

**PROIECTAREA ȘI REALIZAREA
UNUI LIMBAJ DE PROGRAMARE
ÎN CODUL G PENTRU REPERUL
CASETĂ R290, COMPONENTĂ A
PRODUSULUI GHIRLANDĂ C3G
1800,2000,2250**

Iovanov Valeria Victoria, *Colegiul
Tehnic Nr. 2, Târgu-Jiu, ROMÂNIA*

ABSTRACT: CNC este o abreviere de la „Computer Numerically Controlled” – Control numeric cu computer. Denumirea CNC se referă la modul de operare al unei mașini, adică, la metoda de bază pentru controlul mișcărilor. O mașină CNC face uz de matematică și de diverse sisteme de coordonate pentru a înțelege și procesa informația pe care o primește, pentru a determina ce trebuie să miște, unde și cât de repede.

Cea mai importantă funcție a oricărei mașini CNC este controlul precis și riguros al mișcării. Toate echipamentele CNC au două sau mai multe direcții de mișcare, numite axe. Aceste axe pot fi mișcate precis și poziționale precis, de-a lungul intervalului de deplasare. Mașinile CNC sunt acționate de servomotoare controlate prin computer și ghidate de un program memorat, în general, tipul de mișcare (rapid, liniar, circular), axele care se mișcă, distanțele de mișcare și vitezele de mișcare (de prelucrare) sunt programabile la majoritatea mașinilor CNC.

Prezenta lucrare își propune proiectarea și realizarea unui limbaj de programare în codul G pentru reperul Casetă R290, componentă a produsului ghirlandă C3g 1800,2000,2250, repere utilizate în toate domeniile de activitate care folosesc benzi transportoare.

**Proiectarea și realizarea unui
limbaj de programare în codul G
pentru reperul Casetă R290,
componentă a produsului ghirlandă
C3g 1800, 2000, 2250**

Tipul de ghirlandă C3g este format din:
- 3 role și respectiv 5 role tip ϕ 159 cu rulment 6310, deci rezultă 6 casete sau 10 casete R290.

Rola ϕ 159 este formată din 2 casete, o manta și un ax. În fig. 1 se prezintă tipuri de ghirlande C3g.

**DESIGNING AND DEVELOPING A
G CODE PROGRAMMING
LANGUAGE FOR THE
REFERENCE POINT CASE R-290
CONSTITUENT OF THE
GARLAND PRODUCT C3G 1800,
2000, 2250**

Iovanov Valeria Victoria, *Technical
College No. 2, Târgu-Jiu, ROMANIA*

ABSTRACT: CNC is an abbreviation of “Computer Numerically Controlled”. CNC refers to the way the machine operates, to the basic method for motion control. A CNC uses mathematics and various coordinate systems in order to understand and process the information it receives in order to measure what has to move, where and how fast.

The most important function of any CNC machine is the precise and rigorous motion control. All CNC equipment has two or more directions of motion called axes. These axes can be precisely moved and positioned during the shifting interval.

CNC machines are driven by servomotors controlled by computer and guided by a memorized program, the type of motion (fast, linear, circular) the motion of the axes, the distances and the speeds of motion are programmable for most CNC machines.

The submitted paper is intended to project a programming language for the reference point CASE R 290 constituent of the garland product C3g 1500, 2000, 2250 reference points which are used in spheres of activity using conveyors.

**Designing and developing a G
code programming language for the
reference point CASE R-290,
constituent of the garland product
C3g 1800,2000,2250.**

The type of garland C3g is made of:

- 3-5 Φ 159 rolls with bearing 6310, resulting in 6 or 10 cases R 290

Roll Φ 159 is made of 2 cases, a casing and an axel. Diagram (1) shows types of C3g garland.

G language for the reference point “Case R290” constituent of the product Garland C3g

1800,2000,2250
Types of C3g Garlands

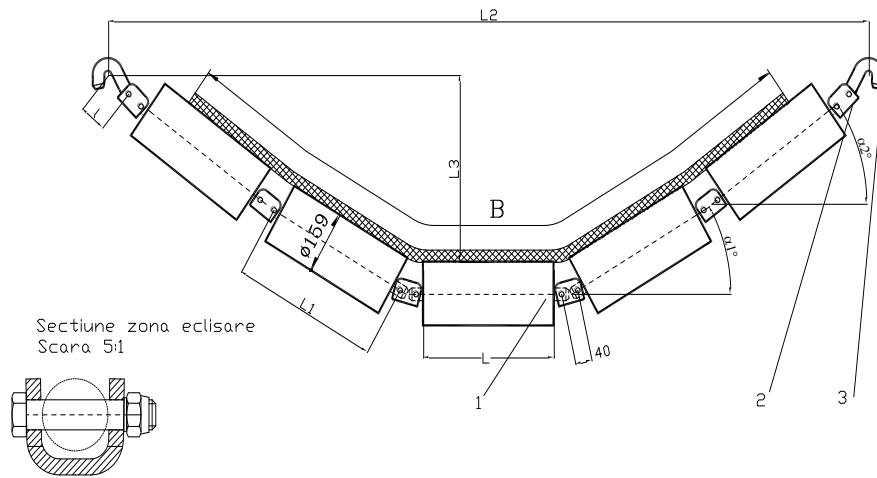


Figura 1. Tipuri de ghirlande C3g.

Figure. 1. Types of C3g Garlands.

În fig. 2 se prezintă desenul de execuție al rolei ϕ 159XL cu rulment 6310 (AG).

Diagram (2) shows the execution design of Roll ϕ 159XL.

Roll ϕ 159XL with bearing 6310 AG

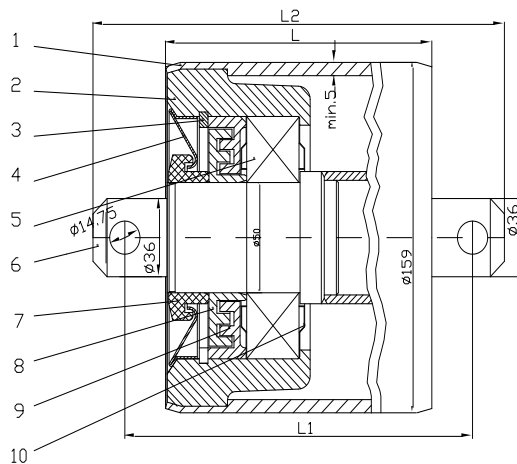


Figura 2. Desenul de execuție al rolei ϕ 159XL cu rulment 6310 (AG).

Figure. 2. The execution design of Roll ϕ 159XL with bearing 6310 AG.

Type of roll	L	L1	L2
ϕ 159x465-6310	465	505.4	537
ϕ 159x530-6310	530	570.4	602
ϕ 159x600-6310	600	640.4	672
ϕ 159x670-6310	670	710.4	742
ϕ 159x750-6310	750	790.4	822
ϕ 159x900-6310	900	940.4	942
ϕ 159x1150-6310	1150	1190.4	1222
ϕ 159x1400-6310	1400	1440.4	1472
ϕ 159x570-6310	570	610.4	642
ϕ 159x920-6310	920	960.4	992
ϕ 159x1160-6310	1160	1200.4	1232

Casetă R290 desen de execuție (fig. 3):

Case R290 execution design

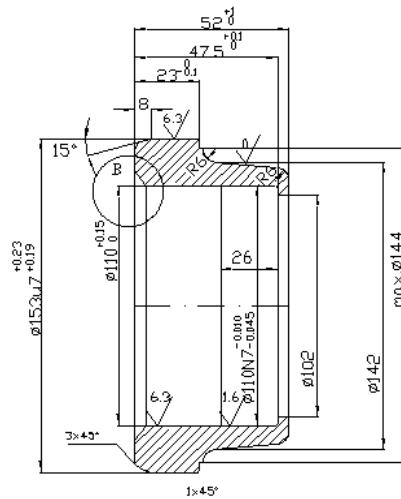
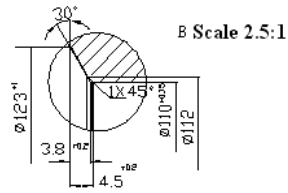


Figura 3. Casetă R290 desen de execuție.



Note
-ISO 22768 mk

Figure. 3. Case R290 execution design.

În fig. 4 se prezintă caseta ca produs finit în 2 variante :

Diagram (4) shows the case as a garland product in two alternatives:



Figura 4. Țeavă laminată $\varnothing 153 \times 20$.

Figure. 4. Laminated pipe $\Phi 153 \times 20$.

- țeavă laminată $\varnothing 153 \times 20$ – fig. 4.
- țeavă $\varnothing 120 \times 12$ presată și sudată cu țeavă $\varnothing 153 \times 12$ – figura 5.
- laminated pipe $\Phi 153 \times 20$. – diagram (4)
- pipe $\Phi 120 \times 12$ pressed and soldered with pipe $\Phi 153 \times 12$. – diagram (5)

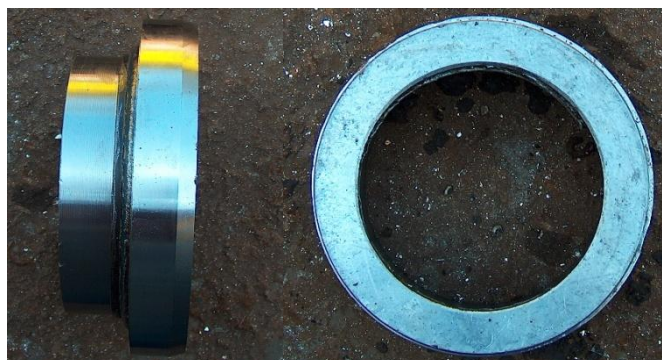


Figura 5. Țeavă $\varnothing 120 \times 12$ presată și sudată cu țeavă $\varnothing 153 \times 12$.

Figure 5. Pipe $\Phi 120 \times 12$ pressed and soldered with pipe $\Phi 153 \times 12$

Structura limbajelor NC

The functions of the letters used in CNC instructions are introduced.

Tabelul 1. Funcțiile literelor folosite în comenzi CNC/

Tabel 1. The functions of the letters used in CNC.

Literă/ Letter	Funcție	Function
A	Rotație în jurul axei X	Rotation around axis X
B	Rotație în jurul axei Y	Rotation around axis Y
C	Rotație în jurul axei Z	Rotation around axis Z
F	Comenzi viteze de avans	Advance speed controls
G	Comenzi de pregătire a mișcării	Controls for the preparation of the motion
I	Interpolare circulară - offset pentru axa X	Circular saw interpolation – offset for axis X
J	Interpolare circulară - offset pentru axa Y	Circular saw interpolation – offset for axis Y
K	Interpolare circulară - offset pentru axa Z	Circular saw interpolation – offset for axis Z
M	Comenzi diverse	Various controls
N	Număr linie de program	The number of the program line
R	Raza arc de cerc	The radius of the arc
S	Viteză de rotație sculă (ax principal)	The rotary speed of the tool (Main axis)
T	Număr sculă	Tool number
X	Date pentru axa X	Data for axis X
Y	Date pentru axa Y	Data for axis Y
Z	Date pentru axa Z	Data for axis Z
H	Indicare distanța de corecție (offset) a lungimii sculei	Indicating the offset distance of tool's length
D	Indicare distanța de corecție a razei (diametru/2) sculei	Indicating the offset distance of tool's radius (Diameter/2)
O	Număr program (identificarea programelor)*	The number of the program (the identification of the programs)*
* Ocazional, litera „O” este utilizată pentru indicarea numărului de linie de program pentru comenzi ale axei secundare.		* Occasionally, the letter “O” is used to indicate the number of the program line for controls of the secondary axis.

Alte funcții programabile

- funcția S – indicarea vitezei de rotație a piesei
- funcția T – indicarea sculei
- funcția f – indicarea avansului sculei
- funcția d₁ – depozitul de scule
- X,Z – axe de coordonate ale mașinii NEF400
- m₃/m₄ – rotația piesei în sens trigonometric, respectiv în sensul acelor de ceasornic

Other programmable functions:

- Function S-indicating the part's rotary speed
- Function T-indicating the tool (T_{1,3,5,7} – the slot of the tool)
- Function F-indicating the advance of the tool
- Function d₁- the tools storage room
- X, Y-coordinate axes of NEF 400 machine
- M₃/ M₄– the trigonometric rotation of the part, respective the clockwise rotation
- M₃₀ – the code for switching the program

- m30 – comandă final program. off
 Se prezintă limbajul de programare The case is obtained from two grips on the
 pentru caseta R290 care se obține din două machine.
 prinderi:

**Casetă R290 – limbaj de programare The G code program for CASE R290
 pe NEF 400**

Tabelul 2. Casetă R290 – limbaj de programare pe NEF 400/ Tabel 2. The G code program for CASE R290.

Prima prindere (prelucrare exterioară) / First grip (Exterior processing)	A doua prindere (prelucrare interioară)/ Second grip (interior processing)
T5 d1	T5 d1
TC (1)	TC (1)
S900 m4f0.1	S1000 m4 f0.1
G0 X158 Z 0.5	G0 X158 Z0
G1 X95	G1 X95
G0 X146.3 Z0.9f0.18	S900m4f0.13
G1 Z-24.35	G0 X147.6 Z0.6
G1 X155	G1 x151.5z-7
G0 Z0.9	G1 Z-27
G0 X 138.2	G1 X151.2Z-27.4
G1 x142z-1.5	G0 X154
G1 Z -23.5	G0 X200 Z200
G2 X144 Z-24.5 CR 1	T3 d1
G1 X148.5	TC (1)
G1 X154 Z-26.05	S800m4f0.17
G0 X200Z200	G0 X106 Z0.6
T3D1	G1 Z-47.35
TC(1)	G1 X95
S1200m4f0.15	G0 Z0.6
G0X106.7Z0.9	G0 X109.6
G1X103.2Z-0.5	G1 Z-47.35
G1 z-6	G1 X100
G1 x98	G0 Z0.6
G0Z0.9	G0 X200 Z200
G0 X200Z200	T7 d1
m30	TC (1)
	S900m4f0.12
	G0 X113.3 Z0.6
	G1 X109.98 Z-1.7
	G1 Z-47.55
	G1 X103
	G1 X95z-49
	G0 Z0.6
	G0 X250 Z200
	m30

Pentru optimizarea produsului casetă R290 și pentru obținerea unui preț de cost redus s-a ales varianta țevă ϕ 120X12 presată și sudată cu țevă ϕ 153X12, cu următoarele avantaje (fig.6.):

- fiabilitate mare
- durabilitate ridicată a sculei
- productivitate mare
- cantitate de deșeu mică

In order to optimize the case R 290 and obtain a low price cost, the pipe Φ 120x12 pressed and soldered with pipe Φ 153x12 was chosen, having the following advantages:

- high reliability
 - high durability of the tool
 - high productivity
- small amount of waste

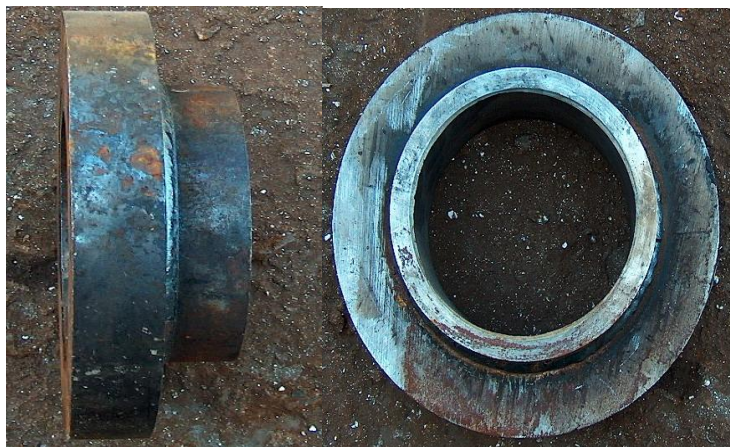


Figura 6. Casetă R290 – semifabricat (varianta : țevă ϕ 120X12 presată și sudată cu țevă ϕ 153X12)

Figure. 6. Case R 290 - Pipe Φ 120x12 pressed and soldered with pipe Φ 153x12

CONCLUZII

Primul beneficiu oferit de toate tipurile de mașini CNC este îmbunătățirea automatizării. Multe mașini CNC pot funcționa nesupravegheate pe parcursul întregului ciclu de prelucrare. Acest aspect oferă utilizatorului mai multe beneficii, cum ar fi: reducerea gradului de oboseală, reducerea greșelilor provocate din eroare umană, un timp de ciclu constant, deci o producție previzibilă.

Al doilea avantaj al tehnologiei CNC este rapiditatea și precizia obținută pentru piesele finite. Odată ce un program este verificat și cercetat, cu aceeași precizie și rapiditate se pot face una, zece sau o mie de piese de aceeași calitate și același timp de prelucrare pentru fiecare piesă.

Al treilea beneficiu este flexibilitatea. Deoarece mașinile execută programe, schimbarea prelucrării este la fel de ușoară ca și încărcarea unui alt program. Odată ce un program a fost realizat și prima piesă a fost executată corect, acesta poate fi salvat în

CONCLUSIONS

The first benefit of all types of CNC machines can function without any supervision during the whole cycle of processing. This aspect provides the user with a lot more benefits such as: the reduction in the degree of tiredness, the reduction in the number of errors caused by men, a constant cycle, thus a predictable productivity.

The second advantage of CNC technology is rapidity and precision obtained for finite products.

Once a program has been verified with the same precision and rapidity there can be made one, two or a thousand parts of the same quality and the same processing time for each piece.

The third advantage is flexibility. Because, machines perform programs the change of the processing is as easy as loading another program. Once a program has been operated and the first piece has been correctly made, this can be saved in the memory, on

memorie, pe dischete sau bandă magnetică și încărcat oricând mai este nevoie de el. Acest lucru implică un alt beneficiu: schimbări rapide în producție. Deoarece punerea în funcțiune a unei mașini CNC este ușoară și rapidă, producerea cu astfel de mașini este pretabilă la diminuarea stocurilor și onorarea comenzilor imediat ce sunt primite.

Productivitatea obținută pe o mașină CNC pentru reperul casetă R290 este de 300 buc/schimb cu un efectiv de un operator pe schimb.

BIBLIOGRAFIE

- [1] AutoTurn - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [2] Description of Functions - Analog Module - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [3] Description of Functions – Digitizing - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [4] Description of Functions - Hydraulics Module - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [5] Description of Functions – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [6] For the electronics and mechatronics industry, Festo Didactic, 2005.
- [7] Graphic Programming System, Siemens AG, 2002.
- [8] Initiation a la technique pneumatique, Festo Didactic, 2005.
- [9] Installation & Lists, Start-up Guide, – 810D; 840D/611D - HMI - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [10] ManualTurn – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [11] Operator’s Guide – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2002.
- [12] Operator Interface OP 030 - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [13] Programming/Setup, Siemens AG, Edition 02.2002
- [14] Safety Integrated - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.

disks or magnetic tape and loaded anytime it is needed.

This thing involves another advantage: fast changes in production. As putting into operation a CNC machine is easy and fast, production by means of such machines is in accordance with the diminution of supplies and deal orders as soon as they are received.

The productivity obtained on a CNC machine for the reference point CASE R290 is 300 parts/shift with an operator/shift.

REFERENCES

- [1] AutoTurn - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [2] Description of Functions - Analog Module - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [3] Description of Functions – Digitizing - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [4] Description of Functions - Hydraulics Module - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [5] Description of Functions – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [6] For the electronics and mechatronics industry, Festo Didactic, 2005.
- [7] Graphic Programming System, Siemens AG, 2002.
- [8] Initiation a la technique pneumatique, Festo Didactic, 2005.
- [9] Installation & Lists, Start-up Guide, – 810D; 840D/611D - HMI - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [10] ManualTurn – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [11] Operator’s Guide – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2002.
- [12] Operator Interface OP 030 - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.
- [13] Programming/Setup, Siemens AG, Edition 02.2002
- [14] Safety Integrated - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003.

- | | |
|--|--|
| [15] ShopTurn – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003. | [15] ShopTurn – Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003. |
| [16] Short Guide, Siemens AG, 2002. | [16] Short Guide, Siemens AG, 2002. |
| [17] The Sinumerik System - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003. | [17] The Sinumerik System - Sinumerik 840D/840Di/810D, Siemens AG, 2003. |
| [18] User Documentation, Siemens AG, Edition 02.2002 | [18] User Documentation, Siemens AG, Edition 02.2002 |