

**DESCRIZIONE:**

**Regolazione della EC** con 4 fertilizzanti diversi. Per determinare le quantità da usare per ogni fertilizzante, si configura una proporzione fra loro.

**Regolazione del pH** con 1 acido o una base.

La regolazione della EC e del pH durante l'irrigazione, si effettua con controlli **PID** (Proporzionale, Integrata, Differenziale).

I PID possiedono una correzione per difetto e potrebbero dover essere adattati a ogni specifica installazione.

Il Agrònic possiede una schermata di correzione rapida dei PID.

**FUNZIONAMENTO:**Regolazione della EC (fertilizzante).

Per arrivare alla CE desiderata durante l'irrigazione, si iniettano nell'acqua d'irrigazione piccole quantità di fertilizzante. Il Agrònic varierà la durata degli impulsi di iniezione da 0 a 100%, per aumentare o diminuire la EC.

Se si usano vari fertilizzanti, si deve configurare una proporzione fra di loro e se si dovesse aumentare o diminuire l'iniezione, si conserverà questa proporzione.

Regolazione del pH (acido).

Per arrivare al livello di pH desiderato, si iniettano nell'acqua piccole quantità di acido o di base.

Se si usa una **base**, questa si inietta quando la lettura del pH si trova al di sotto del riferimento; se si usa un **acido**, si inietta quando la lettura del pH si trova al di sopra del riferimento.

**PARAMETRI:**

Il riferimento della EC e del pH e la proporzione tra i fertilizzanti si configurano in ogni programma.

I controlli PID si configurano in "Funzione - Parametri - Installatore - Fertilizzazione - Regolazione EC e pH" e sono i seguenti:

**Kp:** guadagno proporzionale. Incrementa l'iniezione di fertilizzante in base alla crescita progressiva della differenza fra la EC e il riferimento. A 0 non agisce (da 0 a 10). Questo valore è quello più importante per il controllo, giacché un valore troppo alto potrebbe provocare oscillazioni quando arriva al riferimento. Un valore molto basso può fare in modo che non si arrivi mai al riferimento, sebbene si possa compensare con il controllo integrale.

**Ki:** guadagno integrale. Incrementa l'iniezione di fertilizzante in base alla crescita progressiva dell'errore accumulato nel tempo. A 0 non agisce (da 0 a 10).

**Kd:** guadagno derivativo. Incrementa l'iniezione di fertilizzante in base al calo progressivo della velocità a cui cambia la EC. A 0 non agisce (da 0 a 10).

**Ritardo iniziale:** quando inizia la fertilizzazione, l'iniezione si posiziona sullo stesso valore dell'ultima irrigazione per il tempo qui configurato; trascorso tale tempo, il PID calcola l'iniezione (da 0 a 30"). Il valore dell'iniezione è salvato per ogni settore.

**Tempo calcolo:** ogni quanto tempo si calcola l'iniezione (da 1 a 9"). Questo valore è importante per il calcolo integrale e derivato. Normalmente è il tempo impiegato dall'acqua per circolare dal punto in cui si inietta il fertilizzante fino al sensore EC o pH.

**Ciclo di modulazione:** è il tempo durante il quale si ripetono gli impulsi dell'iniezione (da 1,0 a 5,0"). Esempio: se il tempo è a 2" e l'iniezione al 50%, la valvola di iniezione rimarrà 1" aperta e 1" chiusa.

## CORREZIONE:

Con la correzione del controllo PID si devono ottenere tre cose:

1. Che il sistema sia stabile. Il valore della EC o del pH non deve subire oscillazioni.
2. Che sia veloce. Si deve riuscire ad arrivare al riferimento nel minor tempo possibile.
3. Che l'errore sia 0. L'errore è la differenza fra il riferimento e la lettura del sensore.

**Stabile.** Se la regolazione soffre delle oscillazioni, ciò può dipendere da un valore troppo alto dei guadagni, che devono essere abbassati, soprattutto Ki e Kd.

**Veloce.** Perché sia veloce, il tempo che ci mette l'acqua a passare dal punto di iniezione al sensore non deve essere alto. Affinché il sistema sia veloce, quando si producono cambi di portata, si può incrementare Kd.

**Errore.** Se si usa solo Kp, il sistema può soffrire un errore stazionario e non arrivare mai al riferimento; per eliminarlo, usare Ki.

## Correzione del PID durante il funzionamento:

Il Agrónic consente di effettuare una correzione del PID mentre si sta realizzando la regolazione e di vedere come agisce il cambio dei guadagni in tempo reale. Per fare ciò si deve entrare in "Consultazione - Fertilizzazione". Se in questa schermata si preme il tasto "1", si visualizza la consultazione del PID che regola la EC, se si preme il tasto "2" si visualizza la consultazione del PID che regola il pH. Con un asterisco si indica il guadagno che si può modificare, con i tasti "+" e "-" si modifica, con i tasti freccia verso l'alto e freccia verso il basso si cambia l'asterisco al guadagno successivo.

**Rif:** riferimento da seguire.

**Let:** lettura del sensore di regolazione.

**Errore:** % di errore attuale. L'errore può essere compreso fra -100% e +100% e si calcola usando la seguente formula:

$$\text{Errore} = ((\text{Riferimento} - \text{Lettura}) * 100) / \text{Riferimento}.$$

**Usc:** % di iniezione dell'uscita. Si calcola sommando le uscite di ogni controllo.

**Kp:** controllo proporzionale. Mostra il guadagno (da 0 a 10) e la % che fornisce il valore totale dell'uscita. Come massimo, può fornire il 50% dell'uscita.

**Ki:** controllo integrale. Mostra il guadagno (da 0 a 10), la % che fornisce il valore totale dell'uscita e l'integrazione accumulata (somma degli errori dall'inizio della regolazione).

**Kd:** controllo derivativo. Mostra il guadagno (da 0 a 10) e la % che fornisce il valore totale dell'uscita. Agisce solamente quando si verifica una differenza fra due letture consecutive, ossia quando la lettura varia bruscamente.

Se su questa schermata si preme il tasto '0', appare un grafico dell'errore degli ultimi 128 calcoli del PID. La linea centrale della schermata indica l'errore 0.

**Tabella delle correzioni.** Questa tabella può essere usata per effettuare la correzione del sistema. Può indicare i risultati ai quali cambiano i valori dei guadagni.

CONSULTAZIONE PID EC	
Rif: 2.5	Let: 1.7
Errore: 32%	Usc: 024%
* Kp: 06	1.9 %
Ki: 05	22.1 % (620)
Kd: 00	0.0 %

Ciclo	Tempo	Kp	Ki	Kd	Stabile	Veloce	Errore	Commenti
1,5"	2"	7	2	0				

### Sistemas Electrònics Progrés, S.A.

Polígon Industrial, C/ de la Coma, 2  
 25243 El Palau d'Anglesola | Lleida | España  
 Tel. 973 32 04 29 | info@progres.es  
 www.progres.es