




SIEMENS

Manuale Operatore



Cliente: ENEL



Sistema Analisi Gas
CO – NO_x – O₂ – H₂O - Temperatura –
Pressione – Velocità - Polveri

1. Sommario

1. SOMMARIO.....	2
2. DESCRIZIONE GENERALE.....	3
2.1. DESCRIZIONE P&I	3
3. PROCEDURA DI ACCENSIONE.....	5
3.1. POMPA DI PRELIEVO	6
4. PROCEDURA DI SPEGNIMENTO	7
5. CALIBRAZIONI	8
5.1. LDS 6	8
5.2. IMPOSTAZIONE DEI VALORI DI CALIBRAZIONE	8
5.2.1. <i>Ultramat 23</i>	8
5.3. CALIBRAZIONE DI ZERO MANUALE.....	8
5.4. CALIBRAZIONE DI ZERO MANUALE O ₂	8
5.4.1. <i>Oxymat 6</i>	9
5.5. CALIBRAZIONE DI ZERO MANUALE NO _x - CO _{HIGH} - CO _{LOW} - SO ₂	9
5.5.1. <i>Ultramat 6</i>	9
5.5.2. <i>LDS 6</i>	9
5.6. CALIBRAZIONE DI SPAN MANUALE	9
5.6.1. <i>Ultramat/Oxymat 6</i>	10
5.6.2. <i>LDS 6</i>	10
5.7. AUTOCALIBRAZIONI	10
5.7.1. <i>LDS 6</i>	10
5.8. PROCEDURE QAL3	10
6. SEGNALAZIONI DI ERRORE E MANUTENZIONE.....	11
6.1. ULTRAMAT/OXYMAT 6	11
6.2. LDS 6	11
6.3. FLOWSICK (VERSIONE VECCHIA).....	12
6.4. FLOWSICK (VERSIONE NUOVA).....	13
6.5. RM210.....	13
6.6. DUSTHUNTER	14
7. PROGRAMMAZIONE MANUTENZIONI	15
7.1. MANUTENZIONE	15
7.2. TARATURE (ULTRAMAT 6) & CONTROLLO TARATURE (LDS 6)	15
7.3. OPERAZIONI DI MANUTENZIONE	17
7.3.1. <i>Sonda di Prelievo M&C</i>	17
7.3.2. <i>Pompa di Prelievo</i>	18
7.3.3. <i>Pompa Peristaltica</i>	19
7.3.4. <i>Manutenzione LDS 6</i>	20
7.3.5. <i>Manutenzione Flowsick (vecchio modello)</i>	21
7.3.6. <i>Manutenzione Flowsick (modello nuovo)</i>	23
7.3.7. <i>Manutenzione RM210</i>	24
7.3.8. <i>Manutenzione Dusthunter</i>	26
7.3.9. <i>Convertitore Buhler</i>	29
8. APPENDICE.....	31
8.1. PPM --> MG/M ³	31
8.2. FATTORI DI CORREZIONE E NORMALIZZAZIONE	31
8.2.1. <i>Ossigeno</i>	31
8.2.2. <i>Vapor Acqueo</i>	31
8.3. P&I TIPICO	32

2. Descrizione generale

Il sistema in oggetto è utilizzato per controllare *in continuo*, la quantità di alcuni inquinanti presenti nei fumi emessi dal camino.

Questo manuale fa riferimento al sistema d'analisi generico, in cui vengono monitorati CO-NO_x-O₂ -H₂O – Polveri e Velocità, invece per quanto riguarda le caldaie si può far riferimento allo stesso manuale anche se non serve la parte riguardante la misura in continuo di acqua e ammoniaca.

Gli strumenti utilizzati possono essere suddivisi in due categorie:

- a) IN-SITU;
- b) ESTRATTIVI;

Gli strumenti in-situ vengono posti direttamente a camino a contatto con i fumi da analizzare. In questa categoria è incluso i sensori di temperatura, i sensori di pressione, lo strumento che misura l'acqua, lo strumento di misura della velocità e lo strumento di misura delle polveri:

- 1) PT100 (Temperatura);
- 2) Sitrans P (Pressione);
- 3) LDS 6 (H₂O);
- 4) Flowsick (Velocità);
- 5) RM210 – Dusthunter (Polveri)

Nel sistema estrattivo sono inseriti i seguenti analizzatori:

- 1) "ULTRAMAT 6" utilizzato per monitorare CO (Monossido di Carbonio), NO_x (Ossidi di carbonio totali). Per la misura degli ossidi di azoto totali, lo strumento è posto a valle di un convertitore NO₂ → NO.
- 2) "OXYMAT 6" utilizzato per monitorare O₂ (Ossigeno)

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (successivamente nel testo chiamato S.M.E.) comprende anche:

- 1) quadro di distribuzione delle utenze elettriche;
- 2) PLC per la gestione, il controllo dello S.M.E. e per l'acquisizione dei segnali e delle misure dagli strumenti di analisi;
- 3) Software per il salvataggio e l'elaborazione delle misure .

2.1. Descrizione P&I

Lo schema di P&I dello S.M.E. è riportato nell'appendice.

Il gas prelevato da camino e trasportato in cabina per l'analisi viene condizionato secondo la seguente catena:

- 1. **Prelievo E1.** Effettuato con l'ausilio di una sonda riscaldata (180 °C), contenente al suo interno un filtro di 2 µ per eliminare le polveri contenute nel gas. Ci sono diverse tipologie di sonde di prelievo, qualche tipo presenta un termostato interno per la regolazione della temperatura (ad esempio M&C), qualche altra sonda occorre un sistema di gestione del riscaldamento tramite un termoregolatore e relè statico (ad esempio Westinghouse) oppure viene continuamente alimentata (ad esempio le sonde ABB).
- 2. **Trasporto E2.** Attraverso una linea riscaldata (180 °C) posta fra la sonda descritta al punto 1 e il quadro di analisi. Le temperature sono controllate da 2 termoregolatori (un termoregolatore opera la regolazione della temperatura della linea riscaldata prendendo la temperatura lato linea prelievo e l'altro funziona solo da controllo della temperatura lato armadio)

3. Rimozione della condensa con l'ausilio del **Frigorifero A1**. In questa fase il gas attraversa uno scambiatore posto alla temperatura di 4 °C dove il contenuto di vapore acqueo. Il vapore acqueo se non venisse estratto prima dell'analisi del gas potrebbe causare interferenza e sporcizia.
4. La presenza di possibile condensa in uscita dal frigorifero viene monitorata attraverso un sensore condensa (posto all'interno del frigo).
5. Pressostato **PS3** è utilizzato per segnalare la corretta funzionalità delle pompe del sistema di prelievo.
6. Il filtro **F1** è un filtro CLF5 antiacido, usato in alcuni impianti (che utilizzano ad esempio Olio Combustibile) .
7. Il filtro **F1** è utilizzato per bloccare le possibili particelle di polvere o umidità che potrebbero attraversare la catena precedente.
8. Il pressostato **PS4** utilizzato per controllare l'efficienza della pompa di riferimento Wisa de Oxymat 6

Le temperature sono controllate attraverso dei termoregolatori che generano allarmi nel caso di anomalie.

Il gas viene prelevato attraverso l'ausilio di due pompe a membrana **M1** e **M2** (una di backup all'altra).

Il resto del sistema è formato da un **gruppo di calibrazione**. Esso è realizzato con l'ausilio di elettrovalvole controllate dal PLC di gestione dello S.M.E.

Un discorso a parte va fatto per lo strumento che lavora in situ, in quanto per questo strumento non c'è un trattamento del gas campione come avviene per gli strumenti che lavorano in modalità estrattiva.

3. Procedura di accensione

I quadri di analisi hanno due tipologie di alimentazione:

- Alimentazione normale: sono collegate le linee riscaldate, sonde riscaldate, i servizi (luce armadio, prese di servizio, ventilatori raffreddamento...) convertitore $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$ e gruppo frigo.
- Alimentazione privilegiata: sono collegati tutti gli strumenti, e il PLC

Inizia la fase di regimazione delle temperature dei componenti, in particolare:

- Sonda di prelievo: temperatura di circa 160 °C (45 min) – prevista segnalazione al PLC
- Linea riscaldata: temperatura di circa 160 °C (30 min) – prevista segnalazione al PLC
- Frigorifero: temperatura compresa fra 2 e 6 °C (20 min) – prevista segnalazione al PLC
- Ultramat 6: stabilizzazione delle temperature interne (30 min). Durante questa prima fase non è possibile calibrare lo strumento, in quanto sul menù di calibrazione compare la scritta "no in misura".
- Convertitore $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$: temperatura di circa 405°C (40 min) – prevista segnalazione al PLC

A fronte quadro si hanno le seguenti segnalazioni

Segnalazione	Descrizione
Lampada arancio allarme	Segnala la presenza di una anomalia. Le possibili cause possono essere: <ul style="list-style-type: none">• Bassa temperatura sonda• Bassa temperatura linea riscaldata• Alta o troppo bassa temperatura frigorifero• Allarme presenza condensa• Anomalia Ultramat 6• Anomalia Oxymat 6• Anomalia LDS 6• Anomalia Convertitore $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$
Selettore Pompe	Il selettore ha 2 posizioni (0 e 1) . Le due pompe in genere devono avere il selettore su 1 (in modo che entrambe siano pronte a partire). La lampada del selettore si accende per indicare la pompa in funzione
Selettore Manutenzione	Il selettore di manutenzione ha 2 posizioni (0-1). In posizione di 1 indica che il sistema di analisi è in manutenzione, e allora tutte le misure sono invalidate dal sistema di elaborazione dati.
Tasto Reset Pompe	Questo tasto si accende una volta che le due pompe vanno in blocco. Una volta ristabilito il funzionamento di almeno una delle due pompe, premendo questo tasto si ripristina il corretto funzionamento del sistema di analisi

Una volta raggiunte le temperature previste, automaticamente viene azionata la pompa di prelievo. È necessario regolare la portata sugli strumenti attraverso le valvole a spillo poste a fronte quadro:

- 1) Aprire a massimo la valvola del flusso di BYPASS (sulla pompa di prelievo) e quella del flusso de Ultramat 6 e Oxymat 6;
- 2) Chiudendo la valvola di BYPASS fino a che il flussimetro de Ultramat 6 e Oxymat 6 segni circa $0,8 \div 1,2 \text{ l/min}$;

3) Controllare poi la funzionalità de LDS6:

- Premere il tasto vicino la freccia dell'indicazione del canale di misura e premere "ENTER"
- Posizionarsi sul menù diagnostica e premere "ENTER"
- Controllare il valore di trasmissione relativa che sia almeno sopra la soglia di allarme che in genere si fissa al 10%.

3.1. Pompa di prelievo

Una volta che l'interruttore della pompa sul frontale del quadro sarà acceso l'accensione e lo spegnimento della pompa verrà gestita automaticamente dal PLC a seconda dei parametri registrati. La pompa di prelievo viene fermata dal PLC in presenza delle seguenti anomalie (logicamente separando i due armadi):

- Span Ultramat 6 e Oxymat 6 (non in tutti gli impianti questo avviene)
- Bassa temperatura sonda
- Bassa temperatura linea
- Alta o troppo bassa temperatura frigorifero
- Allarme presenza condensa
- Blocco pompe

Tutti gli armadi Enel lavorano con una pompa principale e una pompa di backup. Il pressostato PS3 controlla l'efficienza della pompa che attualmente lavora. Nel caso la pompa principale non funzioni più correttamente il pressostato PS3 dà allarme e in un tempo di 15 secondi viene pilotata la pompa di backup. Se anche in questo caso il pressostato PS3 rimane in allarme, allora dopo 15 secondi il sistema va in allarme (blocco pompe).

Una volta ripristinata la funzionalità delle pompe occorre premere Reset pompe e il sistema ritorna a funzionare correttamente.

4. Procedura di spegnimento

Per un ottimale spegnimento del sistema è necessario ripulire le condutture dai fumi di analisi. Questo per evitare che allo scendere delle temperature possa formarsi della condensa che potrebbe avere al suo interno sostanze corrosive.

- Scollegare la sonda dal camino o dove non sia possibile scollegare la linea riscaldata dalla sonda di prelievo
- Mantenere il quadro in misura, quindi con pompa di prelievo in funzione, per circa 15 minuti.
- Spegnerne il quadro analisi disattivando gli interruttori
- Se scollegata dalla sonda e una volta raffreddata, tappare la linea riscaldata in modo che non entrino impurità.
- Per quanto riguarda LDS6, DustHunter e RM210 c'è solo da controllare che continui a fluire aria di sbarramento sulle ottiche al fine di evitare che i gas corrosivi presenti sul camino possano in qualche modo rovinare le ottiche (lasciare accese le soffianti).
- Per quanto il Flowsick (versione con soffiante) controllare che la soffiante continui a lavorare al fine di evitare che gas aggressivi e condense possano inficiare il funzionamento corretto dei sensori.

5. Calibrazioni

5.1. LDS 6



Per quanto riguarda lo strumento che lavora in situ, ovvero LDS 6. Lo strumento effettua automaticamente il controllo di zero e span 24 volte al secondo, quindi non è necessario effettuare la calibrazione. Si può effettuare solo una verifica della calibrazione dello strumento mediante l'utilizzo del kit di calibrazione fornito dalla Siemens.

5.2. Impostazione dei valori di calibrazione



Fare bene attenzione che il valore riportato sulla bombola sia lo stesso impostato nello strumento. Soprattutto considerare che il valore di alcune bombole è riportato in ppm mentre lo strumento lo richiede in mg/m^3 o viceversa. Per i fattori di conversione fare riferimento all'appendice di questo stesso manuale



LE BOMBOLE DI CALIBRAZIONE CO/NO DEVE RIMANERE SEMPRE COLLEGATA ED OPPORTUNAMENTE REGOLATA, DATO CHE GLI STRUMENTI DI MISURA ESEGUONO CALIBRAZIONI IN AUTOMATICO PERIODICHE. LA PRESSIONE DELLA BOMBOLA E' TENUTA SOTTO CONTROLLO DA UN ALLARME IL QUALE INTERVERRA' AL DI SOTTO DEL VALORE DI SET IMPOSTATO (CONSIGLIATO 10..20 BAR REL.)

5.2.1. Ultramat 23

- Premere il pulsante di ENTER sull'Ultramat 23
- Scegliere l'opzione CALIBRAZIONE
- Se necessario impostare il codice di primo livello "111" con l'ausilio dei tasti freccia alto e freccia destra. Al termine premere ENTER
- Scegliere l'opzione Calibrazione CM IR
- Scegliere l'opzione Setpoint

Per la calibrazione dei due campi dello strumento occorre procedere come segue:

- Spostarsi su CM1 con il tasto freccia basso e poi premere ENTER
- Impostare il valore con i tasti freccia e poi premere ENTER
- Premere il tasto MEAS e poi ENTER
- Premere il tasto MEAS 2 volte (procedura necessaria a riportare lo strumento in uno stato di protezione con codici).

5.3. Calibrazione di Zero manuale

Durante la procedura di zero vengono azionate le valvole YV1 e YVZ (oppure YV2 e YVZ per l'altro camino) e lasciata attiva la pompa.

5.4. Calibrazione di Zero manuale O_2

Durante la procedura di zero vengono azionate le valvole YV1 (Misura-Calibrazione) e YV3 (Aria Ambiente) e la pompa di prelievo M1 o M2 rimangono accese.

5.4.1. Oxyamat 6

- Premere il tasto posto a destra della dicitura "O₂": si accede al menù principale:
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "CALIBRATURA"
- Si accede alla schermata in cui è necessario immettere il codice di codifica
- Premere per 3 volte il tasto "1" e quindi "ENTER" per accedere alla seguente schermata:
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "CALIBRATURA PUNTO ZERO"
- Attendere che la misura rimanga costante o che comunque non sia più soggetta a variazioni rilevanti
- Avviare la calibratura premendo il tasto "INIZIARE CALIBRATURA"
- Quando il processo è terminato automaticamente, premere il tasto "MEAS". Viene visualizzata la Richiesta di salvataggio delle modifiche effettuate
- Premere il tasto "SI" per confermare l'operazione
- Premere infine il tasto "MEAS" per tornare nella modalità di misura

5.5. Calibrazione di Zero manuale NO_x - CO_{High} - CO_{Low} SO₂

Durante la procedura di zero vengono azionate le valvole YV1 (Misura-Calibrazione) e YV5 (Bombola N₂) e la pompa di prelievo M1 o M2 vengono disattivate. Sarà la pressione della bombola a generare il flusso necessario.

5.5.1. Ultramat 6

- Premere il tasto posto a destra della dicitura "CO-NO-SO₂": si accede al menù principale:
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "CALIBRATURA"
- Si accede alla schermata in cui è necessario immettere il codice di codifica
- Premere per 3 volte il tasto "1" e quindi "ENTER" per accedere alla seguente schermata:
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "CALIBRATURA PUNTO ZERO"
- Attendere che la misura rimanga costante o che comunque non sia più soggetta a variazioni rilevanti
- Avviare la calibratura premendo il tasto "INIZIARE CALIBRATURA"
- Quando il processo è terminato automaticamente, premere il tasto "MEAS". Viene visualizzata la Richiesta di salvataggio delle modifiche effettuate
- Premere il tasto "SI" per confermare l'operazione
- Premere infine il tasto "MEAS" per tornare nella modalità di misura

5.5.2. LDS 6

- Vedi punto 5.1.
- N.B. Non occorre calibrare lo strumento ma soltanto verificare se lo strumento legge bene il valore dello zero.

5.6. Calibrazione di Span manuale

Durante la procedura di zero vengono azionate le valvole Misura-Calibrazione e la valvola relativa al parametro da calibrare, le pompe di prelievo M1 e M2 (dipende quale è attiva) vengono disattivate (non in tutti gli impianti). Sarà la pressione della bombola a generare il flusso necessario.

5.6.1. Ultramat/Oxymat 6

- Premere il tasto posto a destra della dicitura "O₂-CO": si accede al menù principale:
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "CALIBRATURA"
- si accede alla schermata in cui è necessario immettere il codice di codifica
- Premere per 3 volte il tasto "1" e quindi "ENTER" per accedere alla seguente schermata:
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "CALIBRATURA SENSIBILITA'"
- Regolare il riduttore della bombola in modo da visualizzare sul flussimetro dello strumento una misura di circa 0.8 – 1 l/min
- Attendere che la misura rimanga costante o che comunque non sia più soggetta a variazioni rilevanti
- Avviare la calibratura premendo il tasto "INIZIARE CALIBRATURA"
- Quando il processo è terminato automaticamente, premere il tasto "MEAS". Viene visualizzata la Richiesta di salvataggio delle modifiche effettuate
- Premere il tasto "SI" per confermare l'operazione
- Premere infine il tasto "MEAS" per tornare nella modalità di misura

5.6.2. LDS 6

- Vedi punto 5.1.
- N.B. Non occorre calibrare lo strumento ma soltanto verificare se lo strumento legge bene il valore dello span.

5.7. Autocalibrazioni

E' possibile effettuare le calibrazioni automatiche del sistema di analisi mediante il sistema di acquisizione oppure attraverso il pannello operatore (per sistemi che sono dotati di questa opzione). La procedura può iniziare solamente se tutte le bombole sono aperte (pressostati bombole attivi).

5.7.1. LDS 6

- Non è possibile effettuare l'autocalibrazione dello strumento

5.8. Procedure QAL3

La procedura di QAL3 è simile alla procedura di calibrazione automatica con la sola differenza che gli strumenti non vengono calibrati ma si fa solo un controllo di precisione e deriva dello strumento sulla lettura del valore di zero e di span.

La procedura può iniziare solamente se tutte le bombole sono aperte (pressostati bombole attivi).

6. Segnalazioni di errore e manutenzione

6.1. Ultramat/Oxymat 6

In caso di errore le scritte a display lampeggiano. Per visualizzare l'errore:

- Premere il tasto posto a destra della dicitura "O₂": si accede al menù principale:
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "DIAGNOSI"
- Premere il tasto posto a destra della freccia relativa al sottomenù "LIBRO DI BORDO"
- Qui ci sono 8 pagine di allarme che possono essere visualizzate con il pulsante posto a destra della freccia; l'ultimo errore in ordine di tempo è quello presente in cima alla pagina n.1.

Ci sono due tipi di errore:

- **Errore semplice:** quando la causa dell'errore è presente il simbolo "+" viene visualizzato vicino alla descrizione dell'errore. Quando l'errore scompare è inserito il simbolo "-".
- **Richiesta Manutenzione:** questo tipo di errore necessita il riconoscimento da parte dell'utente. In tale caso un bollo nero è inserito a destra della descrizione dell'errore. Per resettarlo premere il pulsante posto a destra del bollo nero.

6.2. LDS 6

Ci sono 5 tipi di errore che in genere sono possibili da controllare tramite la barra di stato sulla schermata principale.

- **Richiesta Manutenzione**
- **Allarme Malfunzionamenti**
- **Allarme Trasmissioni**
- **Superamento dei limiti**
- **Controllo Funzionamento**

In caso di Richiesta Manutenzione e Malfunzionamento sulla barra di stato compare l'indicazione di RICHIESTA MANUTENZIONE oppure di FAULT.

In caso la trasmissione è sotto il limite si decolora il quadratino della barra di stato principale "TR", relativa al canale considerato

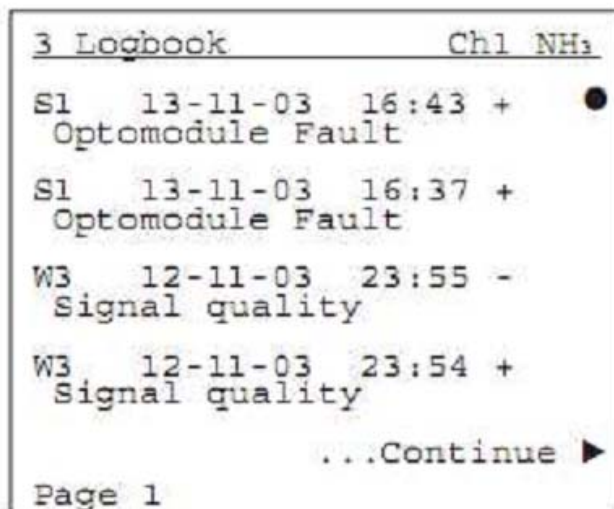
Nel caso fossero settati limiti di valori analogici di soglia, e se avviene il superamento si decolora il quadratino della barra di stato "LIM".

Nel caso di controllo funzionamento (codici inseriti) allora si decolora il quadratino "CTRL" sulla barra di stato.

Per visualizzare l'errore occorso si può anche operare più precisamente in questo modo:

- Premere il tasto alla destra del display LCD indicante il canale in errore.
- Andare sul menù "DIAGNOSI" con il tasto alla destra dello schermo LCD.
- Scegliere l'opzione "REGISTRO" (funzione 3)

Logbook



- Qui ora si visualizzano tutti i tipi di errore possibile. Se, come nella figura sopra, si trova un pallino nero su un'indicazione, provare a premere il tasto sulla destra del display LCD e vedere se va via, con anche l'indicazione – (significa che l'errore non è più presente).
- Ogni LDS 6 presenta la correzione automatica della temperatura. Se per qualche ragione la temperatura non dovesse arrivare correttamente allo strumento lo strumento dà errore di “Richiesta manutenzione”.

6.3. Flowsick (versione vecchia)

Le schermate di errore o warning (in questo caso le misure non sono inficiate, ma c'è solo una segnalazione d'avvertimento) compaiono sulla centralina collegata alle due sonde dello strumento. Ecco una serie di errori probabili:

Error:

- Heavy noise: le cause potrebbero essere dovute al disallineamento delle flange dove sono posti i sensori di misura del flowsick (in fase di installazione), oppure alla presenza di acqua nelle sonde di misura, oppure da problemi con l'aria di sbarramento oppure una delle 2 sonde non funziona più come dovrebbe.
- No signal found: il segnale ad ultrasuoni è attenuato moltissimo. La causa di ciò potrebbe essere causata da alta concentrazione di polvere, o da un disallineamento delle sonde oppure una delle due sonde non funziona più correttamente.

Warning:

- Temperature of probe A/B: la PT100 interna della sonda non legge più la temperatura. Questo non inficia la correttezza della misura. Per rimuovere l'errore occorre sostituire tutto il sensore della sonda.

Per effettuare una migliore analisi del problema è possibile collegarsi alla centralina del Flowsick (interfaccia RS232) tramite il programma MepafLOW. Da qui è possibile vedere lo stato delle sonde e il loro funzionamento.

6.4. Flowsick (versione nuova)

In caso di errore sulla MCU si accende il Led rosso "Failure" e compare sul display la scritta "Failure".

Ci sono 2 unità distinte: MCU e il sensore vero e proprio, ovvero il Flowsick.

Sulla MCU è possibile vedere su Menù → Diagnosis → Flowsick o I/O (ovvero MCU) e vedere il messaggio d'errore.

Gli errori sono simili alla versione precedente dello strumento.

Andando sulla MCU e premendo il tasto "MEAS" poi scorrendo giù si possono vedere i parametri SNRA e SNRB (rapporto segnale rumore). Quando si hanno valori sopra i 40dB (dopo dipende dalla distanza di posizionamento dei due sensori) il sistema va bene. Se si hanno valori inferiori a 20 dB lo strumento va sempre in ciclo di taratura e non funziona correttamente. Questo potrebbe essere dovuto alla presenza di sporcizia sui sensori oppure al malfunzionamento di essi.

Per una più approfondita diagnosi occorre sempre collegarsi con il software Sopas.

6.5. RM210

La principale tipologia di errore di questo polverimetro riguarda essenzialmente la sporcizia delle lenti, ovvero, sul display compare la scritta "Contamination Too High". In questo caso occorre pulire le ottiche di ricevitore e sorgente e in qualche caso occorre pulire il filtro interno dello strumento.

Per controllare i parametri interni dello strumento vedere Cap. 7.3 dove c'è scritta la procedura di manutenzione.

In alcuni impianti lo strumento è dotato di un FAIL SAFE Shutter, ovvero di una serranda che chiude le ottiche in caso di mancanza di alimentazione della soffiante.

Altri errori:

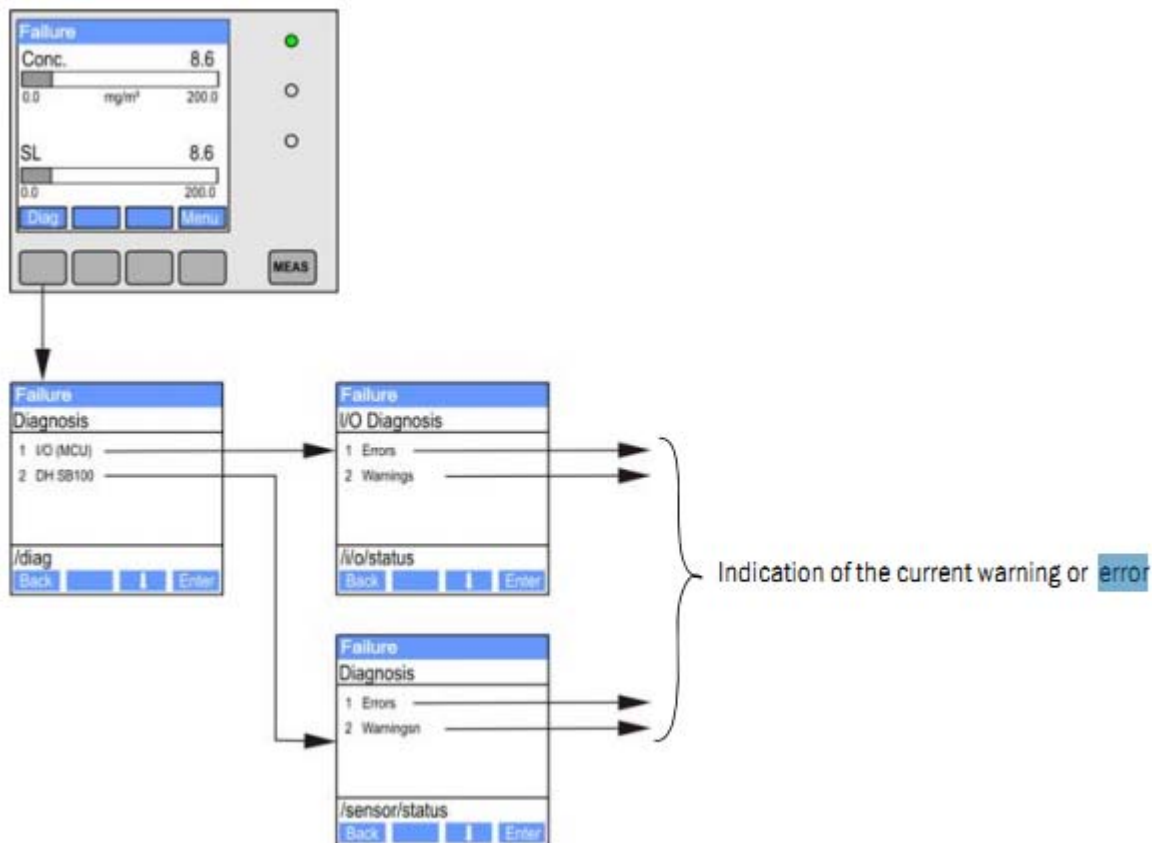
- LED Defect oppure LED out of Range : in questo caso si dovrebbe sostituire il LED
- Contamination Too High: in genere si riferisce a sporcizia delle ottiche, ma in qualche caso, potrebbe essere sintomo del non corretto funzionamento di ricevitore o detector.

N.B. Lo strumento ha un filtro ottico interno: occorre avere un filtro ottico specifico per diverse quantità di polvere.

Per una più corretta diagnosi occorre collegarsi con lo strumento mediante l'utilizzo del MEPA RM210.

6.6. Dusthunter

In caso di errore sulla MCU si accende il Led rosso "Failure" e compare sul display la scritta "Failure".
Ci sono 2 unità distinte: MCU e il sensore vero e proprio, ovvero il Dusthunter.
Sulla MCU è possibile vedere la causa andando sul menù a tendina:

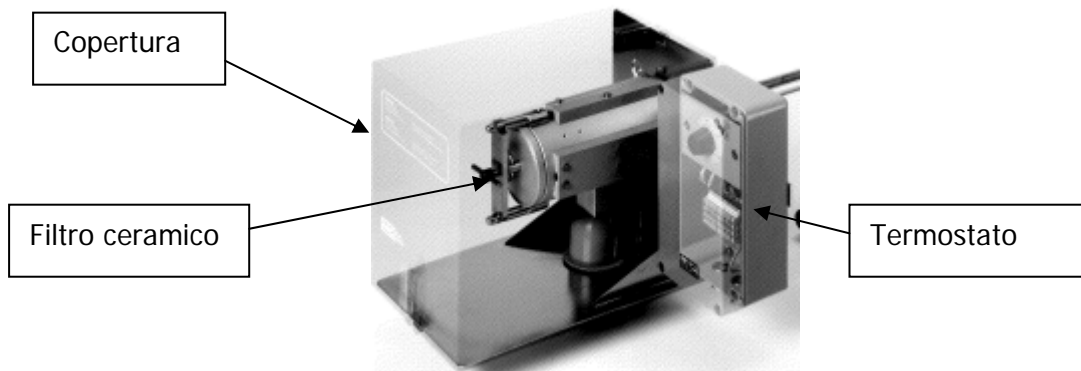


Per effettuare una corretta diagnosi dello strumento è comunque necessario collegarsi con il software SOPAS ET (vedi Cap 7.3 riguardante manutenzione).

L'errore che si verifica più spesso è quello legato all'alta contaminazione dovuto alla presenza di sporcizia sulle lenti dello strumento.

7.3. Operazioni di manutenzione

7.3.1. Sonda di Prelievo M&C



All'interno della sonda di prelievo è presente un filtro ceramico e delle guarnizioni per evitare infiltrazioni di aria ambiente durante il prelievo. È importante quindi averli durante le fasi di manutenzione in modo da sostituirli se necessario.



Prestare bene attenzione alle temperature che possono raggiungere le parti metalliche e quelle a contatto con i sistemi di riscaldamento. Nella normale fase di funzionamento la sonda raggiunge temperature di circa 180 °C.



Sulle parti a contatto con il gas si potrebbero formare condense o polveri corrosive

Per la manutenzione procedere come segue:

1. Allentare la vite di tenuta
2. Ruotare la staffa di tenuta
3. Estrarre il filtro tirando la vite di tenuta
4. Pulire il filtro con aria compressa ed una spazzola metallica
5. Richiudere il filtro facendo attenzione che sia ben in sede fissandolo con la staffa e vite di tenuta

Se il filtro risulta troppo sporco o deteriorato procedere come segue:

1. Estrarre il filtro come indicato nei punti precedenti
2. Svitare completamente il dado di blocco del filtro posto in posizione opposta rispetto alla vite di tenuta
3. Sostituire il filtro e le guarnizioni
4. Riavvitare il dado di blocco.
5. Montare il filtro in posizione

7.3.2. Pompa di Prelievo



Sulle parti a contatto con il gas si potrebbero formare condense o polveri corrosive



La pompa se alimentata ha delle parti in movimento che possono essere pericolose.
Disconnetterla prima di procedere alla manutenzione

La manutenzione prevede la sostituzione della membrana e delle due valvole. Per lo smontaggio della testa della pompa è necessario rimuovere due parti plastiche che poi andranno rimontate nella stessa posizione. Prima di smontarle segnarne la posizione relativa con un pennarello.

Procedere come segue:

1. Scollegare i due tubi di prelievo e mandata
2. Svitare le 4 viti poste sugli angoli della testa
3. Togliere la prima placca di plastica e sostituire le valvole poste al di sotto
4. Togliere la seconda placca di plastica e sostituire la membrana svitandola dalla biella
5. Rimontare le placche
6. Avvitare le viti
7. Accendere la pompa e verificarne la tenuta tappando l'ingresso della pompa e verificando che non ci sia flusso in uscita
8. Collegare i tubi di mandata e prelievo

7.3.3. Pompa Peristaltica



Aggancio rapido per il tubo in neoprene



Sulle parti a contatto con il gas si potrebbero formare condense o polveri corrosive

Procedere come segue:

1. Ruotare l'aggancio rapido per il tubo in neoprene
2. Rimuovere dalla pompa il tubo in neoprene e la calotta di tenuta
3. Controllare lo stato dei rulli, se non sono perfettamente cilindrici sarà necessario cambiarli, procedere come segue:
 - Svitare i due dadi (5,5) posti al bordo del gruppo peristaltico
 - Estrarre il gruppo peristaltico dal motore elettrico
 - Estrarre il gruppo peristaltico dal contenitore in plastica (nero)
 - Allentare le due molle (2 per lato) e toglierle. Ora i rulli e gli alberi sono liberi
 - Sostituire rulli e molle
 - Riassemblare il gruppo peristaltico.
4. Pulire la calotta di tenuta
5. Sostituire il tubo in neoprene
6. Riassemblare tubo e calotta
7. Chiudere l'aggancio rapido
8. Una volta alimentate le pompe controllare la corretta direzione di rotazione

7.3.4. Manutenzione LDS 6



Attenzione alla manutenzione dello strumento in quanto vi è la presenza di fibre ottiche.

- Nel caso vi sia un errore di bassa trasmissione occorre andare sulle teste di misura e procedere alla pulizia delle stesse facendo molta attenzione in quanto sulle teste di misura ci sono le fibre ottiche.
- Utilizzare il Kit d'allineamento e per ogni testa di misura procedere allo stesso modo:
- Utilizzare le chiavi nero ad uncino e svitare le teste come viene mostrato in figura:



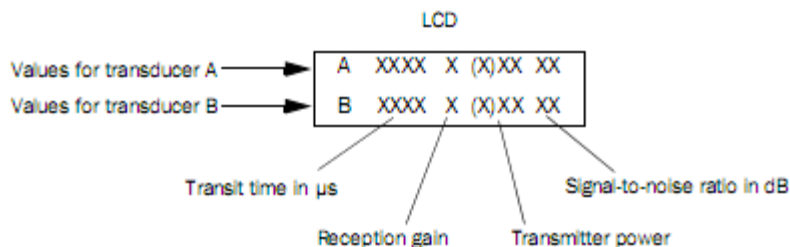
- Pulire con un panno le ottiche e rimettere poi lo strumento nella sua sede
- Controllare ora sull'unità centrale se scomparso l'errore di trasmissione.
- Nel caso la trasmissione non ritorna su valori consoni allora occorre procedere anche all'allineamento sempre con lo stesso kit, aprendo i due coperchi celsti delle teste e ponendo da una parte il mirino e dall'altra la luce a led e poi agire sulle 2 brucole per allineare le teste.
In questa procedura occorre fare attenzione in quanto occorre tirare giù la scheda del detector e togliere l'ingresso della fibra che porta il laser.
- Per ultimo controllare anche la qualità dell'aria di sbarramento, ovvero se essicata bene (se aria di rete) oppure se la soffiante lavora bene.

7.3.5. Manutenzione Flowsick (vecchio modello)

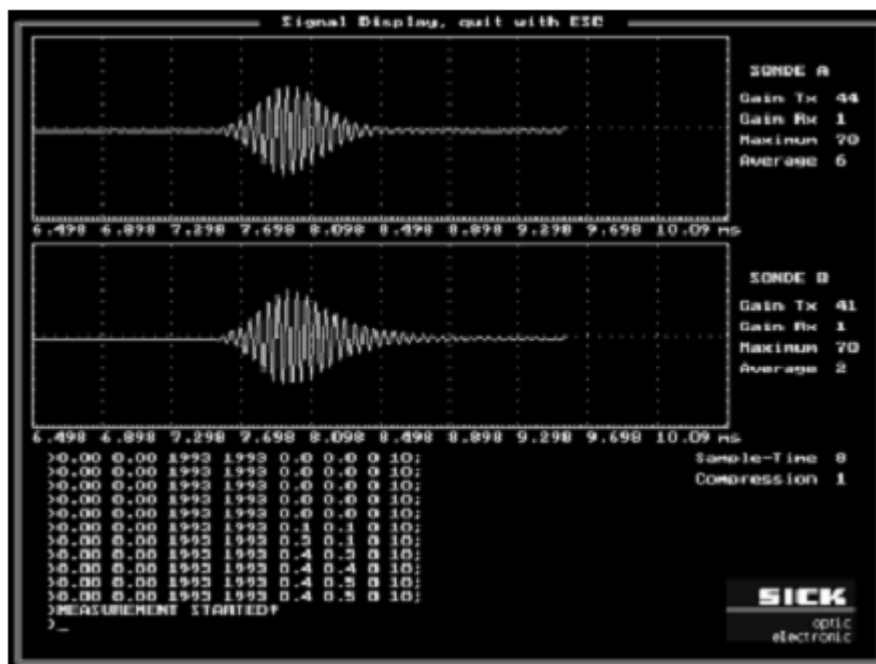
Per controllare il funzionamento dello strumento occorre collegarsi tramite software MepaFlow alla centralina dello strumento (quelle vecchie sono dotate di interfaccia RS232 femmina).

Una volta stabilito il collegamento (password per utente expert:sickoptic) occorre effettuare le seguenti operazioni e controllare i seguenti parametri:

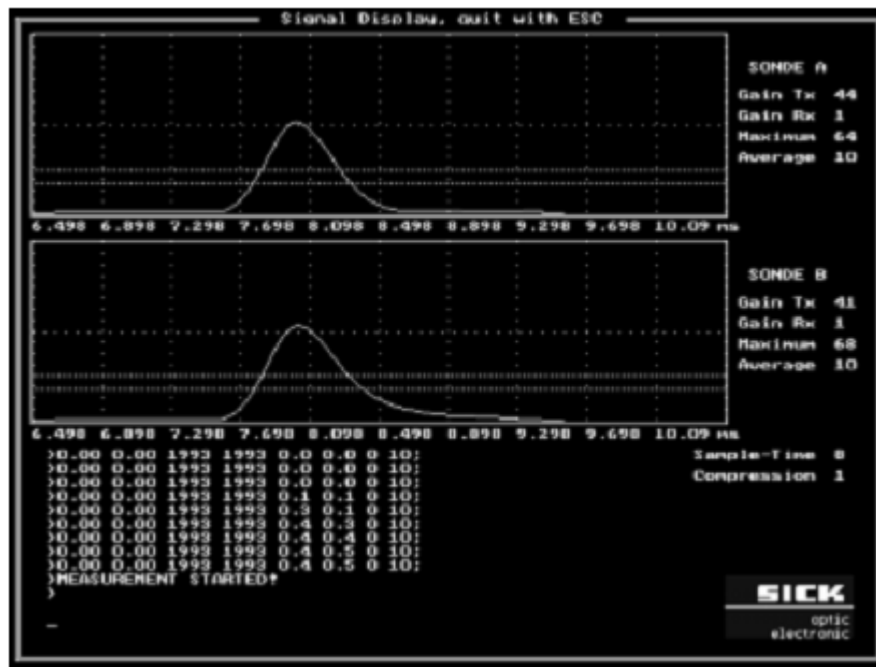
- Controllare i segnali grezzi (tipo modulazione AM) provenienti dalle due sonde ricetrasmittenti.
- Controllare l'inviluppo che generano queste sonde.
- Lanciare sul menù Signal Display il ciclo di controllo (Check Cycle, che si può lanciare anche da remoto tramite ingresso binario).
- La prima fase del ciclo di controllo riguarda il controllo dello Zero, e viene fuori uno warning se la correzione sullo zero è maggiore di 0,25m/s.
- Seconda fase: Controllo di Span (valore dei fabbrica settato al 70% del valore del range di misura della velocità).
- Debug info:



- Sulla centralina compare i valori di diagnosi dei due trasduttori (tempo di transizione, valore di guadagno ricevuto, potenza trasmessa e rapporto segnale rumore).
- Raw signal: i due segnali grezzi provenienti dalle centraline devono avere più o meno lo stesso andamento.



- Envelope: i due segnali devono avere all'incirca lo stesso andamento anche se traslati nel tempo.

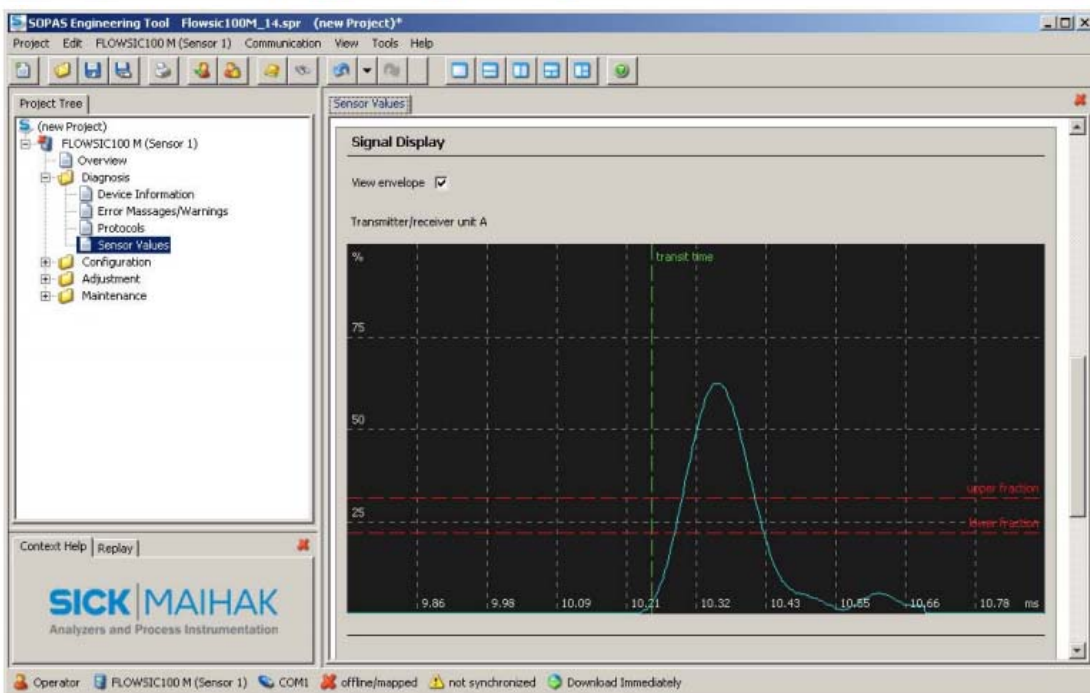
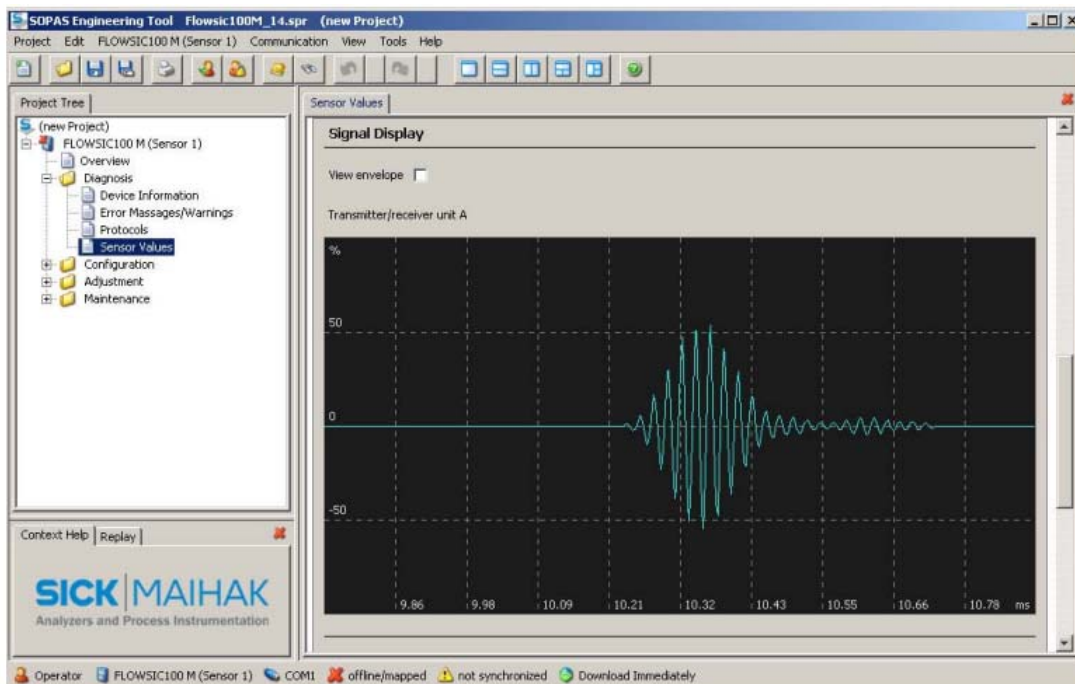


- Una volta terminato il controllo dello strumento (lavorando nella condizione di manutenzione), occorre terminare tramite software la procedura di manutenzione, in quanto dopo non si può uscire dallo stato di manutenzione manualmente tramite il tasto maintenance della centralina.

7.3.6. Manutenzione Flowsick (modello nuovo)

Per effettuare una corretta manutenzione occorre collegarsi mediante il Sopas. Come per il vecchio modello di flowsick occorre controllare il segnale grezzo e l'involuppo.

Si stabilisce la connessione con lo strumento (MCU e Flowsick), si va su FLOWISICK100M, poi si va su Diagnosis e poi Sensor Value. Lì si può trovare il valore grezzo e il valore dell'involuppo.



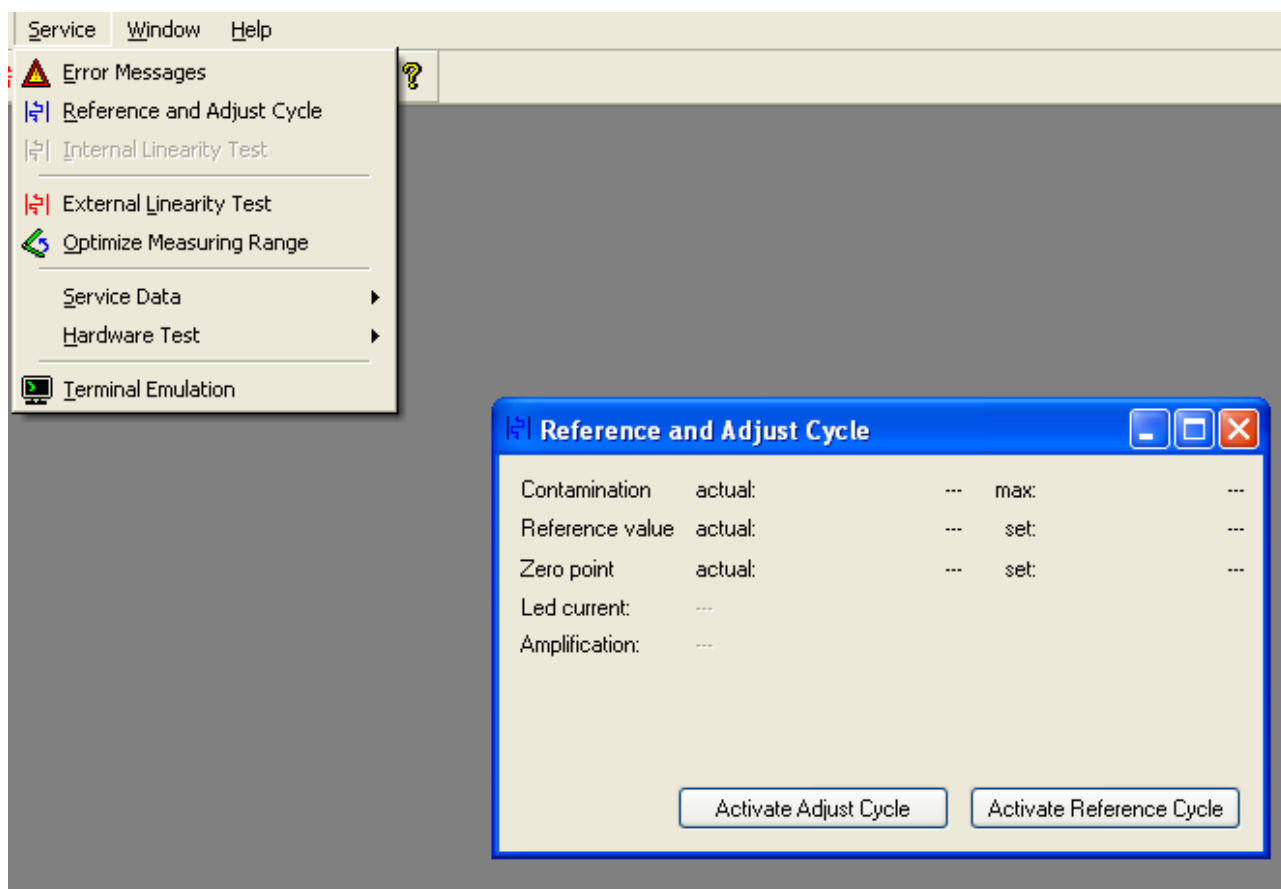
Inoltre si possono controllare i seguenti valori, anche direttamente da MCU:

MEAS→ Ti muovi con le frecce

- T_{ak} (temperatura acustica) deve essere la più simile possibile a quella all'interno del condotto.
- SNRA e SNRB dovrebbe essere sopra i 40-50dB.

7.3.7. Manutenzione RM210

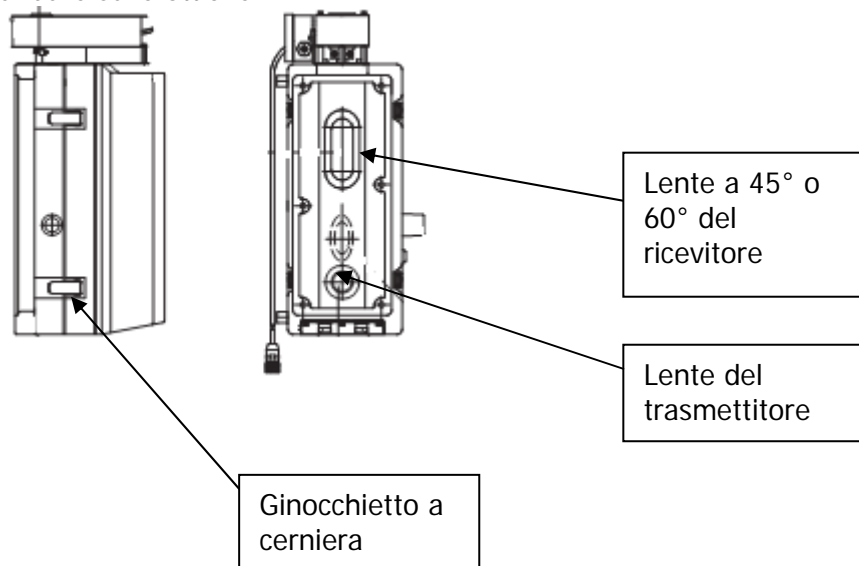
Per effettuare una corretta manutenzione è consigliabile collegarsi mediante il MEPA RM210. Una volta stabilita la connessione si va sul menù a tendina Service→Reference and Adjust Cycle



Si lancia poi un check cycle e si controllano i valori di contaminazione, di span e di zero.

Generalmente, si fa una pulizia delle ottiche e si controllano i dati di contaminazione.

Per effettuare la pulizia delle ottiche occorre aprire lo strumento (tramite i 4 ginocchietti a cerniera) e andare sulle ottiche:



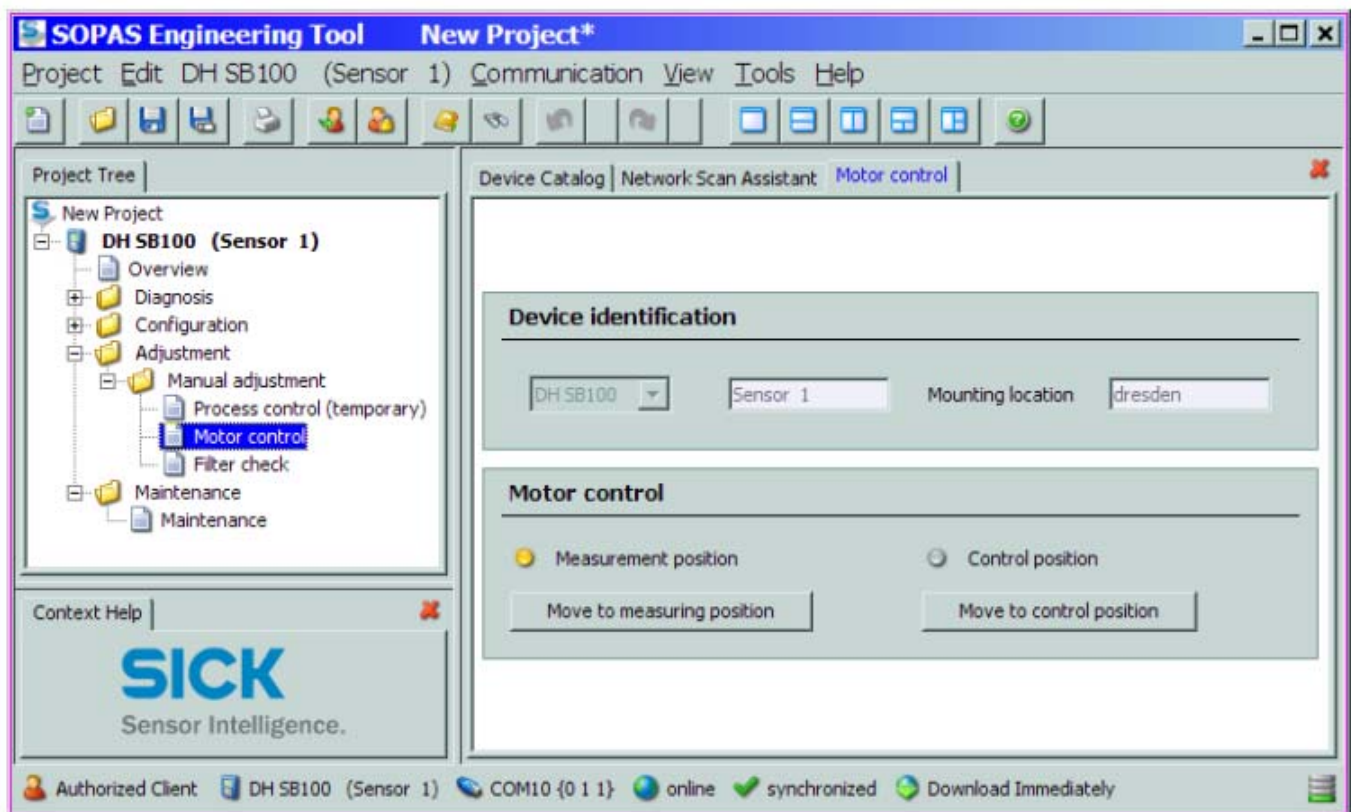
7.3.8. Manutenzione Dusthunter



Lo strumento utilizza un Laser di Classe 2, quindi pericoloso per la vista. Ogni volta che si apre lo strumento non guardare mai la luce del laser.

Come detto in precedenza, occorre collegarsi con il Sopas per effettuare una corretta procedura di manutenzione.

Per procedere alla pulizia delle varie lenti (con un panno ottico), occorre andare sul menù Adjustment e poi motor control e portare il motore sulla posizione di controllo (in modo da oscurare la sorgente laser di classe 2 emessa dallo strumento che sarebbe pericolosa per la retina). Tutte queste operazioni devono essere effettuate mettendo in manutenzione sia l'unità centrale che il sensore.



Da controllare inoltre i parametri relativi allo strumento sul menù diagnosis→ sensor values:

Sensor values	
Analog input	Physical value
Scattered light <input type="text" value="0.009"/> V	<input type="text" value="0.340"/> <input checked="" type="checkbox"/> With correction through background light
Background light <input type="text" value="-0.002"/> V	<input type="text" value="-0.110"/>
Monitor value laser <input type="text" value="3.990"/> V	<input type="text" value="3.990"/> V
Laser current <input type="text" value="0.863"/> V	<input type="text" value="26.1"/> mA
Constant light <input type="text" value="0.003"/> V	<input type="text" value="0.003"/> V
Device temperature <input type="text" value="3.045"/> V	<input type="text" value="29"/> °C <input type="button" value="v"/>
Motor current <input type="text" value="0.108"/> V	<input type="text" value="215"/> mA
Supply (24V) <input type="text" value="2.209"/> V	<input type="text" value="24.1"/> V
<hr/>	
Laser Byte <input type="text" value="250"/>	
Monitor Factor <input type="text" value="1.002"/>	

Per controllare i parametri del ciclo andare sul menù del sensore sulla sezione diagnosis—check value (contaminazione luce scatterizzata e della luce relativa alla luce di background, punto di zero e del valore di span).

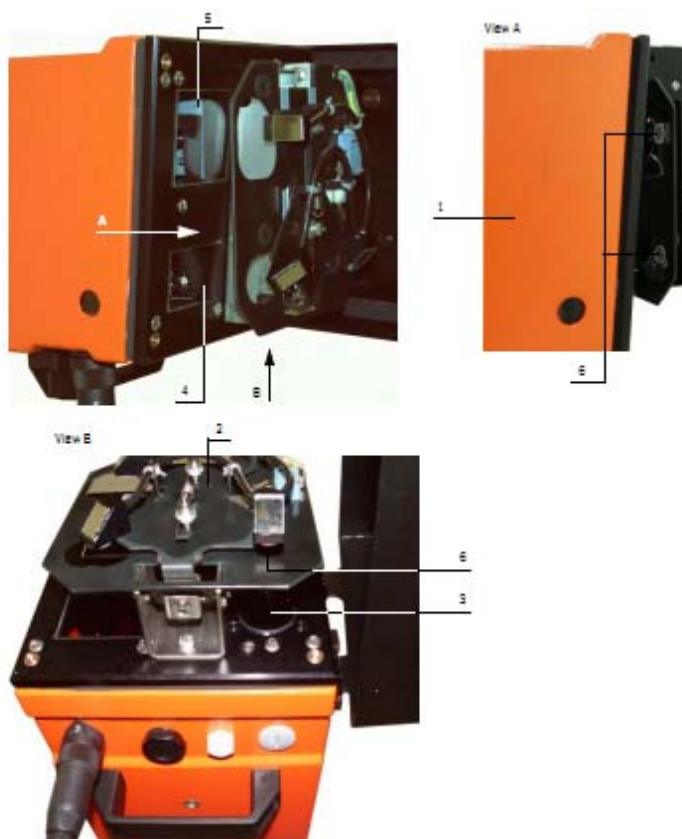
The screenshot displays the Siemens maintenance software interface. On the left is the 'Project Tree' showing a hierarchy for 'DH SB100 (Sensor 1)' and 'MCU (ENEL-LIVORNO)'. The 'Check values' option under the sensor's 'Diagnosis' menu is highlighted. On the right, the main window shows the 'Device identification' section with fields for 'DH SB100', 'Sensor 1', and 'Mounting location Enel Livorno GR1'. Below this is the 'Measurement of contamination' section showing 'Contamination scattered light' at 1.146 %, 'Contamination background light' at 0 %, and 'Contamination' at 1.146 %. The 'Check values' section at the bottom shows 'Zero point' at 0.09 % and 'Span 70%' at 69.943 %, with a 'Refresh' button.

Device identification	
DH SB100	Sensor 1 Mounting location Enel Livorno GR1

Measurement of contamination	
Contamination scattered light	1.146 %
Contamination background light	0 %
Contamination	1.146 %

Check values	
Zero point	0.09 %
Span 70%	69.943 %
Refresh	

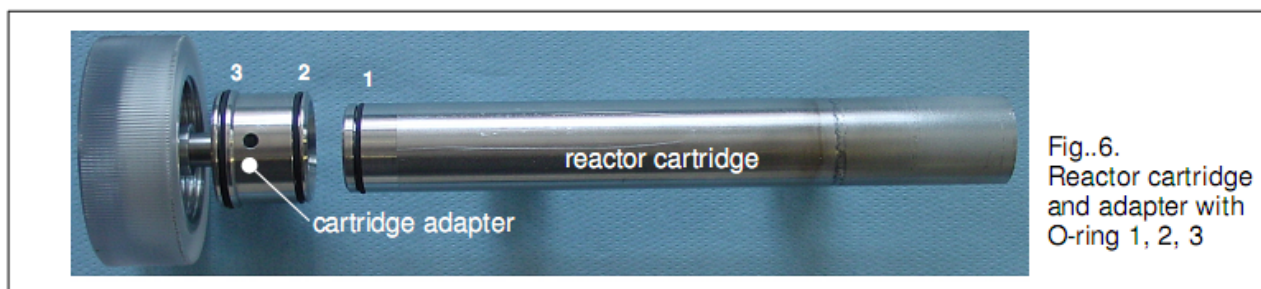
A differenza de RM210 che ha un assorbitore ottico per compensare la luce ambientale , il Dusthunter presenta un laser ausiliario per la compensazione di tale contributo(background light).



7.3.9. Convertitore Buhler

- E' consigliato prima di spegnere il convertitore di far fluire aria all'interno dello strumento per circa 15-20 minuti.
- Dopo questa procedura spegnere lo strumento e scollegare i tubi di ingresso e d'uscita al fine di evitare che residui o altre cose si depositano sui tubi sottostanti e possano danneggiare strumenti di misura posti a valle.
- Girare la cartuccia del convertitore in direzione antioraria fino a che non arriva a fine corsa.
- Tirare fuori delicatamente la cartuccia
- Lasciare raffreddare per un po' di tempo.
- Rimuovere la cartuccia dalla sede dell'adattatore
- Rimuovere tutti gli O-Ring presenti e rimuovere il vecchio grasso.
- Rimettere la nuova cartuccia all'interno della sede del porta cartuccia, mettendo nel seguente ordine gli O-Ring: $\Phi 22,5$ (1) – $\Phi 31$ (2) - $\Phi 29$ (3).

N.B. Prima di inserire gli O-Ring lubrificarli con il grasso che resiste ad alte temperature, e rimuovere il grasso residuo sulla cartuccia



- Rimettere il convertitore all'interno dello strumento girandolo in senso orario.



E' Consigliabile lasciare aperto lo scarico dello strumento dopo che si effettua la sostituzione della cartuccia almeno per tutto il tempo di durata del riscaldamento. La efficienza di conversione dipende da 2 fattori: contenuto NO_2 e contenuto di O_2 .

- La durata è minore con maggiore quantità di NO_2 e maggiore quantità di O_2

8. Appendice

8.1. ppm --> mg/m³

Simbolo	Nome Molecola	ppm --> mg/m ³	mg/m ³ --> ppm	Fid ppm --> mg/m ³
CO	Ossido di Carbonio	1.256	0.796	--
CH ₄	Metano	0.72	1.39	0.54
C ₃ H ₈	Propano	1.97	0.51	1.61
HCl	Acido cloridrico	1.63	0.61	--
HF	Acido fluoridrico	0.89	1.12	--
NH ₃	Ammoniaca	0.76	1.32	--
NO	Ossido di azoto	1.34	0.75	--
NO ₂	Biossido di azoto	2.05	0.49	--
SO ₂	Biossido di zolfo	2.86	0.35	--

8.2. Fattori di correzione e normalizzazione

8.2.1. Ossigeno

$$K_{O_2} = \frac{21 - O_2 \text{ riferimento}}{21 - O_2 \text{ letto}}$$

8.2.2. Vapor Acqueo

$$K_{H_2O} = \frac{1}{\frac{100 - H_2O\%}{100\%}}$$

8.3. P&I Tipico

