Ist der Fehler nicht behoben, starten die Zeitstufen nach Öffnen des Reset-Kontaktes erneut, bis der Fehler behoben ist.





Funktionsweise des C230

Bei Schieflauf bewegen sich die Becher durch die aktive Schaltzone eines Näherungsschalters, der Schalter wird bedämpft und unterbricht den Überwachungsstromkreis.

Abhängig von den mechanischen Daten (Geschwindigkeit, Abstand zur Schachtwandung, Abstand und Größe der Becher) und den verwendeten Schieflaufschaltern können zwei unterschiedliche Signale entstehen:

- Ein statisches Signal, wenn der Schieflaufschalter durch die vorbeilaufenden Becher ständig bedämpft wird. Der Überwachungskreis ist für die Dauer des Schieflaufes ständig unterbrochen.
- Ein dynamisches Signal (Impulse), wenn der Schieflaufschalter zwischen zwei Bechern entdämpft ist. Der Überwachungskreis wird für die Dauer des Schieflaufes impulsartig unterbrochen (je Becher ein negativer Impuls).

An einem der Eingänge E1-E4 wird das Schieflauf-Signal erkannt und die Ausgangsrelais schalten in Abhängigkeit von den Zeitstufen:

- T_1 (ca. 3-12 sek.) - Verlängerung der Bedämpfungszeit, startet bei Signalunterbrechung (negative Flanke). Neustart erst nach Ablauf der eingestellten Zeit.
- T_2 (ca. 3-12 sek.) - Verlängerung der Pausenzeit, stoppt mit gehendem Signal, Neustart mit jedem kommenden Signal (positive Flanke).
- T_3 (ca. 1,5-15 sek.) - Verzögerungszeit für Relais 2, startet nach Abfallen von Relais 1.



Der Schiefelaufwächter löst aus,

- wenn T_1 abgelaufen ist und an einem der Eingänge **kein** Signal anliegt (statisches Signal)
- wenn T_1 abgelaufen ist und die Zeit T_2 läuft (dynamisches Signal). $T_1 \geq T_2$
 T_2 bildet das dynamische Signal nach und verlängert die Zeit nach der letzten Entdämpfung (Ende Schiefelauf).

Der Schiefelaufwächter löst **nicht** aus,

- wenn T_2 vor T_1 abgelaufen ist und an dem auslösenden Eingang wieder ein Signal anliegt. $T_1 > T_2$.

Das heißt, es ist eine quasi-Verzögerungszeit einstellbar, die bei einem kurzzeitigen Schiefelauf die Schiefelaufmeldung unterdrückt.

$T_1 > (T_2 + \text{Schiefelaufzeit})$.

Technical information

Misalignment monitoring of elevators with the C230 misalignment monitor

Application

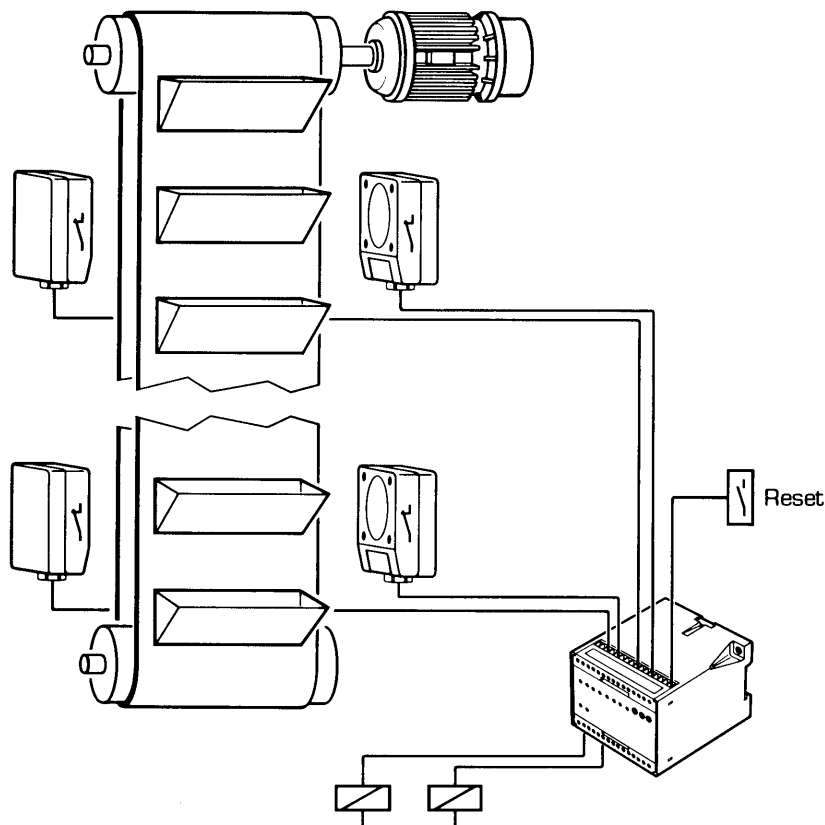
The C230 misalignment monitor has been specially designed for the misalignment monitoring of belt elevators.

Its functions are:

- sensing misalignment
- interrupt the feed of materials
- turn the elevator off

The C230 has 4 signal inputs and 2 relay outputs. Capacitive and inductive proximity switches are connected to the signal inputs, the feed of materials and the elevator drive to the outputs.

If there is a fault message on one of the signal inputs, the output relay 1 switches off the feed of materials. After an (adjustable) delay has elapsed the output relay 2 turns off the elevator drive.





Belt elevators are still among the most frequently used types of conveyor for the vertical transport of granular products.

Because of their mechanical configuration and operating principle they are prone to problems (dust explosion caused by belt misalignment).

Causes for misalignment are for example:

- a badly stretched belt
- an overstretched belt
- overload of the elevator
- excessive product supply and related slip

Consequences of the belt misalignment are for example:

- Explosion risk by heat formation if the belt gets into contact with the shaft wall for a longer time or spark formation if metallic buckets hit the shaft wall.
- Increased wear and tear of the belt if it chafes along the shaft wall.
- Damage to the buckets if they get into contact with the shaft wall.
- Loss of bulk materials - reduced production output

Consequential damage can be avoided and downtime, production loss and repair cost can be minimised if misalignment is sensed soon enough.



Mounting of the sensors (efectors)

Near the top (drive shaft) and the bottom (tail pulley) of the elevator two proximity switches (efectors) are mounted on both sides of the shaft in such a way that they are damped by the side parts of the buckets in case of misalignment (see drawing).

To do so, a "window" of non-metallic material in the metallic shaft wall is required through which the efector can "look" into the shaft. Depending on the design of the efector some space must be kept clear to avoid predamping of the sensor (see efector operating instructions). Since mainly metallic buckets are used the following inductive efectors (pnp switching) can be used depending on the allowable distance of the belt to the shaft wall:

- IB- 3020- APKG, $S_n = 20$ mm
- ID- 3050- APKG, $S_n = 50$ mm, 15-50 mm adjustable
- IDE 3060- FPKG, $S_n = 60$ mm, 20-60 mm adjustable.

For non-metallic buckets capacitive efectors must be used (pnp switching):

- KB- 3020- APKG, $S_n = 20$ mm
- KD- 3050- APKG, $S_n = 50$ mm, 15-50 mm adjustable
- KDE 3060- FPKG, $S_n = 60$ mm, 20-60 mm adjustable.

The sensors are operated as "normally closed", i.e. there is a current between plus and the signal input. At the same time monitoring for wire break is ensured because an interruption also results in a fault message.

The sensors and their sensing ranges are adjusted in such a way that the passing buckets damp the sensor before the belt gets into contact with the shaft wall.

Connection and operation

The C230 misalignment monitor can be operated at 220 V AC or 230 V AC and 24 V DC.

Three connection terminals are available for each of the sensors 1 - 4:

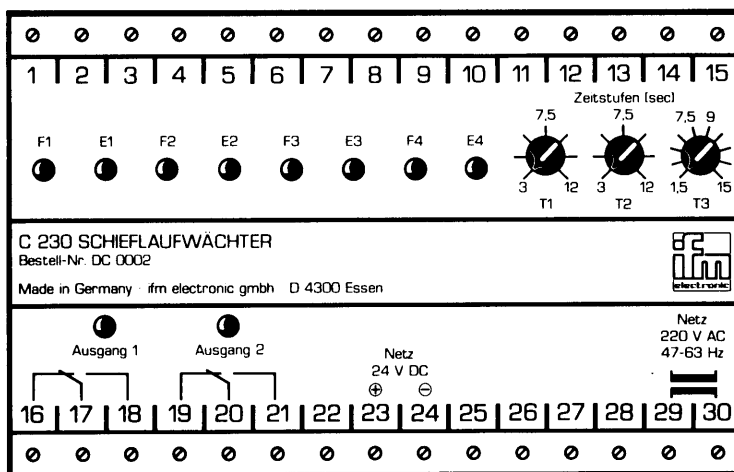
- + : 24 V DC
- E : signal input
- : 0 V DC.

Signal inputs which are not used must be connected with +.

If the monitoring circuit is closed, the green input LED's E1 - E4 light up, the output relays 1 and 2 are energised (red LED's light up).

If a monitoring circuit is interrupted, the green LED goes off and after the times T_1/T_2 have elapsed the red "F" LED of the corresponding input comes on. The output relays de-energise, the red LED's go off. A delay of 1.5 to 15 s is effective between the switching of relay 1 and relay 2. The fault status is memorised and must be reset via an external reset (normally open).

While the reset button is pressed the output relays 1 and 2 are energised. If the fault has not been rectified, the timers start again after opening of the reset contact until the fault has been rectified.





Function of the C230

In case of misalignment the buckets move through the active switching zone of a proximity switch. The switch is damped and interrupts the monitoring circuit.

Two different signals can be generated depending on the mechanical data (speed, distance to the shaft wall as well as the spacing between the buckets and their size) and the sensors in use:

- A static signal,
if the sensor is constantly damped by the passing buckets.
The monitoring circuit is constantly interrupted during misalignment.

- A dynamic signal (pulses),
if the sensor is undamped between two buckets. The monitoring circuit is interrupted at each pulse during misalignment (one negative pulse for each bucket).

The misalignment signal is picked up by one of the inputs E1 - E4 and the output relays switch depending on the timers:

- T_1 (approx. 3 - 12 s) - The damping time is extended, starts if one input pulse is absent (falling edge), restarts only after the set time has elapsed.

- T_2 (approx. 3 - 12 s) - The interval time is extended, stops at each falling edge, restarts at each rising edge.

- T_3 (approx. 1.5 - 15 s) - Delay for relay 2, starts after relay 1 has de-energised.



The misalignment monitor triggers

- if T_1 has elapsed and **no** signal is present on one of the inputs (static signal)
- if T_1 has elapsed and the time T_2 is running (dynamic signal).
 $T_1 \geq T_2$
 T_2 represents an image of the dynamic signal and extends the time after the last undamping (end of misalignment).

The misalignment monitor does **not** trigger

- if T_2 has elapsed before T_1 and a signal is present again on the triggering input. $T_1 > T_2$.

This means that by means of a specific setting of the timers a delay is possible which suppresses the misalignment signal if there is misalignment for a short time.

$T_1 > (T_2 + \text{time for misalignment})$.

Information technique**Surveillance du désalignement des élévateurs
avec le contrôleur de désalignement C230****Emploi**

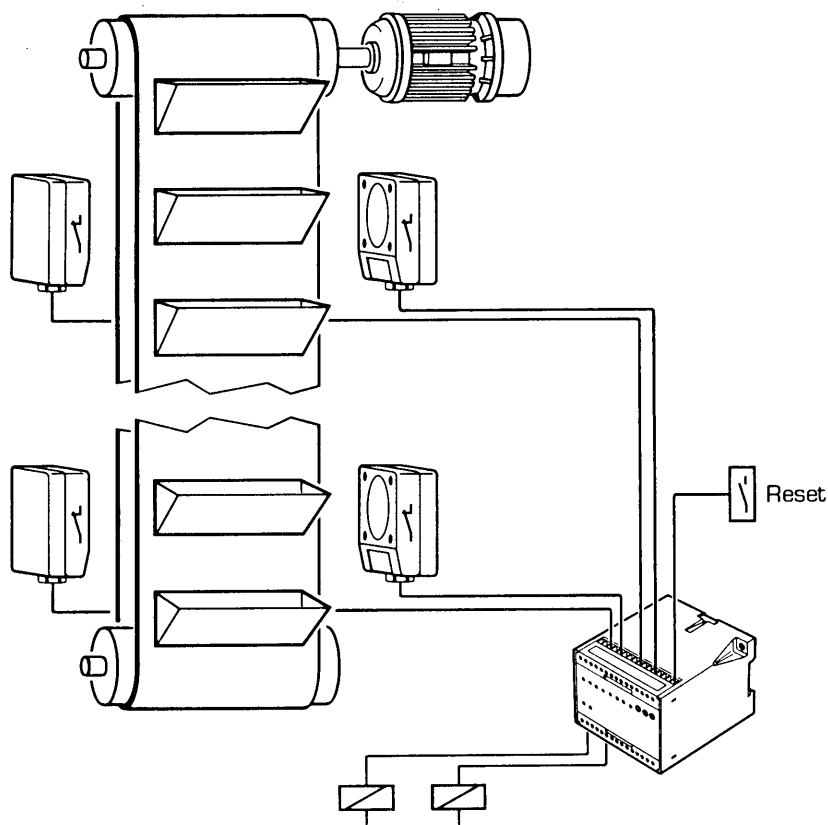
Le contrôleur de désalignement C230 a été conçu notamment pour la surveillance du désalignement des élévateurs à godet.

Fonctions:

- détecter le désalignement
- interrompre l'alimentation en matériaux
- arrêter l'élévateur

Le C230 dispose de 4 entrées de signal et 2 sorties de relais. Les entrées de signal sont reliées aux détecteurs de proximité capacitifs ou inductifs, les sorties à l'alimentation en matériaux et au mécanisme d'entraînement de l'élévateur.

En cas de signal de défaut sur une des entrées de signal le relais de sortie 1 arrête l'alimentation en matériaux. Après une temporisation (réglable) le relais de sortie 2 arrête le mécanisme d'entraînement de l'élévateur.





Les élévateurs à godet sont toujours les convoyeurs les plus utilisés pour le transport vertical de produits pulvérulents. En raison de leur structure mécanique et leur fonctionnement ils sont sensibles aux perturbations (coups de poussière causés par le désalignement de la courroie).

Causes possibles du désalignement:

- courroie mal tendue
- courroie trop longue
- surcharge de l'élévateur
- rendement trop élevé de l'alimentation en matériaux entraînant un glissement

Conséquences du désalignement de la courroie:

- Risque d'explosion par formation de chaleur en cas de contact prolongé de la courroie avec la paroi du puits ou formation d'étincelles si des godets métalliques butent contre la paroi du puits
- Usure accrue de la courroie parce que la courroie frotte la paroi du puits
- Godets endommagés en cas de contact avec la paroi du puits
- Perte des produits en vrac - diminution du rendement

Une détection à temps du désalignement permet d'éviter un dommage consécutif et de minimiser le temps d'immobilisation, l'arrêt de la production et les coûts de réparation.



Montage des détecteurs de désalignement (efector)

Près de la tête (arbre moteur) et du pied (poulie de renvoi) de l'élévateur deux détecteurs de proximité (efector) sont montés des deux côtés du puits de façon à être sollicités par les parties latérales des godets en cas de désalignement (voir schéma).

Il est nécessaire d'intégrer un "hublot" non métallique dans la paroi métallique du puits permettant à l'efector de "regarder" dans le puits. En fonction du boîtier de l'efector une certaine zone doit être dégagée afin d'éviter une pré-sollicitation du détecteur (voir notice d'emploi de l'efector). Comme surtout des godets métalliques sont employés, les efector inductifs suivants peuvent être utilisés en fonction du jeu de la courroie (sortie pnp):

- IB-3020-APKG, Sn = 20 mm
- ID-3050-APKG, Sn = 50 mm, 15 - 50 mm réglable
- IDE3060-FPKG, Sn = 60 mm, 20 - 60 mm réglable

En cas de godets non métalliques des efector capacitifs doivent être utilisés (sortie pnp):

- KB-3020-APKG, Sn = 20 mm
- KD-3050-APKG, Sn = 50 mm, 15 - 50 mm réglable
- KDE3060-FPKG, Sn = 60 mm, 20 - 60 mm réglable

La fonction des détecteurs est "N.F.", c'est-à-dire qu'un courant de repos circule entre plus et l'entrée de signal. De ce fait, une surveillance du câble est également garantie parce qu'une rupture entraîne aussi un message de défaut.

La portée des détecteurs est réglée de façon à ce que les godets qui passent sollicitent le détecteur avant que la courroie soit en contact avec la paroi du puits.

Raccordement et fonctionnement

Le contrôleur de désalignement C230 peut fonctionner en 220 V AC ou 230 V AC et 24 V DC.

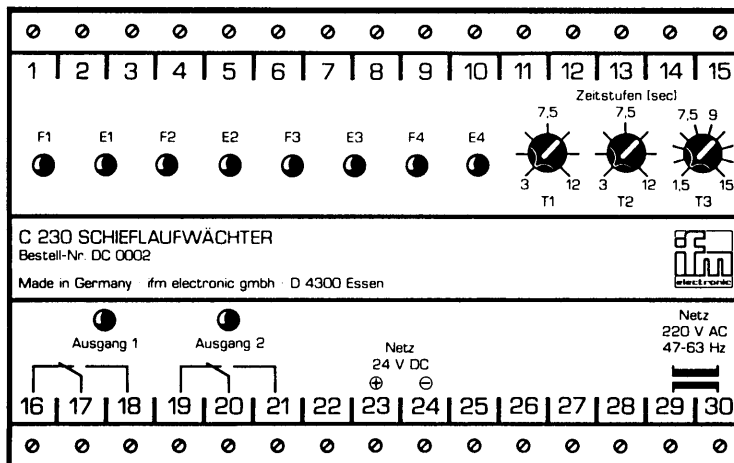
Les détecteurs de désalignement 1 à 4 possèdent 3 bornes chacun.

- +: 24 V DC
- E: entrée de signal
- : 0 V DC

Les entrées de signal non utilisées doivent être connectées au +.

Si le circuit de contrôle est fermé, les LED vertes des entrées E1 à E4 sont allumées. Les relais de sortie 1 et 2 sont enclenchés (LED rouges allumées).

Si un circuit de contrôle est interrompu, la LED verte s'éteint. Après l'écoulement des temps T1/T2 la LED "F" rouge de l'entrée correspondante est allumée. Les relais de sortie sont déclenchés, les LED rouges sont éteintes. Une temporisation de 1,5 à 15 secondes s'écoule entre la commutation du relais 1 et 2. L'état de défaut est mémorisé et doit être remis via un reset externe (N.O.). Durant l'action sur le bouton-poussoir reset les relais de sortie 1 et 2 sont enclenchés. Si le défaut n'a pas été réparé, les temporisations s'écoulent à nouveau après ouverture du contact reset jusqu'à ce que le défaut ait été réparé.





Fonctionnement du C230

En cas de désalignement les godets passent la zone de commutation active d'un détecteur de proximité. Le détecteur est sollicité et interrompt le circuit de contrôle.

En fonction des données mécaniques (vitesse, distance par rapport à la paroi du puits, taille et distance entre les godets) et des détecteurs de désalignement utilisés deux différents signaux sont possibles:

- Un signal permanent
si le détecteur de désalignement est sollicité en permanence par les godets qui passent. Le circuit de contrôle est interrompu en permanence durant le désalignement.
- Un signal impulsionnel
si le détecteur de désalignement n'est pas sollicité entre deux godets. Le circuit de contrôle est interrompu à impulsions durant le désalignement (une impulsion négative par godet).

Le signal de désalignement est présent sur une des entrées E1 à E4 et les relais de sortie commutent en fonction des temporisations:

- T_1 (env. 3 à 12 s) - prolongation du temps de sollicitation, démarre en cas de rupture de signal (front descendant). Nouveau démarrage uniquement après écoulement du temps réglé.
- T_2 (env. 3 à 12 s) - prolongation de la pause, arrête sur le front descendant, nouveau démarrage sur chaque front montant
- T_3 (env. 1,5 à 15s) - temporisation du relais 2, démarre après le déclenchement du relais 1