

ERD 540



Manuels de Travaux Pratiques

Réf : ERD540040-090

Partie Opérative

Réf : ERD 540 000

REGULATION SIMPLE OU CASCADE DE DEBIT ET DE TEMPERATURE D'AIR.

CARACTERISTIQUES GENERALES :

Ce module **ERD540000** permet une étude très progressive des principes de commande et régulation.

Fonctions étudiées (PACK ERD540C) :

- ◆ Essai Boucle Ouverte (débit d'air),
- ◆ Régulation d'un débit avec correcteur :
 - P, P I, PID,
 - Transformée en Z (I&P) zéro numérique
- ◆ Régulation de température d'air avec correcteur :
 - P, P I, PID,
 - Prototypage rapide
 - Régulateur TOR,
 - Cascade et flou,

Fonctions de services :

En plus des fonctions de régulation et visualisation, le logiciel permet aussi :

- ◆ Génération de signaux : échelon, rampe, sinus,
- ◆ Sondes de mesures et visualisation temporelle des débit, température, et sorties (comparateur, Proportionnelle, Intégrale, Dérivée, Sommeur),
- ◆ Mesures automatiques des constante de temps, entrée en zone des 5%, dépassement,
- ◆ Enregistrement.

En option :

D_Scil, création de nouveaux correcteurs temps réel (prototypage rapide).

DOMAINES

D'APPLICATION :

Formation initiale et continue :
Initiation rapide et proche de la réalité technique aux fonctions de bases des régulations industrielles :

- ◆ **formation professionnelle,**
Lycées professionnels, CFA, CFPA,
- ◆ **Secondaire et supérieur techniques,**
Lycées techniques, STS, CPGE
- ◆ **IUT, Grandes Ecoles & Universités.**

SECURITES :

◆ Le Module d'étude des régulations est conforme aux normes de sécurité en vigueur (matériel de laboratoire normes 611010). Il est isolé 4000 Vdc, toutes les connexions se font par cordons 4 mm double puits, aucune partie haute température n'est accessible à l'élève. .

COMPOSITION :

L'ERD540000 est constitué d'un châssis en tôle PVC, supportant la partie opérative (tunnel avec moto ventilateur et corps de chauffe, 2 perturbations débit et puissance de chauffe), une carte électronique de forte puissance (ARM9+FPGA 400000 portes assurent le pilotage des interfaces de puissance et l'adaptation des capteurs en boucle de courant 4/20 mA une alimentation intégrée.

Les grandeurs caractéristiques :

- Constante de temps 380 ms en débit),
- Constante de temps 22 s) en température,
- Perturbation de débit par volet modifiant le diamètre d'orifice (à commande électrique),
- Perturbation de température par variation de la puissance de chauffe (à commande électrique),

MATERIEL NECESSAIRE :

- PC sous Windows,
- Ampèremètre.

En option : régulateur industriel enregistreur 2 voies



LE PROCEDE DE DEBIT/TEMPERATURE ERD 540 000 est composé de:

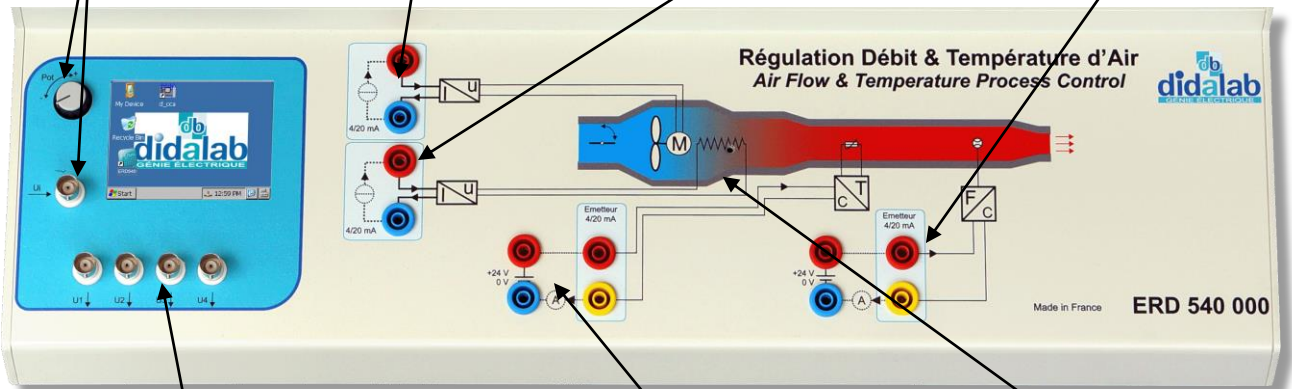
Un **PANNEAU DE COMMANDE**, il est constitué d'une face avant didactique, comprenant les connexions nécessaires au câblage des capteurs et actionneurs, l'alimentation se fait par boîtier externe. Les variables d'entrées-sorties sont accessibles par liaison Ethernet dans le cas d'une utilisation du module logiciel D_Reg ou via les douilles de 4 mm de sécurité pour une commande externe par un API ou par électronique.

2 entrées de consigne externe (+/10 V)

commande de ventilateur (entrée 4/20 mA)

Commande de chauffe (entrée 4/20 mA)

Capteur de débit par pression différentielle (sortie 4/20 mA)



4 sorties de visualisation de paramètres internes

Capteur de température sonde PT100 (sortie 4/20 mA)

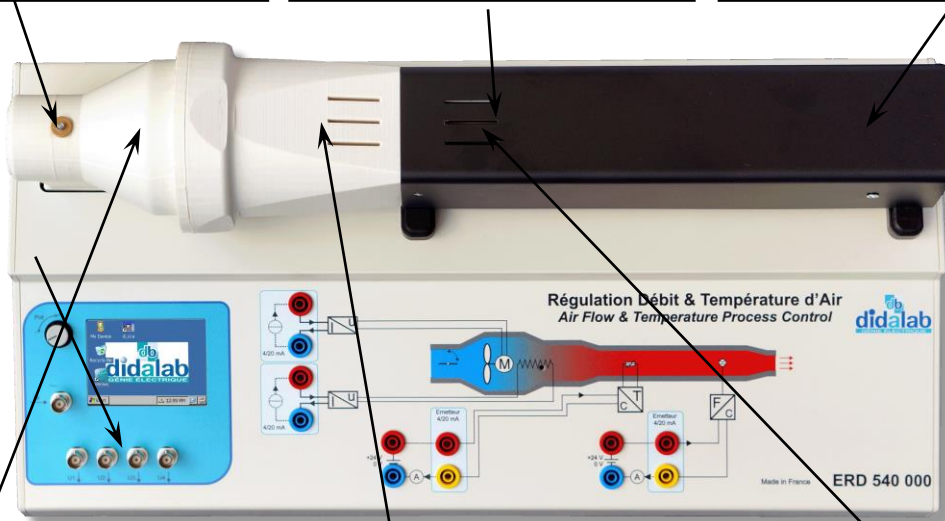
Synoptique de la partie opérative

Une PARTIE OPERATIVE :

Volet de perturbation de débit d'air à commande électrique ($\cong 30\%$ de perturbation à débit max)

Capteur industriel de température intégré avec interface 4/20 mA

Capteur industriel de débit d'air intégré par pression différentielle avec interface 4/20 mA



Motoventilateur

Résistance de chauffe avec 2 niveaux de puissance 250 et 500 Watts environ

Capteur tout ou rien (bilame) de sécurité température

ERD 540 100 : D_REG, LOGICIEL DE REGULATION:

Il permet à l'utilisateur, via une interface graphique ergonomique, de configurer le système :

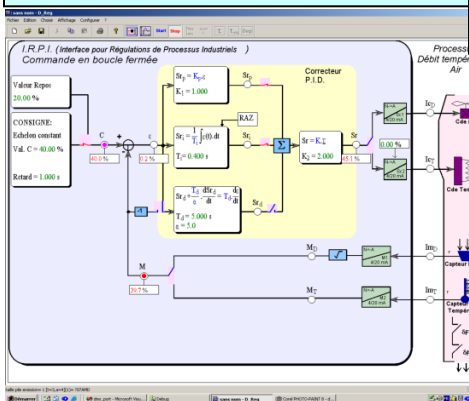
- choix de la structure du système : boucle ouverte / boucle fermée en débit ou température,
- choix du type de commande et des valeurs caractéristiques : échelon constant, rampe, sinus, trapèze,
- choix du correcteur et de ses réglages (modifiables en cours de fonctionnement),
- choix des paramètres d'acquisition et d'enregistrement,
- choix des unités de mesure,

Il permet également un déroulement structuré d'une campagne d'essais expérimentaux :

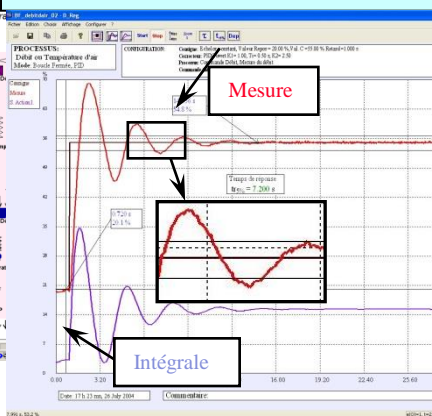
- demander la visualisation de la réponse temporelle d'une (ou plusieurs) grandeur(s) caractéristique(s) : débit, température, écart, sortie correcteur etc...
- modifier les échelles du diagramme temporel (zoom en X, en Y)
- enregistrement de l'essai en cours, comparaison avec les essais précédents,
- enregistrement des courbes de réponse,
- exportation des courbes de résultat pour exploitation par d'autres logiciels de traitement tel que *MATLAB*,
- déterminer des valeurs caractéristiques d'automatique :
 - réponse à échelon : constante de temps, temps de réponse à 5%, dépassement,
 - excitation sinusoïdale : valeur moyenne, amplitude, fréquence, période,
 - harmonique : rapport des valeurs moyennes et des amplitudes, déphasages.

Exemples de courbes D_REG :

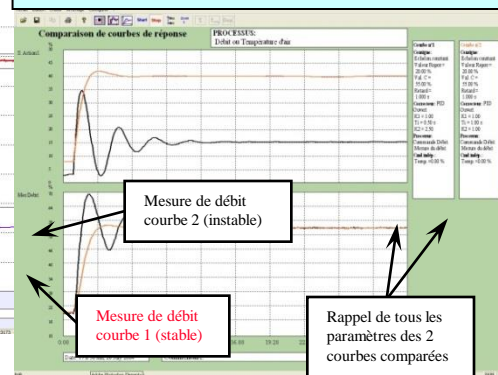
Ecran de page principale Boucle fermée de débit d'air avec correcteur PI



Réponse en boucle fermée (PI) de débit sans perturbation avec calcul automatique à 5%



Comparaison de deux types de grandeurs (mesure de débit et sortie intégrale)



ERD 540 800 : D_Scil Module de création de correcteurs temps réel sous Scilab/XCOS

D_Scil : Processus de développement complet, il fait partie d'une méthode moderne de développement en Automatique. Cette méthode est décrite ci-dessous en 5 étapes globales successives, elle est très représentative d'un développement dans l'industrie, permet d'optimiser les coûts de développement et les frais de prototypes matériels.

POINTS FORTS

- Génération automatique de correcteur temps réel
- Création de nouveaux correcteur temps réel
- Ne nécessite pas de compétence informatique temps réel
- Utilisable en recherche



LES CONFIGURATIONS STANDARDS :

ERD540B : Pack de base « ETUDE D'UNE REGULATION DE DEBIT ET TEMPERATURE D'AIR »

Référence	Désignation	Qtés
ERD540000	Partie opérative de régulation de débit et température d'air	1
ERD540010	Guide technique et d'utilisation	1
ERD001000	Lot 20 cordons de 4 mm double puits avec reprise arrière incluant 4 jaunes, 6 bleus, 6 rouges, 2 noirs et 2 violets.	1
ERD540040	Manuel comptes rendus débit d'air dans le domaine continu, niveau IV & V CITE 2011, fichiers Word sur CDROM	1
ERD540050	Manuel sujets débit d'air domaine continu, niveau IV & V CITE 2011, fichiers Word sur CDROM	1
ERD540060	Manuel comptes rendus dans le domaine numérique et non linéaire, niveau VI & VII CITE 2011, fichiers Word sur CDROM	1
ERD540070	Manuel sujets dans le domaine numérique et non linéaire, niveau VI & VII CITE 2011, fichiers Word sur CDROM	1
ERD540080	Manuel comptes rendus, température d'air, niveau VI & VII CITE 2011, fichiers Word sur CDROM	1
ERD540090	Manuel sujets, température d'air, niveau VI & VII CITE 2011, fichiers Word sur CDROM	1

ERD540C : Pack complet « ETUDE D'UNE REGULATION DE DEBIT ET TEMPERATURE D'AIR »

Référence	Désignation	Qtés
ERD 540 B	Le pack de base « ETUDE D'UNE REGULATION DE DEBIT ET TEMPERATURE D'AIR »	1
ERD540100	CDROM incluant le logiciel D_REG, régulation et acquisition sous Windows	1
EGD000010	Cordon UTP RJ45	1

ERD540S : « ETUDE D'UNE REGULATION DE DEBIT ET TEMPERATURE D'AIR & PROTOTYPAGE RAPIDE »

Référence	Désignation	Qtés
ERD 540 C	Pack complet « ETUDE D'UNE REGULATION DE DEBIT ET TEMPERATURE D'AIR »	1
ERD540800	D_Scil Module de création de correcteurs temps réel sous Scilab/XCOS	1

EN OPTION:

COMMANDE EN AUTONOME

ERD54300 : Commande en autonome (choix et paramétrage des : correcteur, consigne, grandeurs visualisées)

Nota : cette option doit être montée en usine.

ALIMENTATION:

Electrique monophasée 240V 50Hz 1A

COLISAGE:

Dimensions matériel emballé: (L, l, h) 600 × 300 × 250 mm

Poids brut : 9 kg