

BETACAP60X100 PER DILUIRE UNA PRIMA MISCELA FINO A 12.000:1 ED UNA SECONDA MISCELA FINO A 120:1 IN UN GAS DILUENTE



FUNZIONI DEL DILUITORE

BetaCAP60100 è caratterizzato dalla possibilità di operare diluizioni tra tre gas o miscele : generalmente vengono utilizzati due gas attivi ed un gas neutro (gas diluente). Ciascuno dei due gas attivi (o miscele) è allo stesso tempo diluendo e diluente : diluendo per la misura di se stesso e diluente per la misura dell'altro.

Uno dei tre ingressi (TG1) può essere pre-diluito 100:1 o non essere pre-diluito affatto (pre-diluitore bypassabile)

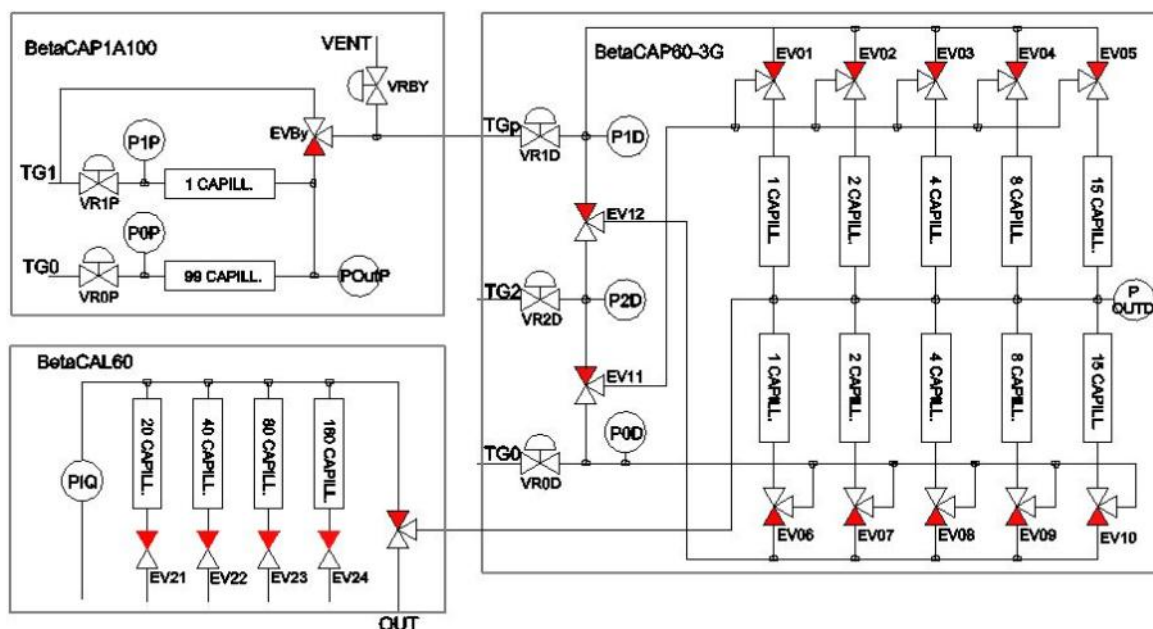
La possibilità di diluire due miscele con fattori di diluizione diversi trova come principale applicazione la misura delle interferenze : in tal caso, a scelta dell'Utente, il componente da misurare può essere contenuto in TG1 mentre TG2 contiene il componente interferente (o viceversa). TG0 contiene sempre il gas diluente.

L'Utente può richiedere due rapporti di diluizione oppure due valori di concentrazione, uno relativo ad un componente presente nella bombola che alimenta l'ingresso TG1 e l'altro presente nella bombola che alimenta TG2.

- Richiesta rapporti di diluizione (a passi discreti) : entrambi gli ingressi possono essere diluiti su 60 passi tra 1,667% e 100%, mentre per l'ingresso TG1 sono disponibili ulteriori 60 passi per diluizioni spinte, tra 0,01667% e 1,0%, oltre allo zero
- Richiesta valori di concentrazione (in modo continuo) nel campo tra 0,833% e 99,1667% (oltre a 0 e 100%) per ciascun componente presente in TG1 o TG2, mentre per i componenti di TG1 la diluizione può arrivare a 0,00833%

Nello schema qui riportato è visibile a destra il diluitore finale a 60 rapporti, a sinistra in alto il pre-diluitore CAP1A100 ed in basso il misuratore di flusso CAL60 (laminatori a capillari e misura della caduta di pressione ai loro capi) : questo misuratore opzionale, normalmente bypassato, viene inserito, se presente, per la verifica autoreferenziale, presentata nel seguito. L'interfacciamento dei due moduli diluitore e pre-diluitore è ottenuto con una valvola regolatrice di bypass, che sfiora l'eccesso di flusso del gas pre-diluito rispetto alla richiesta di flusso all'ingresso TGp del diluitore.

Le due elettrovalvole EV11 e EV12 distribuiscono i gas da diluire ed il gas diluente sui due lati del diluitore (ciascuno con 30 capillari) in modo che ciascuno dei tre ingressi possa attraversare da 0 a 60 capillari in accordo alle diluizioni richieste.



NOTE CARATTERISTICHE PRINCIPALI :

- Diluizioni realizzate sia in modalità “a 60 passi discreti” con spaziatura 1,667% che in modalità continua, con impostazione libera del valore di concentrazione del gas diluito, sia per TG1 che per TG2.
- Pre-diluizione 100:1 disponibile per uno dei due ingressi da diluire
- Regolazione elettronica PID delle pressioni differenziali applicate ai capi dei capillari per entrambi i moduli (pre-diluitore e diluitore finale)
- Rilevazione delle 7 misure di pressione (necessarie alle regolazioni) ed acquisizione di max 4 segnali di misura dall'analizzatore in prova, con risoluzione a 16 bit
- Calcolo e compensazione automatica degli effetti dovuti alle diverse viscosità dei gas o miscele in entrata e correzione degli errori indicati nel certificato metrologico
- Circuiti interni resistenti alla maggioranza dei gas fortemente aggressivi e/o solventi
- Interfaccia Utente con display grafico a colori e touch screen

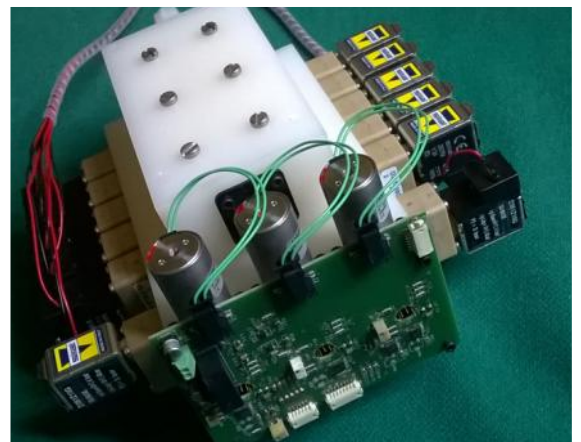
DESCRIZIONE

Lo strumento BetaCAP60X100 è costituito da due moduli :

- il pre-diluitore CAP1A100 a rapporto fisso 100:1 è dotato delle sue regolazioni automatiche di pressione e viene inserito/by-passato in funzione delle diluizioni richieste per i componenti di TG1
- Il diluitore finale a 60 capillari riceve su un ingresso il gas pre-diluito, su un secondo ingresso riceve un secondo gas da diluire (eventuale) e su un terzo ingresso riceve il gas diluente (lo stesso usato anche dal pre-diluitore).

La costruzione di entrambi i moduli rispetta le regole già applicate per il consolidato predecessore BetaCAP30 : tutte le vie gas tra i componenti pneumatici sono ricavate all'interno o a contatto sulla superficie di un manifold in PVDF (disponibile anche in acciaio inox). Solo le vie di entrata/uscita sono realizzate con tubi e raccordi a compressione. Ne risulta una costruzione compatta, molto robusta, con volumi morti ridotti, isotermica e con ridottissime opportunità di trafileamenti.

I materiali a contatto con i gas da trattare (PVDF, PTFE, PEEK, AISI 316L, Vetro, Kalrez, Viton) sono resistenti alla maggior parte dei componenti gassosi nelle concentrazioni usuali (in opzione è possibile la sostituzione del Viton con il Kalrez e dei particolari in PVDF e PTFE con AISI316L).



Il menù qui a fianco rappresenta l'area delle possibili diluizioni per il solo diluitore finale : i tre lati del triangolo rappresentano le possibili diluizioni con due soli componenti, mentre l'area interna rappresenta tutte le combinazioni dei tre gas in ingresso.

La disponibilità di due diluitori virtualmente uguali e la progressione 2ⁿ del numero di capillari per ciascun gruppo, ha anche consentito la messa a punto di una interessante procedura per l'auto-verifica della qualità del diluitore, per la determinazione degli errori (minime differenze di flusso causate dalle incertezze durante il processo di selezione dei capillari) ed eventualmente per la compensazione automatica degli stessi. La funzione è disponibile sia come funzione locale che come pacchetto software per PC con SO Windows : nel secondo caso viene anche pro-

dotto il rapporto con la tabella degli errori calcolati.

La prova è ottenuta come sequenza di misure di flusso, realizzate con un misuratore CAL60 fornito in opzione, e fornisce come risultato gli errori dovuti alla non perfetta corrispondenza dei flussi nei gruppi capillari con la progressione teorica (2^N). La vera particolarità della prova è di non richiedere alcun riferimento esterno, ma di utilizzare come riferimento solo uno dei due gruppi da 1 capillare : tutti gli altri gruppi vengono qualificati in relazione all'unico riferimento interno. La prova consiste in cinque fasi indipendenti e ciascuna fase si articola in due o tre “misure” . Anche il misuratore di flusso fornito in opzione non è necessariamente riferibile ma ciò porta solo vantaggi, a meno del probabile mancato riconoscimento in ambiente accreditato. Un chiarimento approfondito di queste informazioni che, se non meglio precisate possono apparire azzardate, è disponibile al link http://www.beta-strumentazione.it/wp-content/uploads/2019/09/AutoVerifica_CAP60.3G-1.pdf.

Il vantaggio insito nella procedura appena citata è che gli errori di flusso sono calcolati attraverso il confronto tra due o tre flussi molto vicini (flussi identici indicano errore nullo) e quindi non risentono dell'errore di non linearità dello strumento misuratore. Essendo le fasi 1...5 indipendenti tra loro, nulla osta ad utilizzare misuratori diversi in ciascuna fase (con il vantaggio di aumentare la risoluzione) : noi utilizziamo (e forniamo come opzione) un modulo con 5 diversi laminatori di flusso ed un solo misuratore di pressione differenziale compensato che colloquia in seriale con il diluitore. L'eventuale non linearità nelle porzioni dei 5 laminatori non influenza l'esito della prova.

USO DEL DILUITORE

Ai fini dell'utilizzo, l'operatore si trova di fronte ad una semplice interfaccia : display grafico a colori e touch screen, con i quali seleziona il menù voluto e imposta attraverso il tastierino virtuale i pochi parametri necessari ad operare.

Oltre ai menù di livello gerarchico superiore per la selezione delle funzioni, sono accessibili i seguenti menù :

- correzione degli errori certificati o degli errori risultanti dalla procedura auto-referenziale (a scelta dell'Utente)
- Calibrazione dei quattro circuiti di acquisizione delle misure di concentrazione (la funzione è utile e necessaria in caso di utilizzo del software opzionale su PC per prove automatizzate)
- Calibrazione dei quattro sensori di pressione del diluitore finale e dei tre sensori di pressione del prediluitore (si tratta di un allineamento ottenuto con riferimenti non tracciabili allo scopo di annullare l'offset e di uguagliare tra loro le sensibilità)
- Impostazione dei valori di concentrazione nelle bombole (la viscosità delle miscele viene calcolata dal diluitore che ne attua automaticamente la compensazione se necessario)
- Impostazione del set point della pressione $P(TG0)$ per la determinazione del flusso di gas diluito ($P(TG1)$ e $P(TG2)$ sono calcolati e controllati automaticamente come differenziali rispetto a $P(OUT)$).
- Impostazione del set point di base per un corretto interfacciamento delle pressioni tra pre-diluitore e diluitore.



Infine i tre menù operativi per l'esecuzione delle prove in locale (modalità "a passi" o modalità continua) oppure in remoto. L'accesso ai menù precedenti, è sporadico in quanto i parametri sono tutti ritenuti in EEPROM e quindi si ritrovano invariati ad ogni riaccensione del diluitore. Aggiornando i valori di concentrazione dei gas da diluire e dei fattori di diluizione, si ha un immediato riscontro sulla lettura della concentrazione inviata all'analizzatore.

Eseguita la selezione dei rapporti di diluizione voluti (per TG1 e TG2) o l'impostazione delle due concentrazioni volute in uscita, le elettrovalvole che suddividono i tre gas in entrata sui diversi capillari si attivano per realizzare il rapporto impostato o vengono disattivate in blocco per realizzare la funzione "Pausa". Nei menù operativi sono continuamente indicate anche le pressioni del gas applicate ai capillari, la pressione in uscita e l'eventuale presenza di allarmi : in tal modo, l'operatore può verificare in ogni istante la regolarità del funzionamento.

Per svolgere prove accreditate, l'Utente attiverà le correzioni basate sui risultati del certificato metrologico (se eseguito), mentre per prove non accreditate o verifiche di buon funzionamento, è possibile attivare la calibrazione basata sui risultati della prova auto-referenziale che richiedono solo l'applicazione di un gas all'ingresso TG1 e meno di 1 ora per l'esecuzione automatica.

La prova auto-referenziale è anche utile come verifica del buon funzionamento e può essere usata per determinare se le derive occorse nella proporzione flussi nei capillari rende opportuna la ripetizione della prova metrologica : in tal modo, grazie anche alla notevole stabilità di risposta dei capillari, gli intervalli tra certificazioni successive possono essere notevolmente dilatati, a tutto vantaggio della disponibilità del diluitore, e della riduzione dei costi di esercizio.

SPECIFICHE TECNICHE

Rapporti di diluizione	: Il primo gas da diluire (TG1) può essere pre-diluito, quindi - a passi discreti fino a 60 passi spazati tra 0 e 100% più altri 60 passi tra 0,0166% e 1% - in modo continuo nel campo 0,00833%...99,1667% , inclusi zero e span Il secondo gas da diluire (TG2) non può essere pre-diluito, quindi - a passi discreti fino a 60 passi spazati tra 0 e 100% - in modo continuo nel campo 0,833%...99,1667% , inclusi zero e span
Incertezza di diluizione	: (prima della taratura) migliore di 0,3% rel. + 0,005% della concentrazione in entrata : (dopo la taratura**) migliore dello 0,15% rel. + 0,002% della concentrazione in entrata
Ripetibilità della diluizione	: < ± 0.15 % rel.
Pressione di esercizio	: tra 200 e 2000 hPa rel. (fino a 6 Bar in ingresso ai regolatori PID delle pressioni)
Portata gas diluito	: dipende dalla pressione applicata impostabile (0,4...4 L/min.)
Connessioni gas ingresso	: due gas da diluire (eventualmente misurando e interferente) e un gas diluente
uscita	: gas diluito e sfioro per il gas pre-diluito in eccesso
Tipo di connessione	: raccordi a compressione 4 x 6 mm PVDF (AISI316L a richiesta)
Certificato metrologico	: opzionale, da laboratorio europeo accreditato DAkkS
Materiali a contatto del gas	: AISI 316, vetro borosilicato, PVDF, PPS, PEEK, Kalrez. In opzione, solo AISI316L, PEEK e Kalrez
Misure analogiche princip.	: 4 pressioni relative (indicazione in hPa con 4 cifre) con risoluzione 16 bit per il diluitore 3 pressioni relative (indicazione in hPa con 4 cifre) con risoluzione 12 bit per il pre-diluitore
Altre misure	: pressione barometrica e temperatura interna al case
Acquis. misure analizzat.	: 4 segnali di misura dall'analizzatore (ingressi isolati in gruppo) con risoluzione 16 bit
Interfacce di comunicaz.	: RS485 (incluso convertitore per USB) con protocollo aperto tipo AK
Alimentazione elettrica	: da 100 a 240 Vac - 0,8 A max.
Dimensioni e pesi	: 19" std. h 3UT prof. 250 mm o contenitore compatto (430 x 244 x 341 mm)

** con calibrazione auto-referenziale

COSTRUZIONE MECCANICA

Il diluitor BetaCAP60-3G, il pre-diluitore BetaCAP1A100 ed eventualmente il misuratore di flusso CAL60 possono essere ospitati indifferentemente in un contenitore rack 19" o un contenitore compatto in materiale plastico.

Il contenitore compatto è più idoneo all'utilizzo campale, ma anche il contenitore a rack può essere a sua volta inserito in un cofano protettivo di dimensioni e peso contenuti e dotato di maniglie per il trasporto.

La sola differenza circuitale tra le due soluzioni meccaniche è che nella versione a Rack è incluso un flussimetro per la visualizzazione del flusso di sfioro del gas pre-diluito in eccesso rispetto a quanto richiesto dal diluitor. L'eventuale insufficienza di flusso viene comunque indicata dall'avviso a display che la pressione in entrata al diluitor P1p è insufficiente.

Tutte le condizioni che possono portare a diluizioni non corrette sono infatti monitorate e segnalate chiaramente.

