

Applicazione

Firmware dei posizionatori per riconoscere tempestivamente anomalie della valvola e dare raccomandazioni.

Dalla versione firmware V 1.51 in poi.

Il firmware EXPERT⁺ serve per l'individuazione di anomalie e la manutenzione preventiva e mirata di valvole con attuatori pneumatici. Tutte le funzioni diagnostiche sono integrate nel posizionatore e offrono molte funzioni per riconoscere tempestivamente anomalie di valvole ON/OFF (di regolazione o di sicurezza). Ne fanno parte ad esempio test parziali della corsa (PST) oppure il data logger.

Il programma TROVIS VIEW permette il facile accesso, la visualizzazione e la rielaborazione della diagnostica in modo semplice. Grazie alla possibilità di integrare eDD, eEDD, FDT/DTM le funzioni diagnostiche possono essere utilizzate anche in altri Engineering Tools. Gli stati classificati così come lo stato riassuntivo secondo raccomandazione NAMUR NE107 vengono segnalati anche sul display in loco e attraverso il contatto di allarme*.

TROVIS-VIEW: Interfaccia operativa per la configurazione di molti apparecchi SAMSON.

FDT: Field Device Tool - permette di integrare apparecchi di campo indipendentemente dal costruttore.

DTM: Device Type Manager - per determinare le caratteristiche degli apparecchi e della comunicazione.

DD/eDD: Device Description/Enhanced Device Description

Caratteristiche

- Effettuazione di test diagnostici senza sensori supplementari nella valvola
- I dati diagnostici vengono rilevati, salvati e valutati costantemente dal posizionatore. Gli stati vengono generati in automatico. I risultati dei test e la loro valutazione sono memorizzati nel posizionatore.
- Funzione multiplexer per verifica ciclica dei dati diagnostici,
- Funzioni di verifica e di test per rilevare stati critici prima che si presenti l'anomalia e per la manutenzione preventiva di valvole di regolazione e valvole ON/OFF.
- Indicazione della temperatura min. e max. e della durata del superamento dei valori limite.
- Avviamento automatico del test e dei dati diagnostici.
- Display delle annotazioni riguardo la manutenzione e le raccomandazioni
- Display degli stati ed allarmi classificati
- Classificazione degli stati e dello stato riassuntivo basati su raccomandazione NAMUR NE 107



Fig. 1 · Valvola Tipo 3241-1 e posizionatore Tipo 3730-3 con comunicazione HART

Fig. 2 · Posizionatore antideflagrante Tipo 3731

- Classificazione degli stati e stato riassuntivo anche attraverso il display LC del posizionatore così come attraverso l'allarme*
- Determinazione del firma y-x (firma della valvola) per riconoscere l'errore
- Diagnostica per determinare modificazioni dell'attrito
- Contatore delle ore d'esercizio che permette una collocazione temporale dei dati e degli eventi
- Memorizzazione dei dati diagnostici e dei risultati dei test così come valutazione nel posizionatore
- Partial Stroke Test (PST) e Full Stroke Test (FST) integrati
- Ingresso binario p.es. per avviare funzioni di test, per l'attacco di elettrovalvole esterne, sensori di perdita o altro

Funzioni diagnostiche

Esistono due gruppi principali di funzioni diagnostiche:

Informazione statistica (monitoraggio in-service)

I dati vengono raccolti, salvati e analizzati dal posizionatore durante il processo in corso senza condizionare la regolazione. Ciò significa che il posizionatore segue sempre la variabile di riferimento indicata. Quando si verifica un evento, il posizionatore lo segnala o come stato classificato oppure come errore.

Test (diagnostica out-of-service)

Come per l’informazione statistica anche qui i dati vengono raccolti, salvati e analizzati dal posizionatore. Contrariamente all’informazione statistica, la posizione della valvola non è determinata dalla variabile di riferimento ma dalla rispettiva funzione di test. Le funzioni di test (PST, FST) possono essere avviate solamente se le condizioni dell’impianto lo permettono (p.es. arresto dell’impianto o lavori di manutenzione nell’officina). Per motivi di sicurezza le funzioni di test - tranne il PST - sono possibili solamente nella modalita MAN.

Nella tabella 1 sono riportate le singole funzioni diagnostiche con le rispettive valutazioni dei test.

Tipo di applicazione: regolazione o funzionamento ON/OFF

La diagnostica EXPERT+ viene utilizzata per valvole con attuatori pneumatici. Il posizionatore funziona sia nell’applicazione di regolazione che nel funzionamento ON/OFF. In entrambi i casi sono ammesse la modalità AUTO o MAN.

La tabella riporta il rapporto tra modalità di applicazione e modalità di esercizio:

	Valvola di regolazione	Valvola ON/OFF
Modalità AUTO	Il posizionatore segue sempre la variabile di riferimento. Sul display appare la posizione della valvola (posizione reale) in %.	Analisi discreta della variabile di riferimento. Sul display appare la posizione della valvola (posizione reale) in % e in alternanza O/C (Open/Close)..
Modalità MAN	Il posizionatore segue la variabile di riferimento attraverso il funzionamento in loco oppure attraverso la comunicazione aciclica.	

L’analisi discreta della variabile di riferimento nell’applicazione „ON/OFF - modalità AUTO” permette di muovere la valvola nella posizione di sicurezza o in una posizione definita dall’utente (p.es. 100%) immettendo una variabile di riferimento w corrispondente. Inoltre, l’immissione della variabile di riferimento w permette di avviare il test parziale della corsa (PST) .

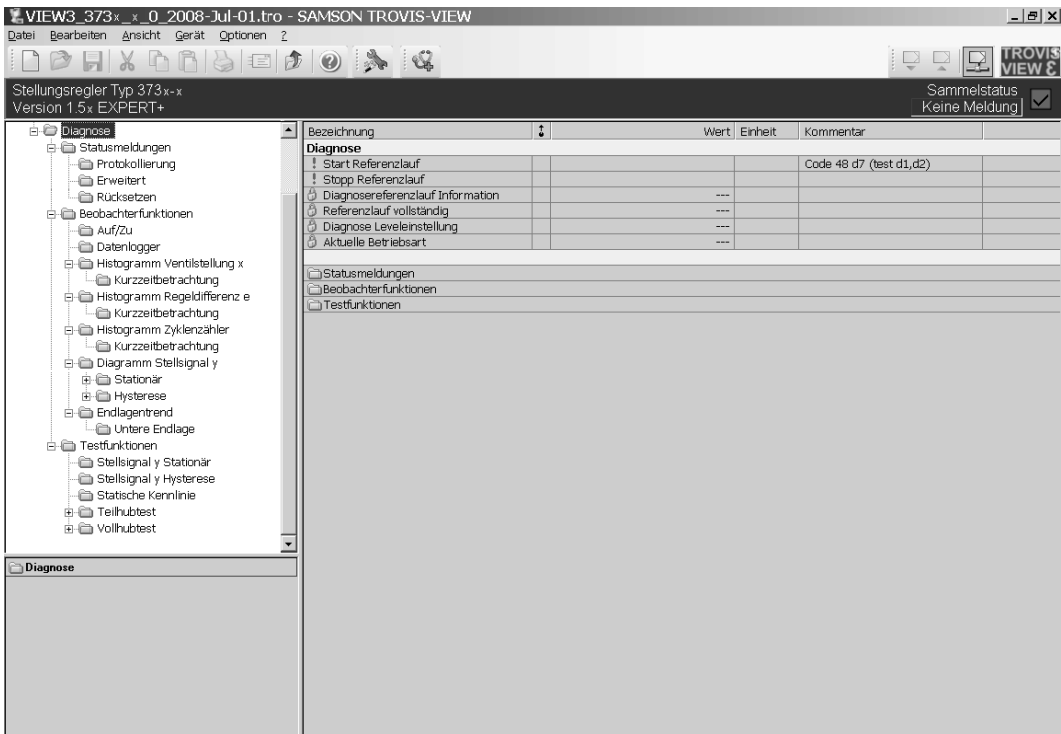


Fig. 3 · Diagnostica EXPERT+ e interfaccia operativa SAMSON TROVIS-VIEW3

Tabella 1 · Funzioni EXPERT+

Funzioni	Vedi paragr.	Descrizione
Start up Diagnostica	1.1	Autotest regolatore, montaggio meccanico, campo di regolazione, tempo d'inizializzazione Tempo di apertura e chiusura
Variabili di processo attuali parametri di esercizio	1.2.1	Variabili di processo: variabile di riferimento w, posizione della valvola x, variabile di regolazione y, scostamento e;
	1.2.2	contatore ore di esercizio, Numero delle impostazioni punto zero e delle inizializzazioni, temperatura, corsa, autocontrollo del posizionatore
Stati classificazione	1.2.3 3.1	Display e logging degli stati classificati e dello stato riassuntivo
Informazione statistica		
ON/OFF	2.1.1	Tempo di spunto, tempo di corsa, posizione finale della valvola
Data logger	2.1.2	Registrazione e memorizzazione della variabile di riferimento w, la posizione x, variabile di regolazione y, e dello scostamento e con funzione trigger
Istogramma posizione x	2.1.3	Tendenza del campo di regolazione campo di regolazione
Istogramma scostamento e	2.1.4	Limitazione del campo; perdita interna; connessione meccanica di posizionatore e valvola; scostamento di regolazione max.
Istogramma contatore cicli	2.1.5	Perdita esterna; fattore di carico dinamico del premistoppa e soffietto
Diagramma y stazionario	2.1.6	Alimentazione perdita nella pneumatica
Diagramma y, Isteresi	2.1.7	Attrito perdita esterna
Isteresi della corsa	2.1.8	Isteresi della corsa; spostamento punto zero
Funzioni di test		
Segnale comando y stazionario	2.2.1	Alimentazione; perdita nella pneumatica; molle dell'attuatore
Segnale y isteresi	2.2.2	Attrito; perdita esterna
Caratteristica stat.	2.2.3	Zona morta della valvola
Test parziale della corsa (PST)	2.3	Valutazione della regolazione dinamica; sovra-oscillazione, tempo morto, T63, T98, inizio e fine corsa
Test completo della corsa (FST)	2.4	sovra-oscillazione, tempo morto, T98, inizio e fine corsa
Stati		
Display e configurazione via software	3	Display grafico dei dati raccolti e dei risultati analizzati
Opzione		
Ingresso binario	4	Azioni di singoli funzioni protocollati e test effettuati una sola volta

1. Diagnostica EXPERT+

1.1 Diagnostica dello start up

Per garantire uno start up senza problemi EXPERT+ controlla il corso d'inizializzazione automatico determinando il tempo di apertura e di chiusura.

Inoltre la diagnostica segnala anomalie riguardo il montaggio e l'intero campo di regolazione, il hardware, la memoria dati ed il tempo d'inizializzazione.

1.2 Variabili di processo e parametri d'esercizio

1.2.1 Variabili di processo attuali

La diagnostica EXPERT+ fornisce tutte le variabili di processo importanti presenti nel posizionatore come la variabile di riferimento w, la variabile di regolazione x, la variabile di comando y, lo scostamento e, così come la temperatura t e analizza tutti i dati diagnostici.

1.2.2 Parametri di processo importanti/stati

Per l'analisi delle condizioni della valvola e per una manutenzione preventiva, la diagnostica EXPERT+ fornisce all'utente un elenco di stati. Gli stati per i parametri di processo elencati qui di seguito vengono codificati sul display:

- Contatore ore d'esercizio, distinzione tra „posizionatore in servizio“ e „posizionatore in fase di regolazione“ (dal primo start up e dall'ultima inizializzazione).
- Numero delle tarature del punto zero
- Numero delle inizializzazioni
- Display della temperatura attuale e memorizzazione della temperatura min. e max., segnalazione quando i valori limite vengono superati
- Rilevatore della corsa con valore limite definibile dall'utente.

1.2.3 Rilevamento diretto della causa di errore

EXPERT+ genera allarmi e stati e permette un rilevamento veloce dell'errore. Le ultime 30 segnalazioni vengono registrate insieme all'ora di occorrenza in una memoria circolare. In caso di errore è quindi facile localizzare gli errori.

Esistono le seguenti categorie di classificazione degli stati :

- Stato
- Segnalazioni di esercizio
- Hardware
- Inizializzazione
- Memoria dati
- Temperatura
- Stati ampliati

Errore d'esercizio p. es.:

- Circuito di regolazione errato (scostamento eccessivo, p.es. per un blocco dell'attuatore, oppure per un'insufficienza dell'alimentazione.)
- Spostamento del punto zero
- Hardware
- Memoria dati
- Temperatura
- Inizializzazione.

2. Funzioni

2.1 Informazione statistica

La registrazione continua di dati diagnostici grezzi (w , x , y , e) nel posizionatore fornisce le informazioni necessarie riguardo al comportamento della valvola nelle condizioni di processo.

La registrazione dei segnali permette un'analisi della parte di misurazione in questione e dell'intero ciclo vitale del posizionatore.

Sono possibili le seguenti dichiarazioni:

- Campo della posizione della valvola OK.
- La valvola lavora soprattutto nelle posizioni di fondo scala (superiori o inferiori)
- Fattore di stress dinamico.

Da qui risultano le raccomandazioni per una manutenzione preventiva. Inoltre viene segnalata la richiesta per un intervento immediato.

2.1.1 Diagnostica ON/OFF

La diagnostica ON/OFF fornisce informazioni riguardo la posizione finale della valvola, quindi riguardo la corsa attuale, modifiche dei tempi di corsa e e dei tempi di spunto.

Per le valvole ON/OFF la diagnostica viene effettuata in automatico nella modalità AUTO. Non è necessario attivare la funzione di verifica. I parametri "tempo di spunto, tempo di corsa e posizione finale della valvola" vengono rilevati durante l'esercizio. I primi valori registrati vengono utilizzati come riferimento per ulteriori test.

Se durante l'analisi viene riscontrato un errore, il posizionatore emette un segnale corrispondente.

2.1.2 Data logger

La variabile di riferimento w , la posizione della valvola x , il segnale di comando y , lo scostamento e , così come il contatore ore d'esercizio vengono registrati in una memoria circolare, dove sono archiviati gli ultimi 100 valori misurati. L'intervallo tra i due punti di misurazione può essere definito dall'utente.

Oltre alla registrazione costante è possibile raccogliere i dati anche online durante il processo in corso, se la funzione trigger è attiva. Tale funzione viene definita dall'utente.

2.1.3 Istogramma della corsa

Per istogramma della corsa s'intende un'analisi statistica riguardo le posizioni registrate della valvola. Contiene informazioni sulla posizione principale della valvola durante il suo ciclo operativo e segnala eventuali scostamenti.

I dati vengono registrati automaticamente indipendentemente dalla modalità impostata e suddivisi graficamente in un istogramma a lungo termine e uno a breve termine.

Se durante l'analisi si riscontra un errore "tendenza campo di regolazione" o "campo di regolazione", il posizionatore emette una segnalazione corrispondente.

2.1.4 Istogramma dello scostamento e di set point

L'istogramma dello scostamento (e) contiene un'analisi statistica degli scostamenti di set point registrati e offre un bilancio riguardo alla quantità e l'entità dello scostamento e se è delineabile una determinata tendenza. Idealmente lo scostamento deve rimanere il più piccolo possibile.

I dati vengono registrati automaticamente indipendentemente dalla modalità impostata e suddivisi graficamente in un istogramma a lungo termine e uno a breve termine.

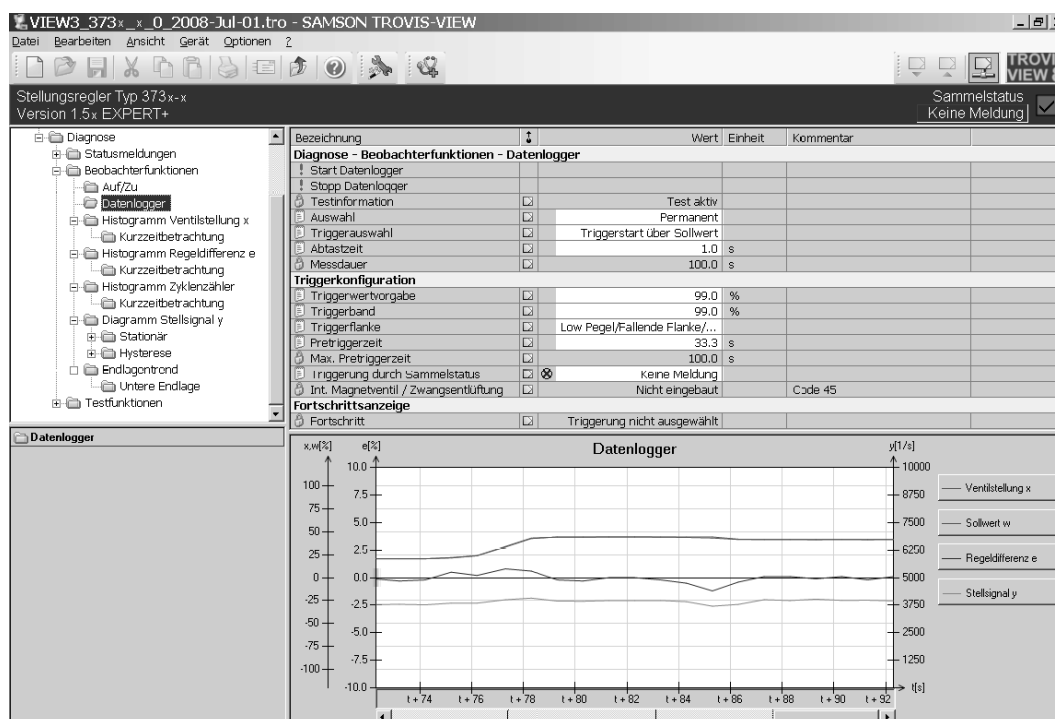


Fig. 4 · Data logger

Il posizionatore genera un allarme in caso in cui l'istogramma rileva un errore come "limitazione campo di regolazione", "perdita interna" o "connessione meccanica posizionatore - valvola".

2.1.5 Istogramma del contatore cicli

L'istogramma del contatore cicli da un'analisi dei cicli e fornisce le informazioni riguardo allo stress dinamico del premistoppa e del soffietto. Un ciclo di valvola parte con l'inversione della corsa e termina quando la direzione cambia nuovamente. La corsa tra i due cambi di direzione viene chiamata ampiezza del ciclo.

I dati vengono registrati automaticamente indipendentemente dalla modalità impostata e suddivisi graficamente in un istogramma a lungo termine e uno a breve termine.

Il posizionatore genera un allarme in caso in cui l'istogramma rileva un errore.

2.1.6 Diagramma segnale di comando y stazionario

Attraverso il segnale di comando y stazionario è possibile rilevare un cambio dell'alimentazione oppure una perdita pneumatica. Se l'alimentazione dell'attuatore non è sufficiente per percorrere l'intero campo molle, viene segnalato l'errore "alimentazione" oppure "perdita nella pneumatica".

I dati vengono registrati e analizzati indipendentemente dalla modalità impostata, quando esiste un grafico di riferimento. Il programma permette un monitoraggio sia a lungo che a breve termine. Il monitoraggio a lungo termine viene riportato graficamente mediante diagramma mentre quello a breve termine viene riportato con valori di misurazione.

Il posizionatore genera un allarme quando durante l'analisi viene riscontrato un errore.

2.1.7 Diagramma segnale di comando y, isteresi

Qualsiasi cambiamento delle forze di attrito nelle valvole viene analizzato attraverso il segnale di comando y isteresi. Il posizionatore genera un allarme quando viene riscontrato l'errore "attrito" oppure "perdita esterna".

Il test d'isteresi può essere avviato nella modalità AUTO e MAN quando esiste un grafico di riferimento. Il test può essere effettuato un'unica volta o ciclicamente.

Sono disponibili il monitoraggio a lungo termine che viene riportato graficamente mediante diagramma e quello a breve termine che viene riportato con valori di misurazione.

Il posizionatore genera un allarme quando durante l'analisi viene riscontrato un errore.

2.1.8 Isteresi della corsa

Il test serve per determinare un'usura o presenza di corpi estranei nel trim della valvola e prosegue automaticamente anche durante il funzionamento della valvola. La posizione finale viene determinata quando la valvola raggiunge il punto morto inferiore. Le modifiche vengono registrate attraverso il segnale di comando y e relativo codice. Il primo valore misurato viene utilizzato come riferimento.

Qualsiasi scostamento dalla posizione finale viene segnalato dal posizionatore.

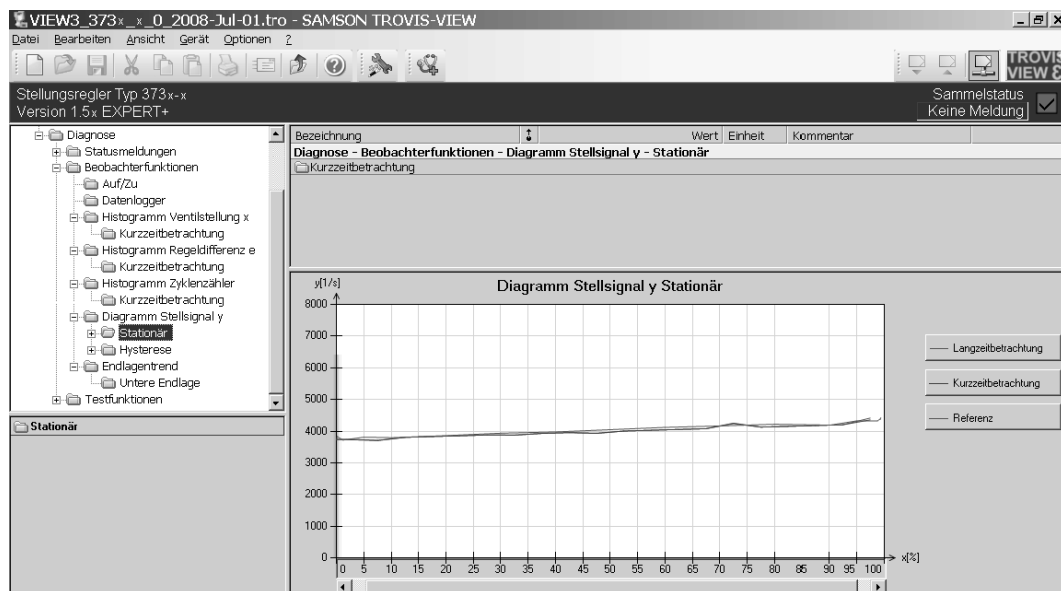


Fig. 5 · Diagramma segnale di comando y stazionario

2.2 Test (2.2.1 + 2.2.3)

Per motivi di sicurezza le funzioni di test possono essere avviate solamente quando il posizionatore si trova nella modalità MAN. Dopo lo start del test la valvola percorre il suo campo di lavoro. A tale proposito è importante accertarsi dapprima che le condizioni d’esercizio o dell’impianto stesso permettano alla valvola di muoversi.

I test servono per stabilire le condizioni della valvola e le eventuali anomalie. Aiutano quindi ad individuare gli errori e a rilevare i lavori di manutenzione necessari.

2.2.1 Segnale di comando y stazionario

La funzione di test “segnale di comando y stazionario” permette di verificare i risultati ottenuti dal diagramma del segnale di comando y stazionario (informazione statistica) più da vicino.

Il test viene avviato nella modalità MAN. La valvola si porta nelle diverse posizioni x fisse del suo campo di lavoro. La posizione della valvola x ed il segnale di comando y vengono misurati in ogni posizione e confrontati con i valori dei grafici di riferimento. In questo modo è possibile fare osservazioni riguardo a:

- cambiamenti di alimentazione
- perdita nella pneumatica o
- la forza delle molle dell’attuatore

In caso si dovesse riscontrare un’anomalia il posizionatore genera un segnale corrispondente.

2.2.2 Isteresi del segnale di comando y

Il test permette un’analisi precisa dei risultati derivanti dall’informazione statistica “diagramma isteresi segnale di

comando y . Il test serve per determinare cambiamenti d’attrito (isteresi).

Attivazione del test nella modalità MAN. Dopo l’attivazione la valvola si sposta in diversi punti x fissi e distribuiti sul range di lavoro della stessa. Dopo lo spostamento della posizione, un’escursione della rampa cambia il valore della corsa. Il camio del segnale di comando y viene misurato per ciascuna posizione x della valvola e confrontato con i valori di riferimento registrati precedentemente.

Se l’analisi del segnale di comando riscontra un errore relativo ad attrito o a perdita esterna, il posizionatore genera un allarme corrispondente.

2.2.3 Caratteristica statica

Il comportamento statico della valvola è influenzato dall’isteresi dell’attrito e dal processo elastico della tenuta.

Attivazione del test nella modalità MAN. Il posizionatore specifica la variabile di riferimento w entro un campo (start and end) definito in piccoli step, e registra la risposta della posizione della valvola x dopo aver aspettato un ritardo definito.

Un’analisi dell’anello di controllo è possibile dalla registrazione e dai rilevamenti dei valori minimi, medi e massimi della banda morta.

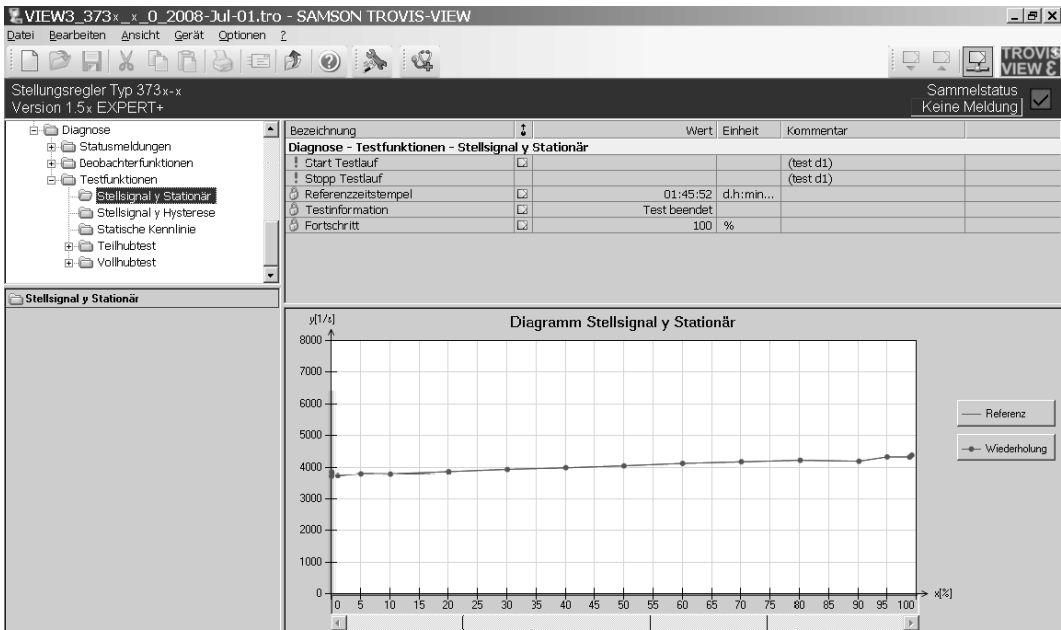


Fig. 6 · Segnale di comando y stazionario

2.3 Partial Stroke Test (PST)

Nelle applicazioni standard, una valvola ON/OFF installata in un circuito di sicurezza, è dotata di un'elettrovalvola per arresto d'emergenza (Emergency Shutdown) e di un finecorsa per il feedback di posizione. Le valvole ON/OFF non vengono utilizzate durante l'esercizio standard e rimangono spesso ferme per mesi o addirittura per anni.

L'utilizzo di un posizionatore per il test parziale della corsa integrato, offre una soluzione. Il posizionatore può sostituire o essere complementare all'elettrovalvola.

Il test parziale della corsa (PST) previene il blocco della valvola, dovuto p.es. a corrosione o disintegrazione dei materiali. Registrando i risultati del test si può inoltre analizzare la risposta di regolazione dinamica. A tale proposito la valvola si muove da un valore di partenza definito, come il punto operativo, per poi tornare nella sua posizione di origine.

In questo modo, la probabilità d'errore alla richiesta (PFD = failure on demand), può essere ridotto postdatando gli intervalli di manutenzione.

Diverse cancellazioni portano a protezioni aggiuntive contro una brusca chiusura della valvola o un superamento della posizione finale:

- il test viene cancellato quando la durata max. viene superata
- valore di controllo x: il test viene cancellato quando il valore scende sotto la posizione impostata della valvola
- delta di controllo y: il test viene cancellato quando il valore del segnale di controllo y scende sotto il valore di confronto determinato
- il test viene cancellato non appena lo scostamento della posizione della valvola supera la banda di tolleranza impostata del PST.

Se il test parziale della corsa non viene completato con successo, uno stato di allarme classificato è generato direttamente riportando il PST sul display del posizionatore, al database usato oltre che sull'uscita di allarme*. Questo consente che la sicurezza e la funzione di prova si correlino con il test parziale della corsa per un efficace funzionamento delle valvole ON/OFF di emergenza.

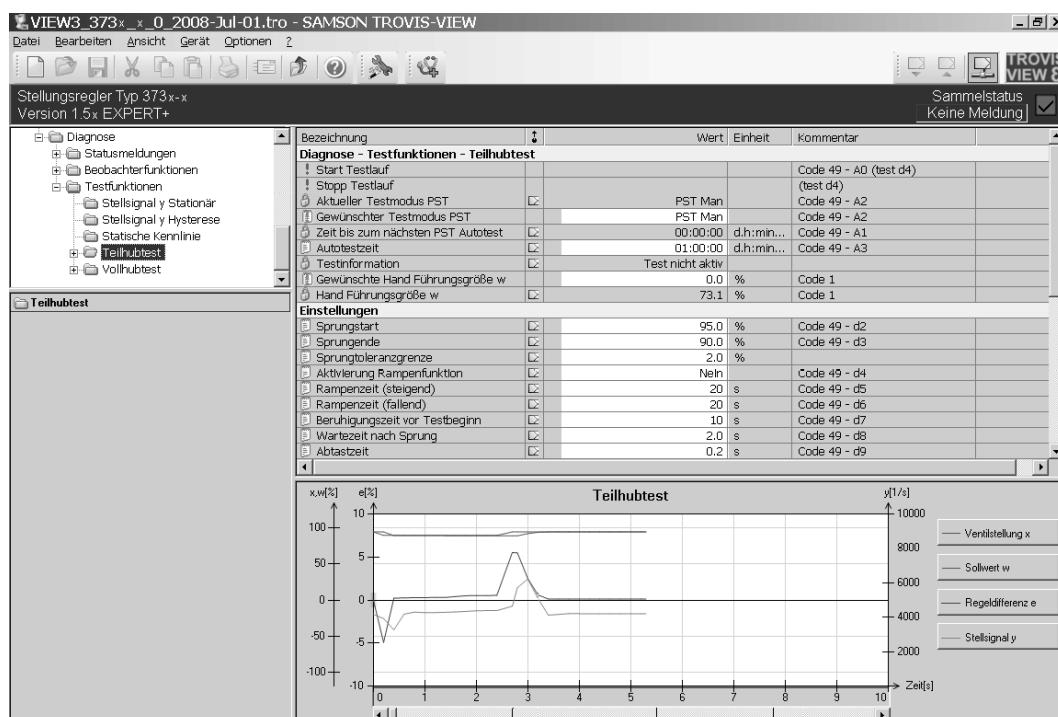


Fig. 7 · Test parziale della corsa

2.4 Full Stroke Test (FST)

Il comportamento dinamico della valvola può essere valutato attraverso il test completo della corsa.

Durante il test la valvola percorre l'intero campo di lavoro. Il primo salto termina nella posizione di sicurezza, mentre il secondo parte dalla posizione di sicurezza. La modifica della corsa può essere effettuata con segnale a gradini o con rampa. Se si seleziona la funzione rampa è necessario definire anche la velocità delle direzioni della rampa (salita o discesa). Il test viene avviato solo dopo che la valvola ha raggiunto la posizione di partenza.

Per motivi di sicurezza è possibile avviare il test solamente nella modalità MAN.

Il comportamento dinamico della valvola può essere valutato al termine del test sulla base dei dati registrati. Tutti gli FST vengono registrati con il rispettivo contrassegno che indica se il test è stato effettuato con successo o non.

3. Visualizzazione e configurazione della diagnostica EXPERT+ integrata

I dati, i risultati dei test e gli stati di allarme registrati dal posizionatore, vengono riportati graficamente grazie al software TROVIS VIEW o al DTM (Device Tool Manager).

Inoltre i dati diagnostici sono accessibili con altri Engineering Tools attraverso i DD (Device Description = descrizione del sistema) o gli eDD (Enhanced Device Description = descrizione aggiornata del sistema) che permettono una visualizzazione grafica (p.es. con Siemens PDM). Il modo di visualizzazione varia a seconda dell'interfaccia operativa.

3.1 Classificazione e contrassegno degli stati di allarme

Secondo le raccomandazioni NAMUR (NE 107) gli allarmi (eventi) generati dalla diagnostica EXPERT+ vengono classificati con uno stato.

La classificazione può essere definita dall'utente.

Nella tabella sono riportati gli stati assegnati a un determinato allarme (evento).

Stato riassuntivo

Stato	TROVIS-VIEW3/ DTM	Display del posizionatore
No message, o.k.	 verde	
Controllo funzioni	 arancione	testo p. es. tESing, tunE, tESr
Bisogno/richiesta manutenzione	 blu	
Fuori dalla specifica	 giallo	 lampeggia
Guasto	 rosso	

Lo stato riassuntivo viene visualizzato sul display LC e può essere letto attraverso la comunicazione. Può inoltre essere segnalato attraverso il contatto di allarme*.

3.2 Diagrammi con TROVIS-VIEW, DTM, eDD (p. es. Siemens PDM)

Il software TROVIS VIEW permette di tracciare graficamente le variabili (w, x, y, e) registrati dal data logger. Anche i dati grezzi e quelli registrati durante i diversi test possono essere visualizzati:

- variabili di processo attuali
- segnale y-x
- test d'isteresi
- caratteristica statica
- risposta a gradino
- isteresi della corsa
- PST (x, w, e, y del test attuale)
- FST (x, w, e, y del test attuale)

Gli istogrammi a lungo e a breve termine descritti nei capitoli 2.1.3 + 2.1.5 sono visualizzati come diagrammi a barra.

Viene fatta una differenza tra il segnale y-x e gli istogrammi a lungo e a breve termine.

I grafici tracciati indicano differenze nel comportamento di regolazione e supportano misure di manutenzione predittive.

4 Ingresso binario

L'ingresso binario opzionale (dal Tipo 373x-2 in poi) permette diverse azioni che riguardano anche le funzioni diagnostiche. Le azioni attivate attraverso un ingresso binario vengono registrate anche dal posizionatore.

- **Trasmissione dello stato di commutazione**
Registrazione dello stato di commutazione.
- **Impostazione della protezione di scrittura in loco**
Non è possibile modificare le impostazioni del posizionatore quando l'ingresso binario è attivo.
- **Avviamento test parziale della corsa (PST)** - Il test parziale della corsa viene avviato dal posizionatore una volta sola.
- **Raggiungimento valore di set point di sicurezza** - la valvola ON/OFF raggiunge il valore di set point di sicurezza impostato quando il posizionatore si trova nella modalità AUTO.
Quando il posizionatore si trova nella modalità MAN o di sicurezza non viene avviata nessun'azione, neanche per la valvola di regolazione.
- **Cambio tra modalità AUTO/MAN** - Il posizionatore cambia dalla modalità automatica (AUTO) a quella manuale (MAN) e vice versa. Nessun'azione attivata quando il posizionatore si trova nella posizione di sicurezza.
- **Start data logger** - Attivazione del data logger a seconda delle impostazioni.
- **Reset della diagnostica** - Interruzione dei test e dell'informazione statica e reset dei dati diagnostici.
- **Connessione elettrovalvola esterna** - Riconoscimento e registrazione dell'attivazione dell'elettrovalvola esterna.
- **Sensore della perdita** - impostazione dell'allarme „perdita esterna“. Il reset dell'errore avviene quando il parametro di taglio del segnale è su „OFF“. L'allarme rimane registrato.

* Contatto di allarme per il Tipo 3730-2 e 3730-3, opzionale per il Tipo 3731-3.