



Ce dossier comporte des fiches d'information et d'aide à la mise en oeuvre de la machine Electroérosion à fil **FANUC CUT α -OA**

Caractéristiques globales de la machine

Caractéristiques des **Paramètres** d'usinage

Paramètres d'usinage - Valeurs

Annexes

Caractéristiques 1/2

n°	Caractéristiques Machine	FANUC α-OA
1	Dimensions maximales de la pièce (mm)	400 x 300 x 150
2	Poids maximal de la pièce (kg)	250 (165 immergée)
3	Course de la table (mm)	300 x 200
4	Course de l'axe Z (mm)	160 (manuelle)
5	Avance maximale de la table (mm/mn)	900
6	Diamètre du fil (mm)	0,2 à 0,33
7	Avance du fil (m/mn)	0 à 10
8	Tension du fil (g)	0 à 2550
9	Encombrement de la machine (Lxlxh en mm)	1920 x 1600 x 1750
10	Poids de la machine seule (kg)	1400

n°	Caractéristiques Fluide	FANUC α-OA
1	Capacité de la cuve (litres)	260
2	Débit du filtre (l/mn)	40
3	Finesse du filtrage (µm)	8
4	Élément filtrant	Cartouche en papier
5	Déminéralisation par échange d'ions	Résine [5l] x 1
6	Contrôle de résistivité du diélectrique (Ωcm)	0,4 à 20 x 10 ⁴
7	Encombrement (Lxlxh en mm)	1240 x 1250 x 890

n°	Energie Electrique	FANUC α-OA
1	Circuit d'alimentation	Circuit pulsé transistorisé
2	Tension sous charge nulle	Réglable de 0 à 10
3	Temps d'activation	Réglable de 0 à 10
4	Temps de relaxation	Réglable de 0 à 199
5	Temps d'asservissement	Réglable de 0 à 255
6	Mode de pulsion	Réglable de 0 à 3
7	Tension inversée	Réglable de 0 à 2

Caractéristiques 2/2

n°	Caractéristiques Commande numérique	FANUC Series 16-WA
1	Nombres d'axes	4 (X,Y,U,V)
2	Incrément minimal programmé	0,0001 mm
3	Interpolation	Linéaire et circulaire
4	Dimension programmable maximale	9999,9999 mm
5	Ordres de mouvement	Valeurs absolues et relatives
6	Avances rapide	900 mm/mn
7	Avances usinage	0,0001 à 25 mm/mn

Marche/Arrêt



Clavier Alphanumérique

Réarmement automatique



Sélection d'écran



Déplacements, Exécution



Instruments de mesure, arrêt d'urgence et Sélecteur des avances



Sélection de mode, d'opération et de conditions d'usinage

Les différents paramètres d'usinage sont réglés à l'écran

PARAMÈTRES	PLAGE DE RÉGLAGE
Régime n°	0 à 2047
Épaisseur	*
Voltage à vide	0 à 10
Temps actif	0 à 10
Temps pause	0 à 199
V. Servo	0 à 255
Tension fil	0 à 2550
Vitesse fil	0 à 10
Pression eau	0 à 3
2ème passe	0 à 3
Courant alter.	0 ou 1
Résistivité	1 à 20
Commentaire	moins de 16 caractères

* = affichage de la valeur entrée dans la page "Réglages"

- Régime n° : indique un régime préalablement enregistré dans la mémoire . Ce numéro est utilisé pour l'appel ou l'enregistrement d'un régime.

EX : appel du régime n° 17, taper : 17 puis INPUT

Pour enregistrer un régime dans la mémoire, faire précéder le numéro du signe "-"

EX : enregistrement du régime dans le registre n° 17, taper : - 17 puis INPUT

- Epaisseur : il n'est pas possible de rentrer l'épaisseur directement. Elle doit être entrée dans la page "Réglages".
- Voltage à vide : Les valeurs 0 à 10 correspondent à environ 80 à 200 volts. Cependant, lorsque le T. actif est supérieur à 6, le voltage est limité à 7. Plus le voltage à vide est élevé, plus la puissance d'usinage est élevée.
- Temps actif : Réglage du temps de charge du condensateur et de sa valeur. Plus le Temps actif est élevé, plus le condensateur sélectionné est élevé, plus la puissance d'usinage est élevée.
- Temps pause : Le procédé d'électro érosion se décompose par les étapes suivantes :

Charge - Décharge - Temps pause - Charge - etc...

Pendant le temps de pause, la résistance entre fil et pièce, est retrouvée et un condensateur est prêt à être chargé.

Valeurs de réglage :

0 ~ 199 (0,5 ~ 99.5 U sec) de 2 à 10,

incrément minimum = 0,2 ;

au dessus de 10 , incrément minimum = 1.

Un réglage de temps de pause de moins de 2 provoque des instabilités d'usinage.

- V. Servo : Cette valeur commande l'asservissement de manière à maintenir une distance constante entre le fil et la pièce.

Valeurs de réglage : 0 ~ 255 (1 niveau = 1 Volt). Plus cette valeur est basse, plus la vitesse de coupe est élevée. Cependant une valeur trop basse engendre des instabilités d'usinage et des casses de fil.

- Tension fil : Une tension mécanique du fil est nécessaire pour compenser la déflexion du fil qui est repoussé par l'étincelle et la pression d'eau. Cependant, une trop forte tension risque de provoquer des casses de fil.

Valeur de réglage : 0 à 2550 (g) par pas de 10 grammes.

- Pression eau : La pression d'eau est réglable à l'écran sur 3 niveaux :

Niveau 3: haute pression pour haute vitesse de coupe

Niveau 2: pression standard pour ébauche

Niveau 1: basse pression pour finition

- 2ème passe : Cette fonction stabilise l'usinage lors des coupes de finition (2ème, 3ème, 4ème passes)

Valeur à régler :

0 pour ébauche

3 pour finitions

- Courant alternatif : Appelé en général "générateur à tension moyenne nulle", ou "anti électrolyse", particulièrement intéressant pour l'usinage de matériaux frittés tels que Carbure de tungstène, diamant polycristallin etc...

Valeur de réglage :

1 = courant alternatif

0 = courant continu

- Résistivité : La résistivité de l'eau peut être réglée à l'écran pour chaque régime.

Valeur de réglage :

1 à 20 par pas de 0,2

Valeur standard : 5

Unité : $10^4 \Omega\text{cm}$

- Commentaire : Tout commentaire peut être inséré dans la limite de 16 caractères :

Mode d'entrée :(xxxxxxxxxxxxx)

(= départ du commentaire

) = fin du commentaire

- Fonction PWHC : Cette fonction est utilisable pour prévenir des casses de fil en ébauche ou pour l'usinage dans des conditions délicates (exemple : bords de pièce ou pièces en escaliers etc...)

Elle est activée dans la page "réglage" et est effective pour la coupe de pièces de moins de : 150 mm en diamètre 0,25, 80 mm en diamètre 0,20

Comment utiliser cette fonction :

(1) Régime : appeler le régime C (précision) dans la page "Réglage"

(2) diamètre fil, matière, épaisseur

(3) Mettre PWBC à 1

Si les conditions sont instables, augmenter l'arrosage du niveau 2 au niveau 3. Il est aussi préférable d'augmenter le temps de pause de 3 niveaux. Lorsque l'on attaque sur le bord d'une pièce épaisse, les conditions d'usinage sont instables, régler le "FEEDRATE" à 20 %.

NOTA :

- 1) Le régime d'usinage doit être réglé en fonction de l'épaisseur maxi de la pièce.
- 2) Il n'est pas possible d'utiliser en même temps les fonctions "PWB" et "PWBC".
- 3) Lorsque l'on augmente le temps de pause de 3 niveaux en utilisant la fonction "PWBC", la vitesse décroît de 20 % environ.

- (1) Les numéros de régimes de coupe des tableaux suivants correspondent aux numéros des régimes en mémoire dans la C. N page "mémorisé" .
- (2) Les technologies de coupe pour usinage de haute précision (multi-passes) ont été élaborées à partir d'essais réalisés dans un local climatisé à 20 °C +/- 1° C.
- (3) Il est nécessaire d'effectuer un traitement thermique de bonne qualité afin de limiter les tensions résiduelles internes du matériau.
- (4) il est impératif de démagnétiser les pièces à usiner.
- (5) La résistivité de l'eau doit être vérifiée périodiquement et contrôlée strictement.
- (6) Lors de l'attaque sur un bord de pièce ou d'une finition, il est préférable de remonter la buse supérieure de 5 à 10 mm de façon à ne pas perturber le jet d'eau.
- (7) Les valeurs d'offset (décalage d'outil) annoncées dans les tableaux le sont pour un matériau et dans des conditions bien déterminées et peuvent varier si celles-ci sont légèrement différentes.
- (8) Pour l'usinage d'une forme mâle en multi-passes, il est préférable de réaliser une droite de sortie de 2 à 3 mm
- (9) Comment lire les commentaires des régimes préenregistrés dans la mémoire de la C.N

1. Coupe directe (régimes A/B/C)

Exemple : Comment (AL 030 200 0,25B)

Correspond à :

AL = ALUMINIUM
030 = épaisseur 30 mm
200 = FEEDRATE 200 %
0,25B = diamètre fil 0,25 mm Régime B

Nota :

1) SKD = Z200 C12 traité
WC = carbure de tungstène
AL = aluminium
CU = cuivre
GR = graphite

2) Régler "Feedrate" au pourcentage donné par le commentaire

2. Multi passes (Feedrate = 100 %)

Exemple 1 : Comment (WC 030 .20 EDGE)

Correspond à :

WC = carbure de tungstène
030 = épaisseur 30 mm
.20 = diamètre fil 0,20 mm
EDGE : attaque

Nota : les offset sont donnés pour obtenir la cote théorique (sans jeu)

Standard B

Distance buse 0,2 mm

Fil laiton diamètre 0.25

Matière : ACIER (SKD : Z200C12)

Régime N°	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084
Voltage à vide	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tps actif	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Tps de pause	4.6	4.6	4.6	4.8	5	6	7	7	9	10
Voltage servo	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Tension fil - grammes	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Vitesse fil	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10
Pression eau	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pulse mode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC Power	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Résistivité eau	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Commentaire	SKD									
Epaisseur à couper - mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Avance (override)(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Vitesse de coupe - mm/mn	10.1	7	5.1	4	3.1	2.5	2	1.7	1.4	1.2

Offset - µm	141	142	146	149	152	153	152	158	161	161
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Matière : ACIER (SKD : Z200C12)	Fil laiton diamètre 0.25	Distance buse 0,2 mm	Accuracy C
---------------------------------	--------------------------	----------------------	------------

Régime N°	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129
Voltage à vide	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tps actif	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Tps de pause	8.6	8.6	8.6	8.8	9	10	10	10	12	10
Voltage servo	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Tension fil - grammes	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Vitesse fil	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10
Pression eau	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pulse mode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC Power	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Résistivité eau	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Commentaire	SKD									
Epaisseur à couper - mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Avance (override)(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	20
Vitesse de coupe - mm/mn	7.6	4.6	3.2	2.5	1.9	1.5	1.2	1	0.86	0.75

Offset - µm	142	144	147	148	152	153	155	155	155	157
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Standard B

Fil laiton diamètre 0.25

Distance buse 0,2 mm

Matière : Aluminium (AL)

Régime N°	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109
Voltage à vide	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tps actif	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Tps de pause	18	18	16	15	16	17	17	18	18	18
Voltage servo	15	15	15	15	15	15	15	15	18	18
Tension fil - grammes	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Vitesse fil	5	6	6	7	8	8	9	9	9	10
Pression eau	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pulse mode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC Power	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Résistivité eau	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Commentaire	AL									
Epaisseur à couper - mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Avance (override)(%)	200	200	200	200	200	200	150	150	150	150
Vitesse de coupe - mm/mn	19.7	13	10.1	8.1	6.3	4.9	3.9	3.2	2.7	2.5

Offset - µm	161	161	162	164	164	164	170	174	175	175
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Accuracy C

Distance buse 0,2 mm

Matière : Aluminium (AL)

Fil laiton diamètre 0.25

Régime N°	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154
Voltage à vide	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tps actif	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Tps de pause	35	28	25	24	25	26	25	25	26	26
Voltage servo	15	15	15	15	15	15	18	18	18	18
Tension fil - grammes	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
Vitesse fil	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10
Pression eau	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pulse mode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC Power	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Résistivité eau	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Commentaire	AL									
Epaisseur à couper - mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Avance (override)(%)	200	200	200	200	200	200	150	150	150	150
Vitesse de coupe - mm/mn	15	10.2	7.9	6.2	6	3.6	3.1	2.5	2.2	1.9

Offset - µm	160	162	163	164	164	166	170	170	174	174
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TECHNOLOGIE DE COUPE POUR FANUC CUT α -OA

1. Ebauche

1.1 Pour Haute vitesse (A)

1) Z200C12 traité *Diam fil 0,30 mm / 0,25 mm / 0,20 mm*

1.2 Pour vitesse standard (B)

1) Z200C12 traité *Diam fil 0,30 mm / 0,25 mm / 0,20 mm*
2) Carbure de tungstène *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*
3) Aluminium *Diam fil 0,30 mm / 0,25 mm / 0,20 mm*
4) Cuivre *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*
5) Graphite *Diam fil 0,20 mm*

1.3 Pour usinage de précision (C)

1) Z200C12 traité *Diam fil 0,30 mm / 0,25 mm / 0,20 mm*
2) Carbure de tungstène *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*
3) Aluminium *Diam fil 0,30 mm / 0,25 mm / 0,20 mm*
4) Cuivre *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*
5) Graphite *Diam fil 0,20 mm*

1.4 Pour arrosage délicat

1) Z200C12 traité *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*

2. Finition

2.1 Finition (usinage en 2 passes)

1) Z200C12 traité *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*
2) Carbure de tungstène *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*

2.2 Trois finitions (usinage en 4 passes)

1) Z200C12 traité *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*
2) Carbure de tungstène *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*

2.3 Une finition (2 passes) pour arrosage délicat

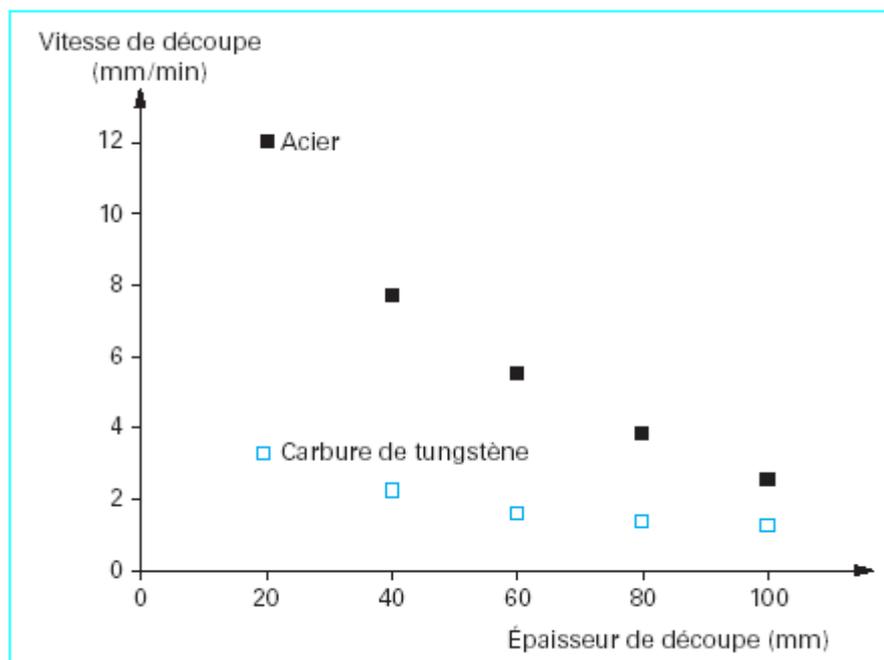
1) Z200C12 traité *Diam fil 0,25 mm / 0,20 mm*

Épaisseur de coupe et vitesse de coupe

Le débit de matière est exprimé par la surface coupée par minute (produit de l'épaisseur à découper et de la vitesse de découpe). Il n'est pas constant et dépend de l'épaisseur : l'efficacité est maximale pour des épaisseurs de 50 à 150 mm.

La vitesse de découpe dépend du matériau à usiner, de l'épaisseur de la pièce, du diamètre et de la nature du fil, des conditions d'arrosage, de la machine. Lors de l'ébauche directe en pleine matière, les technologies modernes permettent de découper des surfaces allant jusqu'à 320 mm²/min pour les aciers à outils, et 430 mm²/min pour les alliages d'aluminium (dans des conditions optimales d'arrosage).

Vitesse de découpe selon le matériau considéré par rapport à l'acier pris comme référence	
Matériau	Vitesse relative (%)
Acier traité	100
Acier rapide	90 à 100
Acier inoxydable	90 à 100
Alliage d'aluminium	150 à 250
Cuivre	90 à 100
Graphite	40 à 50
Carbure métallique	40 à 50
Cupro-tungstène	50 à 60
Alliage base nickel	90 à 100
Fonte	30 à 50
Céramique semi-conductrice	60 à 80



- Performance de découpe, fil 0,3 mm