

(1-5418-21, 22
1-5420-41, 42, 43)

取扱説明書 (操作説明書)

* 別冊“安全操作の手引き”も
同時にお読み下さい。

プログラム定温乾燥器

目次

DO-300PA
DO-450PA
DO-300FPA
DO-450FPA
DO-600FPA

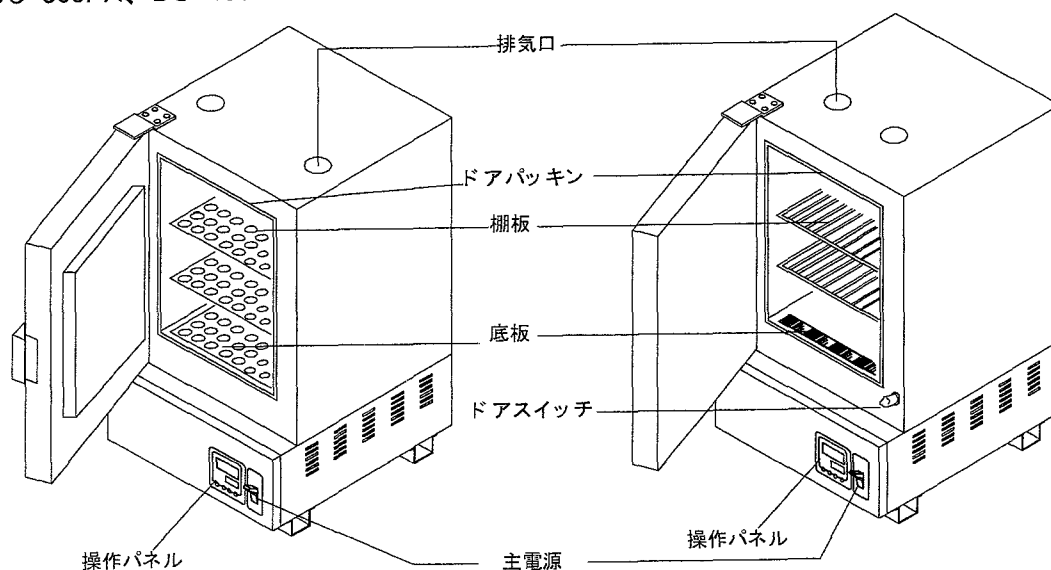
P. 1	製品概要
P. 2	操作パネル説明
P. 3	ノーマル運転について
P. 4	プログラム運転について1
P. 5	プログラム運転について2
P. 6	オートチューニングについて
P. 7	PID温度制御について
P. 8	トラブルの原因と対策
P. 9	製品仕様
P. 10	初期設定値一覧

製品概要

■ 製品全体図

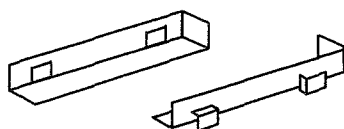
定温乾燥器 (自然対流式)
DO-300PA、DO-450PA

定温乾燥器 (強制対流式)
DO-300FPA、-450FPA、-600FPA

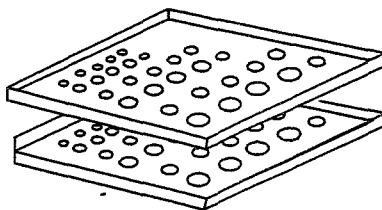


※DO-300PA、-450PAとDO-300FPA、450FPA、600FPAは棚板、底板
形状が異なります。(互換性はありません。)

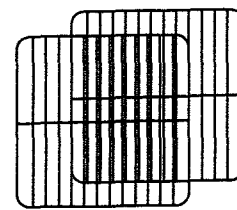
■ 付属品



● 棚板受け 左右 × 2 組



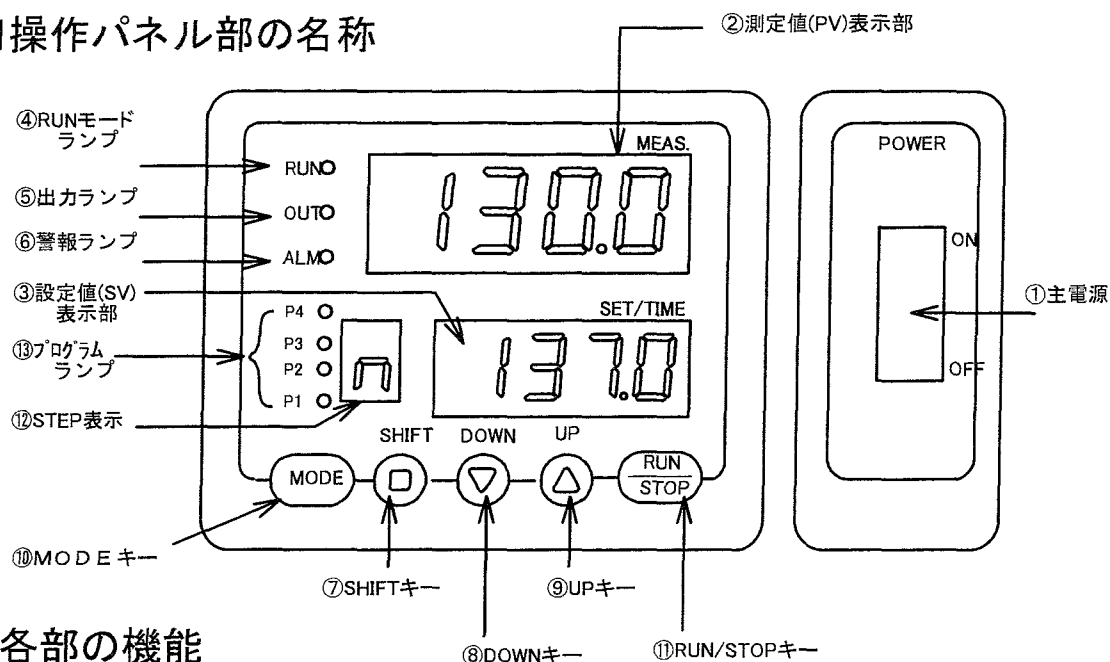
● 棚板 × 2 枚(DOPA)



● 棚板 × 2 枚(DOFPA)

操作パネルについて

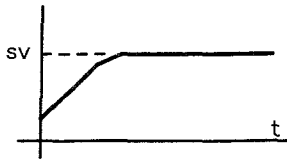
■ 操作パネル部の名称



■ 各部の機能

NO.	名称	機能	本文表記
①	主電源	電源のON、OFFを行います。過電流ブレーカー兼用です。	—
②	測定値表示部 (PV)	現在の庫内温度を表示します。 パラメータ設定時は機能設定の表示をします。	30.0 37.0 ↑ 温度表示時
③	設定値表示部 (SV)	設定温度/設定時間を表示します。 パラメータ設定時は設定数値を表示します。 設定時間表示の時、1.02 は1 時間02分を表します。	In-t K CA ↑ パラメータ表示時
④	RUNモードランプ	RUNモード 時に点灯。	RUN●
⑤	出力ランプ	ヒーターへの出力時に点灯。	OUT●
⑥	警報ランプ	電気関係にトラブルが生じたときに点灯。	ALM●
⑦	SHIFTキー	SET表示部の変更時や桁移動に使用。	(■SHIFT)
⑧	DOWNキー	SET表示部の数値(選択)をアップ/ダウンする際に使用。 *本文中(UP/DOWN)キーと省略される場合があります。	(▼DOWN)
⑨	UPキー		(▲UP)
⑩	MODEキー	MEAS.表示部のパラメータ 変更に使用。	(MODE)
⑪	RUN/STOPキー	3 秒以上長押しするとRUNモードに入ります。 RUNモード からRDYモードに戻るときも同様です。	(RUN/STOP)
⑫	STEP数表示部	何ステップ目の運転を行っているのかを表示します。	STEP 7
⑬	プログラムランプ	点灯しているプログラムナンバーで運転してます。	P1●～P4○

ノーマル運転について



目的の設定温度に合わせて加熱を行います。
PID制御により安定した温度調節が可能です。

	●電源をONにします。 初期画面を表示して3秒後にRDYモードになります。	25 60 庫内温度25℃ 前回設定温度60℃
	●(MODE)キーを1回押してC-Svモードに入ってください。 SET画面は前回の設定温度(SV)が表示されます。	C-Sv 60
	●(■SHIFT)キーを押してSET画面を点滅させて下さい。 SET画面が4桁表示になり、1の位が点滅します。	C-Sv 0060
	●(UP/DOWN)キーを押して数値を変更して下さい。桁の移動は(■SHIFT)キーで行って下さい。	C-Sv 0075
	●(MODE)キーを押して設定温度を決定します。(MODE)を押すとEv-1を表示しもういちど押すとRDYモードに戻ります。	25 75
*Ev-1はこの機種では使用しませんので初期値を変更しないで下さい。 *機種によってはEv-1が表示されない物もありますが異常ではありません。		
	●(RUN/STOP)キーを3秒長押ししてRUNモードに入して下さい。 ●RUNランプが点灯し、温調を開始します。 ●OUTが光っているときはヒーターに通電中です。	RUN OUT 25 75
	●一時停止する場合は(RUN/STOP)キーを3秒間押ししてRDYモードに入ります。 ●RUNランプ、●OUTともに消灯します。	RUN OUT 40 75



？正常に温調
することが
できない場合

- ①PID値など初期設定を変更しませんでしたか？
→出荷時設定に戻して下さい。
- ②庫内の温度センサーに異常はありませんか？
→庫内中央奥に温度センサーがあります。
これに試料が触っていませんか？センサーの
回りは広く開け、正確な庫内温度を測定
できるようにしてください。
- ③庫内に物を詰め込みすぎたりしていませんか？
→試料はすきまを開けて置いて下さい。
- ④周囲の環境はどうですか？
→異常に暑い、寒い、乾燥、多湿である。
このような場合、機器に影響を与えること
があります。ご注意下さい。

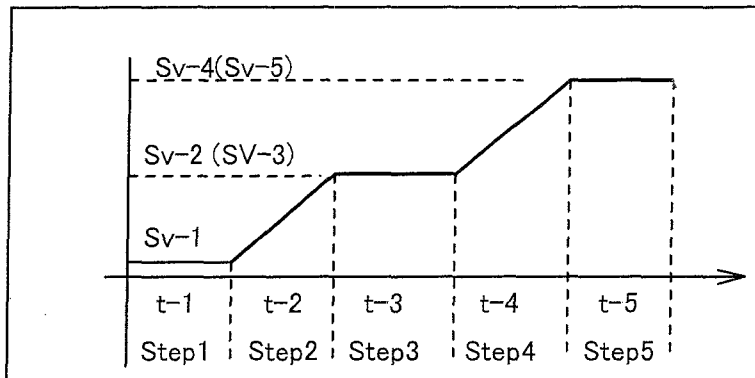
P

4種類のプログラムパターンを作成し、記憶します。各パターンは8つのステップで動作します。(後述)



*誤操作、設定ミスを避けるために、試料を入れない状態で、低い温度、短い時間での試運転を行ってください。その際、温調がSTARTするか、またはOFFになるか、を必ず確認してください。

● プログラム運転は下記の Stepを順次行うことで実行されます。



左グラフの解説

Step.1 スタート Sv-1℃でt-1分保持。
Step.2 Sv-2℃まで温度上昇させる。
Step.3 Sv-3℃でt-3分保持する。
Step.4 Sv-4℃まで温度上昇させる。
Step.5 Sv-5℃でt-5分保持。

注意：

通常20分で到達できる温度上昇を2時間かけて徐々に上昇させるなど温度上昇(下降)スピードを制御することはできません。

① プログラムモードを呼び出します。

Group.3の設定画面でタイマー運転を選択します。

	①(MODE)+(▲UP)キーを1秒間押してGROUP3に入ってください。	
	②(MODE)キーを9回押してMEAS.画面をProGモードまで移行させて下さい。 (■SHIFT)キーを押すとSET画面が点滅します。	
	③(UP/DOWN)キーでOFFをOnに変更し、(MODE)キーで決定して下さい。 P1~4のうち前回使用したパターンが点灯します。	
	④(MODE)キーを3秒間押してRDYモードに戻ってください。	* MEAS=庫内温度 SET=タイマー時間

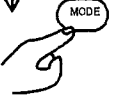
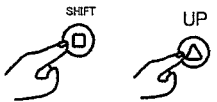
注意事項



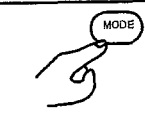
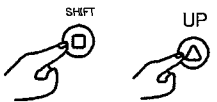
*時間設定は最小1分～最大99時間59分までの1分刻みです。
*温度上昇の設定時間が短すぎると設定温度に到達しないで次のStepに移行を終了してしまうことがあります。
*温度上昇の時間を長く設定してもゆっくり温度上昇する機能はありません。

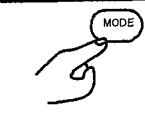
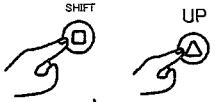
プログラム運転について2

プログラム作成方法

	①電源をONにします。 初期画面を表示して3秒後にRDYモードになります。	25 78
	②(MODE)キーを押してPtnnモードに入ってください。 Ptnnで入力するパターン番号を決定します。 *一部の機種でEV-1が表示されますが何も入力しないでください。	Ptnn 1
	③パターンの変更は(■SHIFT) を押し、数値を点滅させ、(UP/DOWN)キーで行ってください。 (MODE)キーを押して決定してください。	Ptnn 0001

* 次にStep 1の入力（温度Sv-1と時間t-1）を行います。

	④(MODE)キーを押すと Sv-1画面に入ります。 ここで設定温度Sv-1を入力してください。	Sv-1 50
	温度の変更は(■SHIFT) を押し、数値を点滅させ、(UP/DOWN)キーで行ってください。桁の移動は(■SHIFT)キーで行えます。 (MODE)キーを押して決定してください。	Sv-1 78

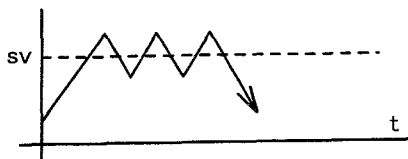
	⑤(MODE)キーを押すと t-1画面に入ります。 ここで設定時間t-1を入力してください。例：1時間02分	t-1 1.02
	時間の変更は(■SHIFT) を押し、数値を点滅させ、(UP/DOWN)キーで行ってください。桁の移動は(■SHIFT)キーで行えます。 (MODE)キーを押して決定してください。	t-1 1.02

* これでStep 1の入力は終了です。
(MODE)キーを押すとStep 2の温度入力画面Sv-2に移行します。
同様にStep3、Step4...と Step8まで入力を行ってください。
時間設定 t-?に00 00分が入りますとそれ以降のStepには進みませんのでそこで運転を終了します。

作成したプログラムで運転する。

	⑦(RUN/STOP)キーを3秒間押しってください。 RUNモードに入り、プログラム運転を開始します。	40 65
	⑧運転中は時間経過につれてStep表示が変化します。設定温度に到達していなくても時間経過とともに次のStepに移行します。 *プログラム運転中も設定値の変更は可能です。	50 78
	⑨一時停止は(RUN/STOP)を3秒以上押し、RDYモードに入ってください。 (RUN/STOP)を3秒以上押し、RUNモードに入ると再開されます。	
	プログラム運転が終了すると ●RUNランプが消灯し、RDYモードに入ります。	○RUN

オートチューニングに(At)について



？オートチューニング(At)とは？

周りの環境や庫内の状況、目的の設定温度に合わせてPID値の設定を自動調整する機能です。

- * 下記の例では78°CでAtを行った場合です。PID値が変更されますので他の温度帯で使う場合にはまず、PID値を出荷時設定にもどしてからお使いください。(巻末)
- * Atを行うときには庫内を室温の状態まで冷やしてから行って下さい。

	●電源をONにします。 初期画面を表示して3秒後にRDYモードになります。	
	●(MODE)キーを押してC-Svモードに入り設定温度をAtしたい温度に合わせます。 (SHIFT)キーで設定温度が点滅。 (UP/DOWN)キーで数値を変更。 桁移動は(SHIFT)キーを使用。	C-Sv 0078
	●(RUN/STOP)キーを3秒長押ししてRUNモードに入して下さい。 RUN●が点灯します。 OUT●が点灯し、温調を開始します。	RUN ● OUT ●
	●(MODE)キーを3秒長押ししてAtモードに入して下さい。 (■SHIFT)キーでoFFが点滅します。 Atモードの初期値はoFFです。	At oFF
	●(▲UP)キーを押してoFFをonに変更して下さい。(MODE)キーでAtを開始します。 RUN●が点滅します。	RUN ● At on
	●設定温度付近で温度を3回上げ下げし、最適なPID値に調節します。 * 設定温度を超える場合がありますが異常ではありません。 * 冷却機能の無い製品では時間がかかる場合があります。 * (MODE)キーを3秒間押すとSV/PV温度を見ることができませんが、At中は設定温度の変更はできません。 * (RUN/STOP)キーを3秒間押すとAtを途中で終了することができます。	RUN ● OUT ● At on ●RUNとOUTが点滅します。 加熱時には●OUTが点灯します。
	●RUNとOUTの点滅が消えればAtは終了です。 * これでPID値は変更されました。庫内が室温程度までもどってから再運転を行って下さい。 * 変更されたPID値は電源を切っても記憶されます。温調が上手くいかないときには出荷時に値を戻してください。	RUN ○ OUT ○ At End ●RUNと●OUTが点滅します。

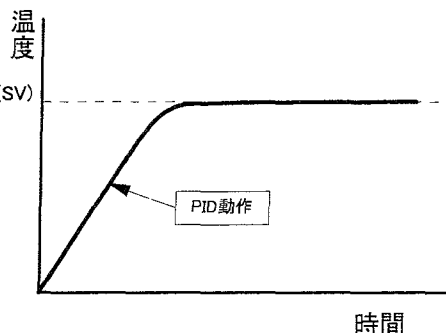
* オートチューニングによってPIDの初期設定が変更されました。
初期状態に戻すときには初期設定表をご参照ください。

P.I.D.温度制御について

P.I.D.

- この製品の温度制御には、マイクロコンピュータによるPID制御を使用しております。温度制御を行うPID定数は制御対象の特性により、数値、組み合わせが異なります。製品は工場出荷時に、最適と思われるPID定数が設定されています。使用条件、庫内の負荷によっては制御が乱れることがあります。このような場合には使用条件、庫内の負荷に合ったPID定数を再設定することができます。

- ◆PID制御は比例動作、積分動作、微分動作を組み合わせたものです。比例動作でハンティングのない滑らかな制御を行い、積分動作でオフセットを自動的に修正し、微分動作で外乱に対する応答を早くすることができます。



■ P（比例帯）を変化させたときの応答

Pを大きく
すると



ゆっくりと立ち上がり、安定までの時間が長くなりますがオーバーシュートを防げます。

Pを小さく
すると



オーバーシュートが起こり、ハンティングもありますが早く設定値に到達します。

■ I（積分時間）を変化させたときの応答

Iを大きく
すると



設定値までの到達時間が長くなりますがハンティング、オーバーシュート、アンダーシュートが小さくなります。

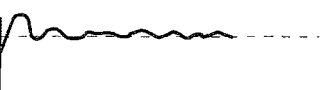
Iを小さく
すると



オーバーシュート、アンダーシュートが起こりハンティングが生じますが、早く立ち上がります。

■ D（微分時間）を変化させたときの応答

Dを大きく
すると



オーバーシュート、アンダーシュート、到達時間とも小さくなりますが、自分自身の変化に細かいハンティングを生じます。

Dを小さく
すると



オーバーシュート、アンダーシュートが大きくなり設定値に戻るまでの時間が長くなります。

*パラメーター設定画面中でP、I、D定数をむやみに変更しないでください。制御が不安定になる可能性があります。

トラブルの原因と対策

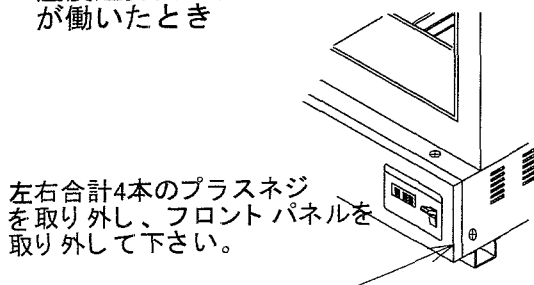
?

以下に示すようなトラブルが発生した場合の原因として次のような事項が考えられますので対策欄を参考に操作、対処をお願いします。

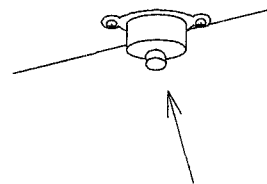
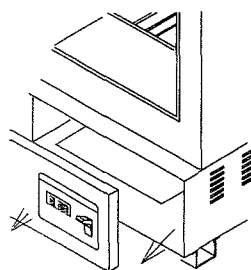
尚、以下原因欄には考えられるおおよその原因事項を挙げてありますが、これらがすべての原因を示しているわけではありません。対策欄の操作では対処できない場合はすぐに運転を中止し購入された販売代理店までご相談下さい。

設定温度で安定しない。	原因：庫内に物を詰め込みすぎている。 対策→空気の流れがよくなるよう、間隔をあけて試料を配置して下さい。
	原因：センサーが温度を正確に測定していない。 対策→試料はセンサーから離しておいて下さい。
	原因：PID値を変更した。 対策→出荷時のPID値に再設定してください。
プログラム運転できない。	原因：誤ったプログラム設定をしている。 対策→一度電源を切り、タイマー設定をやりなおして下さい。
	原因：設定どおりに動作しない。 対策→プログラムの時間、分や、設定温度、パターンナンバーを再度確認してください。
[RUN/STOP]を押しても運転しない。	原因：ヒーターが断線している。 対策→購入された販売代理店、もしくは当社カスタマー相談センターまでご相談ください。
	原因：誤ったプログラム設定をしている。 対策→一度電源を切り、タイマー設定をやりなおして下さい。
電源が入らない。	原因：電気が来っていない。 対策→元電源を確認してください。OAタップ使用の場合はそのブレーカーも確認してください。
	原因：温度過昇防止装置が働いている。 対策→下図を参照にスイッチをリセットしてください。

* 温度過昇防止装置（サーモスタット）
が働いたとき



左右合計4本のプラスネジ
を取り外し、フロントパネルを
取り外して下さい。



底面にスイッチがあるので
押し上げて下さい。

* 上記はDO-300PA、450PAのみの解除方法です。
強制対流方式のFPAの温度過昇防止装置は
自動復帰タイプですので
上記のような操作は必要ありません。

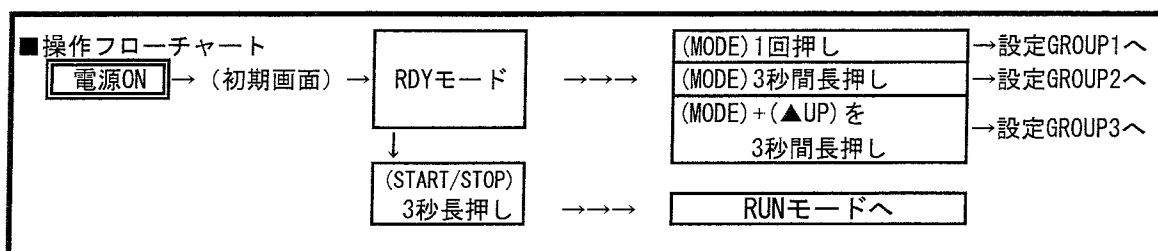
製品仕様

製品名		プログラム定温乾燥器		
型式		D0-300FPA	D0-450FPA	D0-6000FPA
性能	対流方式	強制対流方式		
	槽内温度範囲 (°C)	40.0~270.0		40.0~240.0
	周囲温度範囲 (°C)	5.0~35.0		
	温度調節精度 (°C)	±1.0		
	温度分布精度 (°C)	±4.0(at200.0°C)		
	最高温度到達時間 (min)	約60	約80	約80
構成機器	温度調節器	マイコン式PID制御(プログラム運転可能)		
	温度センサ	K熱電対		
	温度設定表示	デジタル設定・表示		
	ヒーター (kW)	1.1	1.3	1.4
	ファンモータ (W)	10		
	シロッコファン (φ)	φ120×48		
安全装置	電気回路	電源遮断器 15A		
	ヒーター	過昇防止装置 105°C		
	ファンモータ	ガラス管ヒューズ 500mA		
外装	排気口 (φ)	35×2個		
	材質／塗装	槽本体	ボンデ鋼板+DIC-G258(半ツヤ)	
		ベース	ボンデ鋼板+DIC-G261(半ツヤ)	
内装	材質	ステンレス(SUS304)		
	棚ピッチ (mm)	30(最大7段)	30(最大10段)	30(最大12段)
外形寸法(W×D×H) (mm)		400×420×640	550×520×740	700×620×840
槽内寸法(W×D×H) (mm)		300×300×300	450×400×400	600×500×500
重量 (Kg)		25	39	55
付属品		棚板2枚、棚板受け4個		
電源 (V Hz)		AC100V 50/60Hz	AC100V 50/60Hz	AC100V 50/60Hz
電流 (A)		11.5	13.5	14.5

製品名		プログラム定温乾燥器		
型式		D0-300PA	D0-450PA	-
性能	対流方式	自然対流式		
	槽内温度範囲 (°C)	室温+5~300		
	周囲温度範囲 (°C)	5.0~35.0		
構成機器	温度調節器	マイコン式PID制御(プログラム運転可能)		
	温度センサ	白金測温抵抗体Pt100Ω		
	温度設定表示	デジタル設定・表示		
	ヒーター (kW)	1.3kw	1.3kw	-
	電気回路	過電流ブレーカ		
	安全装置	温度過昇防止装置		
外形寸法(W×D×H) (mm)		400×440×630	550×540×780	-
内寸法(W×D×H) (mm)		300×330×300	450×430×450	-
重量 (Kg)		28	38	-
付属品		棚板2枚、棚板受け4個		
電源 (V Hz)		AC100V 50/60Hz		
排気口 (φ)		30mm×2個		-
内装材質		ステンレス(SUS304)		
外装材質		ボンデ鋼板メラミン焼付塗装		

初期設定一覧

* 下記は製品の操作のフローチャートと各GROUPの設定画面一覧です。
機種名の下に書かれている数値は工場出荷時の値です。
オートチューニングなどで変更された場合にご参照ください。



- ① 各GROUP内では(MODE)キーを押すと表示が移行します。
- ② 各設定画面で (■SHIFT) キーを押すと数値が点滅し、数値の変更が可能です。
▲▼キーで数値や設定の変更が可能です。(■SHIFT) キーで桁移動。(MODE) キーで決定します。
- ③ 各設定画面で90秒以上キー操作が無い場合は自動的にRDY(RUN) モードに戻ります。

		プログラム定温乾燥器 D0-***				
		自然対流式		強制対流式		
設定 GROUP1		300PA	450PA	300FPA	450FPA	600FPA
c-sv	設定温度	0	0	0	0	0
Ev-1	イベント設定	この機種では使用不可です。(一部表示されない機種があります。)				
↓		*以下はGROUP3の PROGがONの時に表示されます。				
PAtn	パターンナンバー	1	1	1	1	1
Sv-1	Step1の設定温度	0	0	0	0	0
t-1	Step1の設定時間	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
Sv-2	Step2の設定温度	0	0	0	0	0
t-2	Step2の設定時間	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
↓		↓ (以下Step3、Step4…省略)				
Sv-8	Step8の設定温度	0	0	0	0	0
t-8	Step8の設定時間	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00

設定 GROUP2		300PA	450PA	300FPA	450FPA	600FPA
At	オートチューニング 起動	*RUNモード時のみ表示されます。(出荷時はOFF、ONにするとAt開始)				
P	* 比例帯幅設定	50.0	15.0	8.5	5.5	3.5
I	* 積分時間設定	700	550	500	400	400
d	* 微分時間設定	80	80	130	100	100
t	* 制御周期設定	2	2	5	5	5
HYS	P=0の時のみ表示	2	2	2	2	2
rSET	* 正常偏差補償	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

設定 GROUP3		300PA	450PA	300FPA	450FPA	600FPA
In-t	* センサー設定画面	Pt. H	Pt. H	K CA	K CA	K CA
H-SC	* 設定温度上限値	300	300	270	270	240
L-SC	* 設定温度下限値	0	0	0	0	0
UnIt	* 単位設定画面	°C	°C	°C	°C	°C
In-b	* PV補正值入力	0	0	0	-2	0
PId.t	* PID種類設定	PId.S	PId.S	PId.S	PId.S	PId.S
o-Ft	* 正逆動作設定	HEAt	HEAt	HEAt	HEAt	HEAt
EV-t	* イベント出力設定	AL-0	AL-0	AL-1	AL-1	AL-1
AL-t	* 警報設定画面	AL-A	AL-A	AL-A	AL-A	AL-A
ProG	* プログラム設定	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF
LoC	* パラメータロック	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF

* 上記は2001年11月～出荷分のプログラム定温乾燥器にのみ該当する初期設定値です。
トラブル防止のため、出荷時の設定はなるべく変更しないでください。
これらの初期値は能力向上のために予告無く変更される場合があります。

アズワン株式会社

■商品についてのお問い合わせは

カスタマー相談センター

フリーダイヤル  0120-700-875

FAX 0120-700-763

受付時間: 午前9時～12時、午後1時～5時30分
土・日・祝日及び弊社休業日はご利用できません