



1. Generalità

Grazie al CRPH della Didacta lo studente può analizzare in profondità il funzionamento di un sistema di controllo in cui il pH di una soluzione è la grandezza da controllare. Rispetto ad altre grandezze come il livello o la temperatura, il pH non è una funzione lineare della variabile regolante e, di conseguenza, particolarmente interessante da analizzare.

Vengono completamente analizzati gli effetti della variazione dei parametri di processo sul rendimento del sistema di regolazione e la sua stabilità. Inoltre, lo studente può anche raggiungere una buona conoscenza dei componenti usati nelle applicazioni industriali, essendo l'impianto realizzato con apparecchiature comunemente usate per le applicazioni industriali.

2. Composizione

Il gruppo è composto da:

- Modulo di Regolazione del pH (cod. 916927);
- CRS/pH - Software Didattico di Regolazione (cod. 916989);
- MiniReg - Regolatore Elettronico On/Off e PID - Opzionale (cod. 916940);
- CRSS - Software Simulazione Controllo e Regolazione - Opzionale (cod. 914372).



Figura 1 – Controllo di Processo

3. Descrizione

Modulo di Regolazione del pH (cod. 916927)

Lo scopo del processo (vedi Fig. 2) è quello di controllare il pH di una soluzione inizialmente presente nel serbatoio (4) denominato "Principale".

Una soluzione perviene, per caduta, alla vasca di miscelazione (1) a cui confluisce anche una soluzione di disturbo proveniente, anch'essa per caduta, dal serbatoio (3), denominato "Disturbo".

Grazie alle elettrovalvole (8A) e (8B) e alle valvole manuali (9A) e (9B) viene ottenuto il controllo dei due flussi che vengono misurati direttamente per mezzo dei flussimetri (15A) e (15B).

L'agitatore (6) permette di ottenere soluzioni omogenee nel serbatoio di processo (1).

Dalla serbatoio di campionamento (14) è possibile prelevare un campione della soluzione controllata presente nella vasca (1), per esaminarne il pH con altri strumenti di misura.

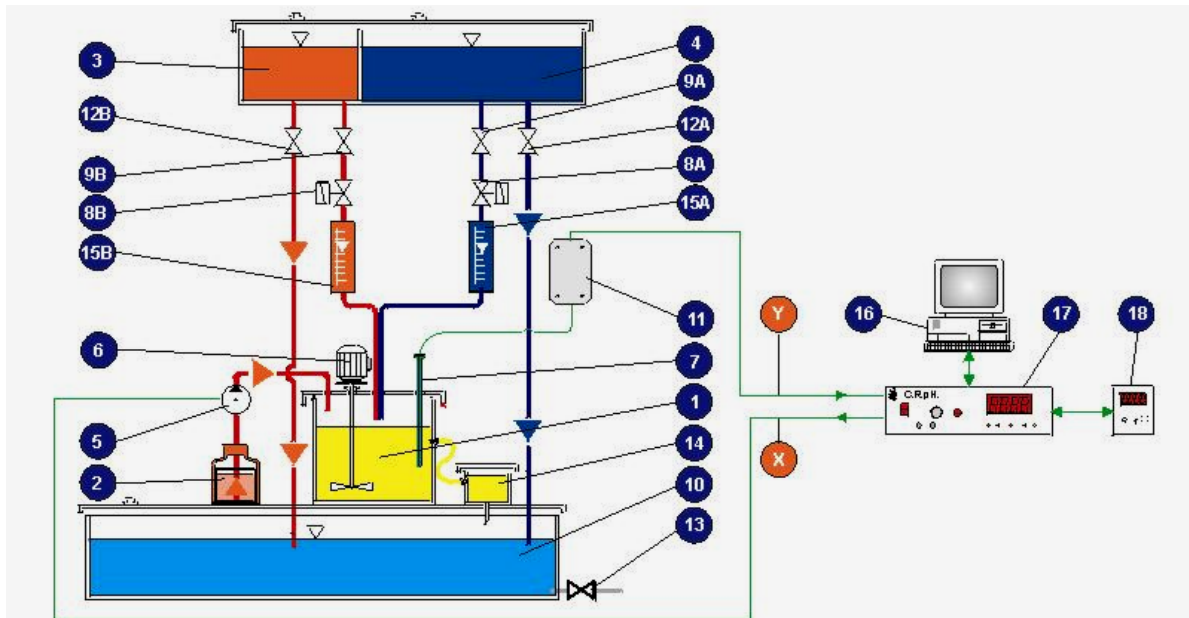


Figura 2 – Sinottico generale

Il pH della soluzione presente nella vasca di miscelazione (1) viene misurato tramite una sonda (7), convertito in un segnale elettrico (Y) e fornito all'apparecchiatura elettrica (17) per mezzo del trasmettente di segnale (11).

Il controllo in catena chiusa può avvenire in due modi diversi:

- via software, utilizzando il software CRS (16);
- elettronicamente, utilizzando il regolatore elettronico opzionale MiniReg (18).

In ogni caso il controllo, di tipo PID (Proporzionale Integrale Derivativo) oppure On-Off, avviene confrontando il segnale corrispondente al pH con un valore di Set-Point scelto dall'utente.

In funzione della logica di controllo, il regolatore genera un segnale regolante (X) che agisce sulla pompa peristaltica (5), variando il flusso proveniente dal serbatoio (2), contenente una soluzione correttiva.

L'apparecchiatura elettrica (17) comprende i comandi per i principali componenti elettrici del gruppo, due timer che consentono di impostare i diversi tempi di apertura per le elettrovalvole (8A) e (8B), la scheda di conversione AD/DA per interfacciare il Personal Computer attraverso la porta USB, un display digitale per la visualizzazione del valore di pH acquisito attraverso la sonda (7).

CRS/pH - Software di Controllo e Monitoraggio (cod. 916989)

Il software di controllo e monitoraggio, operante in ambiente MS-Windows, consente la realizzazione di un controllo digitale via software di tipo PID oppure On-Off. E' possibile impostare, in modo indipendente e in tempo reale, i parametri della regolazione ed il Set-Point relativo al pH della soluzione da controllare (vedi fig. 3).

Il software permette di monitorare il processo in tempo reale, mostrando a video il diagramma della grandezza regolata, del segnale regolante e del Set-Point in funzione del tempo (vedi fig. 4).

Tale diagramma può essere stampato in qualsiasi momento, mentre i campioni dei segnali e i parametri di controllo possono essere salvati su file in formato ASCII o stampati.

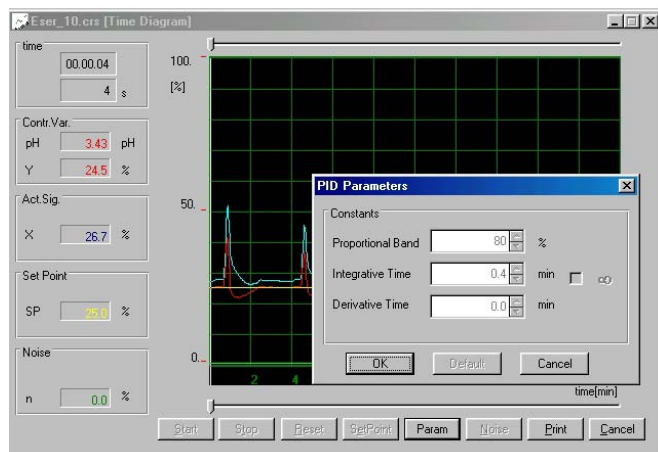


Fig. 3 - Software CRS: finestra di impostazione parametri PID

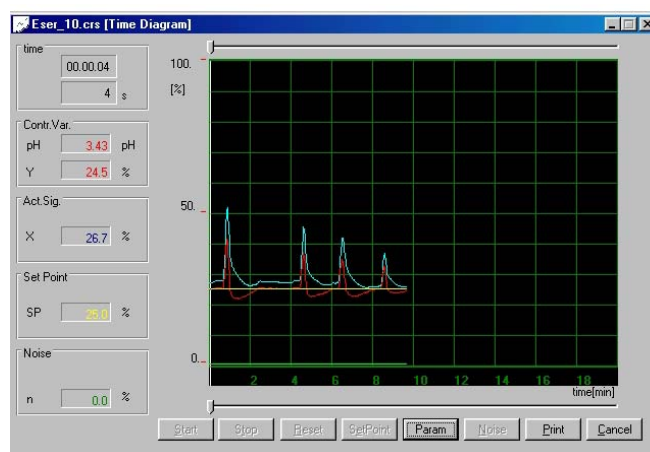


Fig. 4 - Software CRS: diagramma segnali in tempo reale

MiniReg - Regolatore Elettronico Opzionale (cod. 916940)

Il regolatore elettronico MiniReg è dotato di tecnologia digitale a microprocessore, in grado di regolare qualunque grandezza fisica acquisita tramite trasduttori con uscita elettrica di tipo normalizzato.

Il regolatore elettronico può essere programmato per una regolazione PID oppure On-Off e comprende una funzione di "Self-Tuning" per la determinazione automatica dei parametri di regolazione ottimale.

CRSS - Software di Simulazione Controllo e Regolazione Opzionale (cod. 914372)

Il software CRSS consente, in aggiunta alle esperienze permesse dal software CRS, di simulare il processo. Il software è descritto dettagliatamente in scheda a parte.

4. Applicazioni

- Analisi del sistema di controllo del pH di determinate soluzioni. La variabile può essere controllata sia manualmente che elettronicamente o mediante PC per mezzo di software appositamente sviluppato.
- Studio delle caratteristiche di un sistema di controllo ad anello aperto.
- Studio delle caratteristiche di un sistema di controllo ad anello chiuso: effetti dei tre modi di regolazione, proporzionale, integrale e derivativo della regolazione PID.
- Studio della stabilità del sistema nelle diverse condizioni e regolazione dei parametri di processo.
- Determinazione delle caratteristiche del sistema ad anello chiuso: regolazione On-Off ed effetti dei parametri di regolazione.
- Studio della risposta del sistema a disturbi periodici e non periodici di diverso tipo.
- Uso di un regolatore elettronico locale di tipo con ingresso per Set-Point remoto. (Opzionale, fornito solo su richiesta).

5. Configurazione Richiesta PC

- PC minimo Pentium con Hard Disk (>10Gb) e CD drive, scheda grafica SVGA minimo, mouse, RAM 32 MB, porta USB.
- Software: Windows XP o successivi.
- Stampante grafica.

6. Servizi Richiesti

- Alimentazione elettrica 220/240 V CA; 50/60 Hz monofase; 0,2 kW.

7. Pesi e Dimensioni

- Dimensioni: 800 x 650 x 1750 h mm
- Peso: 80 kg

Cod. R00358/I 1011 Ed. 01 Rev. 02

In qualsiasi momento e senza preavviso, la Didacta Italia potrà apportare ai propri prodotti, ferme restando le caratteristiche essenziali descritte, le modifiche che riterrà opportune secondo le esigenze di carattere costruttivo o didattico.