

**ASPECTE PRIVIND OBTINEREA  
ÎMBINĂRILOR SUDATE  
ÎN PLAN VERTICAL**

**ASPECTS REGARDING THE  
ACHIEVEMENT OF  
VERTICAL WELDING JOINTS**

**R.C. SECULIN, B. FAZAKAS, T. MACHEDON PISU**

**Universitatea "Transilvania" Braşov**

**Person of contact: tmache@unitbv.ro**

---

**REZUMAT / ABSTRACT**

**S**udarea în plan vertical prin procedeul de sudare MAG este o poziție dificilă de executat, datorită tendinței curgerii băii.

Acest articol dorește să prezinte obținerea unor îmbinări sudate în plan vertical cu un dispozitiv liniar cu pendulare care să realizeze cordoane de sudură verticale automat. Prin corelarea parametrilor de sudură cu mișcările pistolului s-au determinat cele mai bune valori pentru obținerea unui cordon de sudură cu aspect bun.

**T**he vertical MAG welding procedure is a difficult position to be executed because the trend of the molten bath flowing.

This article aims to present the achievement of vertical welding joints with a linear device with a radial oscillation system that should achieve automatic vertical welds. Through the correlation of the welding parameters with the torch movements the best values were determined in order to achieve welds with a good appearance.

Key words: vertical welding, welding device, welding parameters

**1. INTRODUCERE**

Sudarea în mediu protector este un termen generic pentru procedeele de sudare la care baia de sudare și metalul ce se transferă în aceasta sunt protejate cu un gaz de protecție împotriva acțiunii atmosferei [3].

După tipul electrodului se poate face o primă clasificare: cu electrod nefuzibil sau permanent (fabricat din wolfram) sau cu electrod fuzibil, care în același timp este și unul din polii arcului electric și materialul de adaos.

Sudarea cu electrod fuzibil a câștigat o importanță tot mai mare în decursul anilor utilizându-se la sudarea oțelurilor de construcții nealiate și slab aliate. Se poate utiliza și la sudarea aluminiului și a oțelurilor înalt aliate datorită tehnologiei arcului electric pulsat.

Curentul de sudare influențează puterea de topire a arcului electric, respectiv rata depunerii AD, modul de transfer al picăturii prin coloana arcului, geometria cusăturii mai precis pătrunderea acesteia.

Sudarea în plan vertical este considerată o poziție dificilă pentru procedeul de sudare MAG datorită pericolului curgerii băii și se poate realiza vertical ascendent și vertical descendent [1].

**1. INTRODUCTION**

*Welding in a protective environment is a generic term for the welding where the melting bath and the metal, which is being transferred into this one, are protected with a protective gas against the action of the atmosphere [3].*

*The electrode types can be classified as in the following: non-consumable / permanent (made of tungsten) electrode or consumable electrode, that is also one of the poles of the electric arc and the filler material.*

*The welding with the consumable electrode has gained a growing importance over the years. It is used to weld steel of non-alloyed or low alloyed structures. It can also be used to weld aluminium and stainless steels due to the pulsed arc technology.*

*The welding current influences the electrical arc melting power and the AD deposit rate, the transfer mode of the drop through the arch column, the seam geometry and its penetration.*

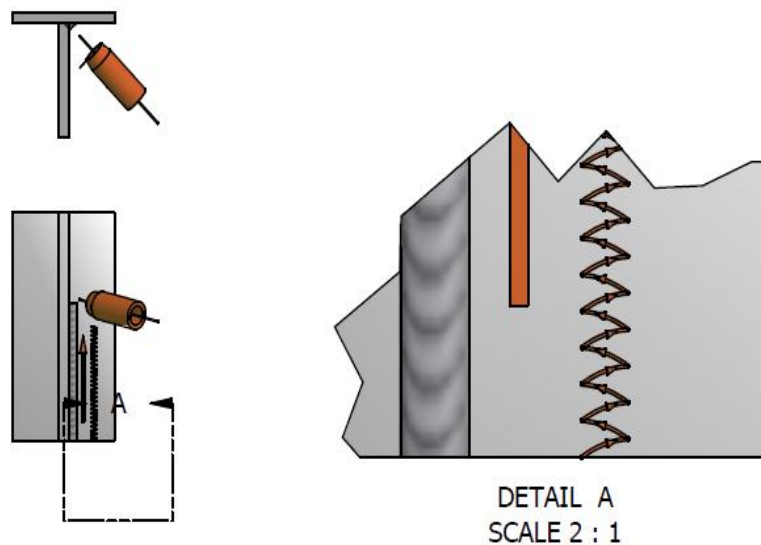
*The vertical welding is considered a difficult position for the MAG welding process because of its dangerous flowing melting bath and it can be done vertically upward and vertically downward [1].*

Sudarea în plan vertical descendent este potrivită mai ales pentru componente metalice mai subțiri. Este o sudură cu productivitate mare, dar cu o pătrundere relativ scăzută.

Sudarea în plan vertical ascendent este recomandată pentru realizarea rădăcinii sudurii, deoarece asigură o bună pătrundere peste care să se completeze cu sudarea vertical descendentă.

La sudare se recomandă efectuarea unei pendulări simetrice, cu o ușoară oprire în zona marginilor, conform **Figurii 1**.

Parametri de sudură utilizați sunt cu 20-25% mai mici decât cei utilizați în cazul executării cordonului în poziție orizontală. Se obține o pătrundere bună dar cu o productivitate scăzută [2].



**Fig. 1.** Poziționarea pistolului și efectuarea mișcărilor pentru sudare  
*The position and the movement of the welding torch*

Sudarea MIG MAG oferă multe avantaje față de alte procedee de sudare datorită ratei ridicate de depunere, a pătrunderii bune, a rentabilității, a ușoarei manevrabilități, a posibilității mecanizării complete, etc.

## 2. LOGISTICA EXPERIMENTALĂ

Pentru realizarea unui cordon de sudură MIG MAG neîntrerupt în plan vertical s-au proiectat și s-au realizat un dispozitiv de avans liniar și unul pendular care să asigure mișcarea de avans a pistolului necesară realizării acestuia [4], [5], [6].

Ansamblul se compune, conform **Figurii 2**, dintr-un cadru (1), un dispozitiv liniar de avans (2), un cărucior (3), două acuatore (4), un dispozitiv de pendulare (5) și un panou de comandă (6).

Cadrul are rolul de susținere a întregului ansamblu și are posibilitate de a bascula dispozitivele din poziție orizontală în poziție verticală.

*The vertical downward welding process is particularly suitable for the thin metal components. It is a welding with a high productivity but with a relatively low penetration.*

*The vertical upward welding process is recommended in order to achieve the welding root and it provides a good penetration that manages to complete the vertical downward welding process.*

*In the welding process, it is recommended to perform a symmetric oscillation, with a slight stop in the edges area, as shown in **Figure 1**.*

*The welding parameters used are 20-25% lower than those used when running the seam horizontally. A good penetration is provided with a low productivity [2].*

*The MIG MAG welding offers many advantages in comparison to the other welding processes due to its high rate of deposition, good penetration, profitability, slight maneuverability, its possibility of complete mechanization, etc.*

## 2. EXPERIMENTAL LOGISTICS

*In order to achieve a continuous MIG MAG vertical weld, there were designed a linear device and a radial oscillation system, that ensure the advance movement of the torch [4], [5], [6].*

*The ensemble is composed as shown in **Figure 2**, by a frame (1), a linear advancing device (2), a carriage (3), two slides (4), a radial oscillation device (5) and a control panel (6).*

*The purpose of the device is to support the entire system and it also has the possibility to tilt the devices from a horizontal to a vertical position.*

Dispozitivul liniar de avans asigură mișcarea rectilinie cu viteză constantă reglabilă a căruciorului.

Pe cărucior se montează două acuatoare care au rolul de a regla fin poziția pistolului de sudură față de piesele de sudat.

Dispozitivul de pendulare asigură prinderea pistolului de sudură și realizează mișcarea de pendulare a acestuia. Are posibilitatea de a regla amplitudinea de pendulare de la 0 la maxim 23 grade.

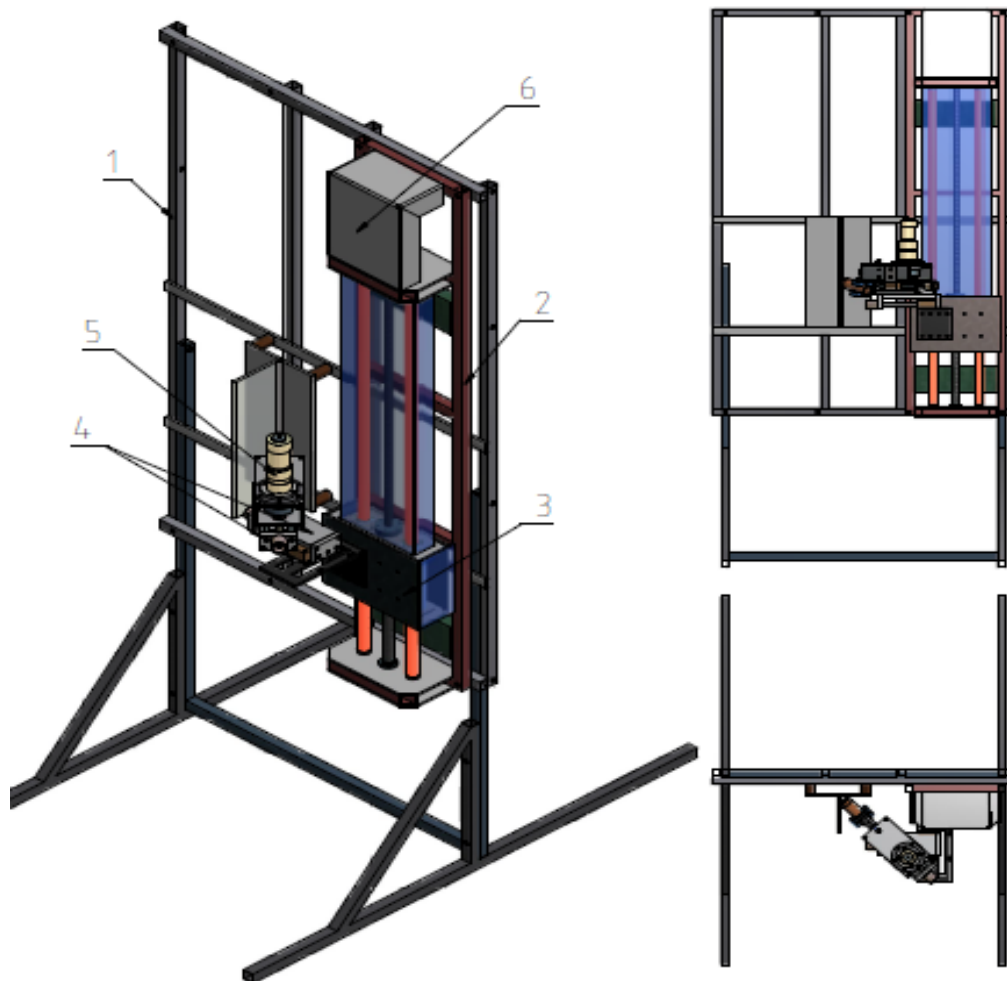
Panoul de comandă are rolul de pornire-oprire a mișcării liniare și de pendulare, reglarea vitezei rectilinii de deplasare și frecvenței de pendulare.

*The linear advancing device provides a straight movement of a constant, adjustable speed of the carriage.*

*Two slides are mounted on the carriage. They are designed in order to finely adjust the position of the welding torch to the welding pieces.*

*The radial oscillation system ensures the catching of the welding torch and it offers it a swing movement. It also has the ability to adjust the amplitude of the oscillation from 0 to max 23 degrees.*

*The control panel is designed in order to switch on and off the linear and radial oscillation motion. It adjusts the tilting speed and the frequency of the oscillation.*



**Fig. 2.** Dispozitiv de sudură / *The welding device*

### 3. SUDURA EXPERIMENTALĂ

Pentru realizarea sudurilor s-a utilizat procedeul MAG synergic, utilizând gaz de protecție amestec 82% argon + 18% CO<sub>2</sub>, sârmă de sudură SG2 și materialul pieselor sudate S355(EN 10025). Acestea sunt cele mai des folosite în majoritatea atelierelor de producție.

S-au realizat două tipuri de suduri:

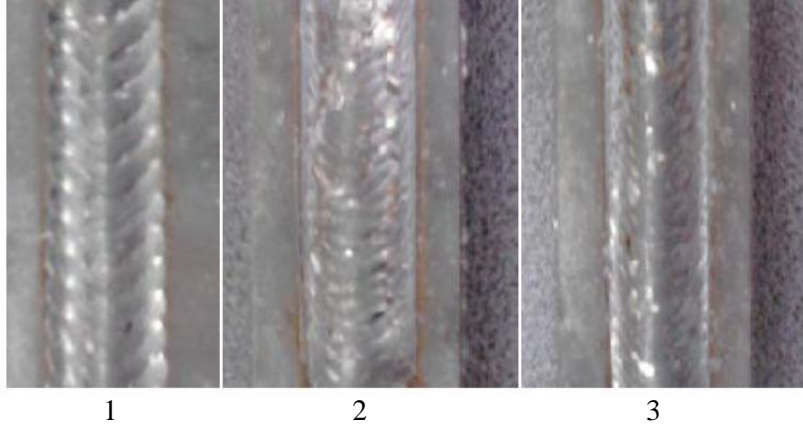
### 3. EXPERIMENTAL WELDING

*In order to achieve the welds, the synergic MAG welding process was used, using the shielding gas mixture of 82% argon + 18% CO<sub>2</sub>, the welding wire SG2 and the material of the welded parts S355 (EN 10025). These are most often used in the majority of the production workshops.*

*Two types of welds were designed:*

### 3.1. Sudură cap la cap la table în poziție PF

S-au realizat cordoanele de sudură conform **Figurii 3**, utilizând parametri de sudură și de avans ai pistolului conform **Tabelului 1**.



**Fig. 3.** Probe suduri cap la cap PF / *The samples head to head PF*

Tabelul 1. Parametri de sudură și avans ai pistolului la sudarea cap la cap PF

*Table 1. The welding and the advance parameters of the torch in the head to head PF welding process*

No.	Voltage [V]	Intensity [A]	The advanced speed of the wire [m/min]	The advanced speed of the welding torch [mm/min]	Amplitude oscillation [degrees]	Oscillation frequency [No./min]
1	16.40	148	3.10	112	11.40	35
2	16.40	148	3.10	100	11.40	35
3	16.40	148	3.10	90	11.40	35

Se observă că prin mărirea vitezei de avans a pistolului supraînălțarea cordonului de sudură scade obținându-se un aspect vizual al acestuia mai bun (**Figura 3**).

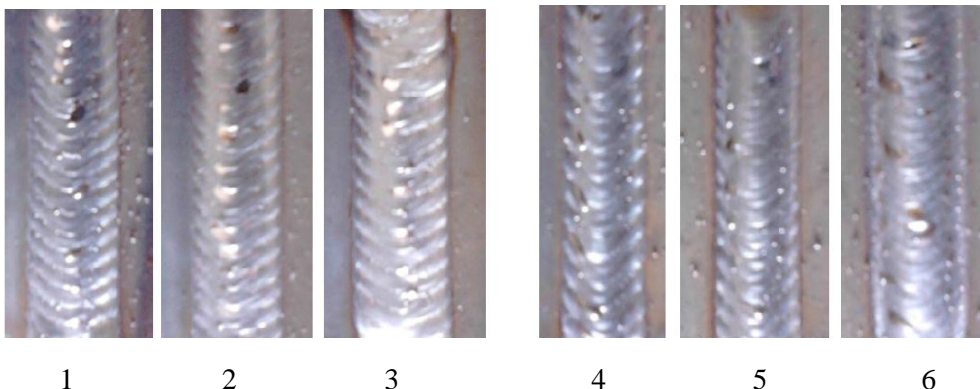
*It can be observed that by increasing the advance speed of the welding torch the oversize of the welding joint decreases obtaining a better visual aspect (Figure 3).*

### 3.2. Sudură în colț la table în poziție PF

S-au realizat cordoanele de sudură conform **Figurii 4**, utilizând parametri de sudură și de avans ai pistolului conform **Tabelului 2**.

### 3.2. The corner welding process, in a PF position

*Welding joints were performed like in Figure 4 using the welding parameters and the advance parameters of the welding torch, like in the Table 2.*



**Fig. 4.** Probe suduri în colț PF / *The samples in corner welding PF*

Tabelul 2. Parametri de sudură și avans ai pistolului la sudarea în colț PF

Table 2. The welding and the advance parameters of the torch in corner PF welding process

No.	Voltage [V]	Intensity [A]	The advance speed of the wire [m/min]	The advance speed of the welding torch [mm/min]	Amplitude oscillation [degrees]	Oscillation frequency [No./min]
1	16.40	148	3.10	90	11.40	35
2	16.40	148	3.10	100	11.40	35
3	16.40	148	3.10	120	11.40	35
4	16.40	148	3.10	90	10.32	30
5	16.40	148	3.10	100	10.32	30
6	16.40	148	3.10	120	10.32	30

Se observă că prin mărirea vitezei de avans și a frecvenței de oscilare a pistolului supraînălțarea cordonului de sudură scade obținându-se un aspect vizual al acestuia mai bun (**Figura 4**).

*It can be observed that by increasing the advance speed and the welding torch frequency of the oscillation the oversize of the welding joint decreases obtaining a better visual aspect (**Figure 4**).*

#### 4. CONCLUZII

- În urma probelor efectuate s-a determinat intensitatea curentului optim cu care s-au făcut acestea, conform tabelelor de mai sus. Mărirea acesteia determină curgerea băii și prin micșorarea ei nu se mai realizează pătrunderea.
- Prin mărirea vitezei de avans a pistolului, a amplitudinii de pendulare și a frecvenței de pendulare, supraînălțarea cordonului de sudură se micșorează.
- Este foarte importantă corelarea parametrilor de sudură cu mișcările de avans ale pistolului, deoarece de aceasta depinde calitatea cordonului de sudură.
- Cele mai bune cordoane de sudură realizate sunt numărul 1 la sudarea cap la cap PF și numărul 3 la sudarea în colț PF.

#### 4. CONCLUSIONS

- Following the experiments that were conducted, the intensity of the optimal current was determined, according to the above mentioned tables. Increasing him the melting bath flowing is noticeable, decreasing him did not achieve the penetration.
- By increasing the advance speed of the welding torch, the amplitude of the oscillation and the frequency of the oscillation, the oversize of the welding joint decreases.
- The correlation of the welding parameters and the advance movements of the torch is very important, determining the quality of the welding joint.
- The best welding joints that have been made are number 1 (the head to head PF welding process) and 3 (the corner PF welding process).

#### ACKNOWLEDGEMENT

This paper is supported by the Sectoral Operational Programme Human Resources Development (SOP HRD), financed from the European Social Fund and by the Romanian Government under the contract number POSDRU/159/1.5/S/137070.

**BIBLIOGRAFIE / REFERENCES**

- [1] **Elena BESLIU, I. BARAITARU** - *Sudarea MAG în plan vertical a unor îmbinări eterogene din oțel inoxidabil 316L cu oțel 275JR*, Revista Sudură, Iunie 2013, pag. 14-16.
- [2] **T. MACHEDON PISU, Elena MACHEDON PISU** - *Tehnologia sudării prin topire (Procedee de sudare)*, Editura Lux Libris, Brașov, ISBN 978-973-131-060-2, 2009.
- [3] \* \* \* - CMMETAL (2014), Sudura MIG MAG  
<http://www.cmmetal.ro/media/upload/files/files/Sudarea%20MIG%20MAG.pdf>
- [4] \* \* \* - ESAB (2014), Catalog de produse  
<http://products.esab.com/Templates/T087.asp?id=149476>
- [5] \* \* \* - FRONIUS (2014), Catalog de produse  
[http://fronius.com/cps/rde/xchg/SID-D198B566B692231F/fronius\\_international/79\\_745\\_ENG\\_HTML.htm#.U-McgpSSweQ](http://fronius.com/cps/rde/xchg/SID-D198B566B692231F/fronius_international/79_745_ENG_HTML.htm#.U-McgpSSweQ)
- [6] \* \* \* - JAVAC (2014), Catalog de produse.