

NÁVOD K OBSLUZE / SVAŘOVACÍ STROJ **CZ**

INSTRUCTION FOR USE / WELDING MACHINE **EN**



# **MAKin 320 P HF AC|DC**

**CE**

## OBSAH

ÚVODNÍ INFORMACE A POPIS STROJE .....	2
NASTAVENÍ SVAŘOVACÍCH PARAMETRŮ .....	5
SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ .....	32
VÝROBNÍ ŠTÍTEK .....	33
ELEKTROTECHNICKÉ SCHÉMA .....	34
ZÁRUČNÍ LIST .....	35

## Úvod

Vážený zákazníku, děkujeme Vám za důvěru a zakoupení našeho výrobku.



**Před uvedením do provozu si prosím důkladně přečtete všechny pokyny uvedené v tomto návodu, které vám umožní seznámit se s tímto přístrojem.**

Rovněž je nutné prostudovat všechny bezpečnostní předpisy, které jsou uvedeny v příloženém dokumentu „Bezpečnostní pokyny a údržba“. Pro nejoptimálnější a dlouhodobé použití musíte dodržovat instrukce pro použití a údržbu zde uvedené. Ve Vašem zájmu Vám doporučujeme svěřit údržbu a případné opravy naší servisní organizaci, která má dostupné příslušné vybavení a speciálně vyškolený personál. Veškeré naše stroje a zařízení jsou předmětem dlouhodobého vývoje. Proto si vyhrazujeme právo na změnu během výroby.

## Popis

Stroj MAKin 320 P HF AC|DC je profesionální svařovací invertorový stroj určen pro svařování metodami MMA, TIG AC a TIG DC s možností zapnout/vypnout bezdotykové vysokofrekvenční zapalování oblouku. Jedná se o zdroj svařovacího proudu se strmou charakteristikou. Svařovací stroj je zkonstruován s využitím vysokofrekvenčního transformátoru s feritovým jádrem, transistory, digitálním řízením a SMD technologií. Vyniká vysokou účinností a splňuje přísné normy EU týkající se ekodesignu svařovacích strojů. Mezi jeho přednosti patří stabilní oblouk, energeticky úsporný provoz a jednoduchá obsluha. Rychlý řídicí systém zajišťuje perfektní stabilitu oblouku. Stroj je určen do středního průmyslu, výroby, údržby či montáže.

## Obsah balení

- návod k obsluze a bezpečnostní instrukce
- plynová hadice 1,5 m
- matice + vsuvka na plyn
- 2x hadicová spona
- stroj

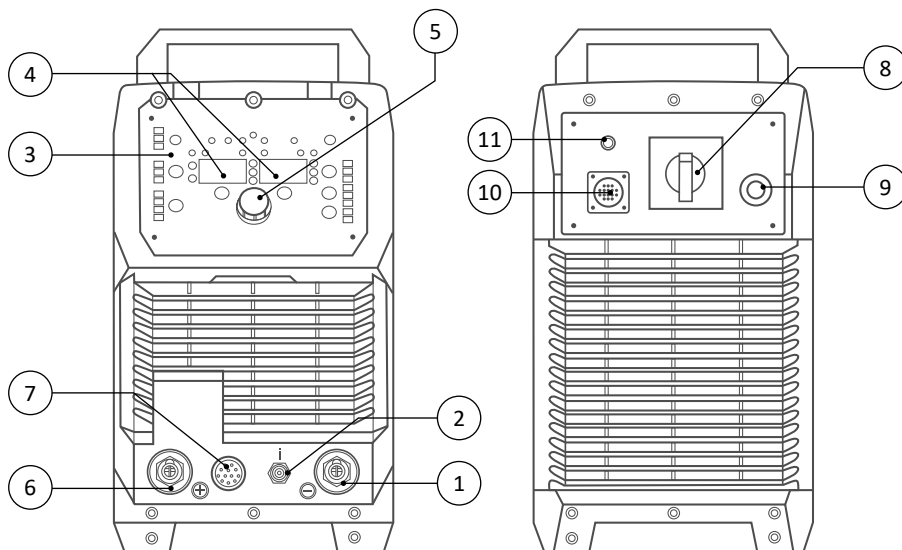
## Volitelné příslušenství

- kabel elektrody
- kabel zemní
- hořák TIG KTB 17, 26
- dálkové ovládání UP/ DOWN nebo potenciometr 10 kΩ
- nožní pedál

## Technické parametry

Napájecí napětí 50/60 Hz	[ V ]	3 × 400 (±10 %)
Jištění - pomalé	[ A ]	25
Rozsah svařovacího proudu	[ A ]	10 - 320
Zatěžovatel 100 %	[ A ]	250
Zatěžovatel 60 %	[ A ]	320
Napětí na prázdko	[ V ]	74
Výkon TIG	[ kW ]	9
Výkon MMA	[ kW ]	13
Příkon na prázdko	[ W ]	≤ 50
Účinnost - max. výkon	[ % ]	≥ 85
Krytí	-	IP23 H
Rozměry	[ mm ]	655 x 255 x 485
Hmotnost	[ kg ]	26

## Popis hlavních částí stroje



1	Přípojka svařovacího hořáku TIG / kabelu MMA (-)
2	Přípojka ochranného plynu
3	Ovládací panel
4	Displej
5	Ovládací n-kodér
6	Přípojka zemního kabelu TIG / kabelu MMA (+)

7	Konektor dálkového ovládání
8	Síťový vypínač
9	Přívodní kabel
10	Připojení vodního chlazení
11	Přívod ochranného plynu

## Přehled funkcí a jejich parametry

### TIG AC

Předfuk plynu	[ s ]	0 - 2
Startovací proud	[ A ]	ANO
UP SLOPE	[ s ]	0 - 10
DOWN SLOPE	[ s ]	0 - 10
Koncový proud	[ A ]	ANO
Dofuk plynu	[ s ]	0 - 10
Frekvence AC	[ Hz ]	0,5 - 200
Balanc AC (Duty cycle)	[ % ]	(-5)--(+5)
Pulse DC	[ Hz ]	0,5 - 999
Balanc DC	[ % ]	5 - 95
2-takt/4-takt	-	ANO
Dálkové ovládání	-	UP/DOWN; 10k potenciometr; bezdrátové ovládání
Chladicí modul	-	ANO
Generátor	-	ANO

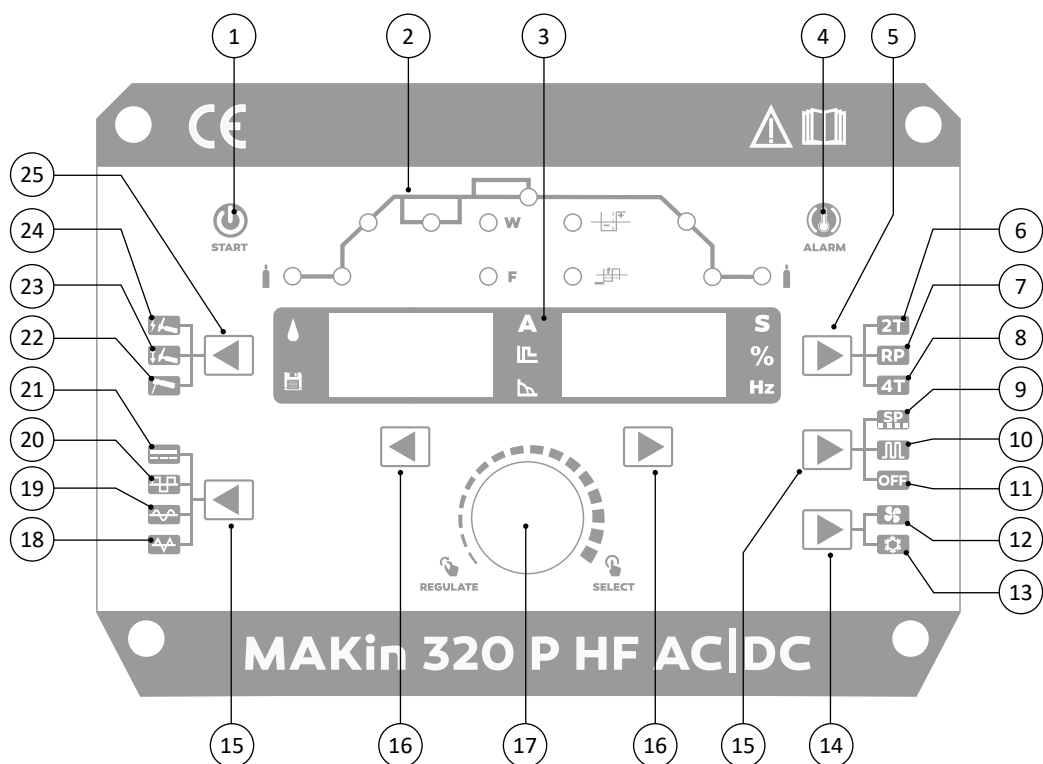
### TIG DC

Předfuk plynu	[ s ]	0 - 2
Startovací proud	[ A ]	ANO
UP SLOPE	[ s ]	0 - 10
DOWN SLOPE	[ s ]	0 - 10
Koncový proud	[ A ]	ANO
Dofuk plynu	[ s ]	0 - 10
Pulse DC	[ Hz ]	0,5 - 999
Balanc DC	[ % ]	5 - 95
2-takt/4-takt	-	ANO
Dálkové ovládání	-	UP/DOWN; 10k potenciometr; bezdrátové ovládání
Chladicí modul	-	ANO
Generátor	-	ANO

### MMA

SOFT START	-	ANO
HOT START	[ % ]	0 - 100
ARC FORCE	[ % ]	0 - 100
ANTI STICK	-	ANO
V.R.D	-	ANO
Generátor	-	ANO

## Popis ovládacího panelu



Pozice 1	Kontrolka zapnutí
Pozice 2	Zobrazení funkcí TIG
Pozice 3	Zobrazení funkcí MMA
Pozice 4	Kontrolka přehřátí / chyb
Pozice 5	Přepínání režimů
Pozice 6	Režim dvoutakt
Pozice 7	Funkce CYCLE
Pozice 8	Režim čtyřtakt
Pozice 9	Bodování
Pozice 10	Funkce PULS
Pozice 11	Vypnutí PULS / bodování
Pozice 12	Deaktivace vodního chlazení
Pozice 13	Aktivace vodního chlazení
Pozice 14	Přepínání způsobu chlazení
Pozice 15	Přepínání režimů
Pozice 16	Přepínání funkcí
Pozice 17	Ovládací n-kodér
Pozice 18	TIG AC - průběh trianl
Pozice 19	TIG AC - průběh sinusoida
Pozice 20	TIG AC - průběh kvadrát
Pozice 21	TIG DC
Pozice 22	Metoda MMA
Pozice 23	Metoda TIG LIFT
Pozice 24	Metoda TIG HF
Pozice 25	Přepínání metod



## Nastavení svařovacích parametrů

### Nastavení metody svařování

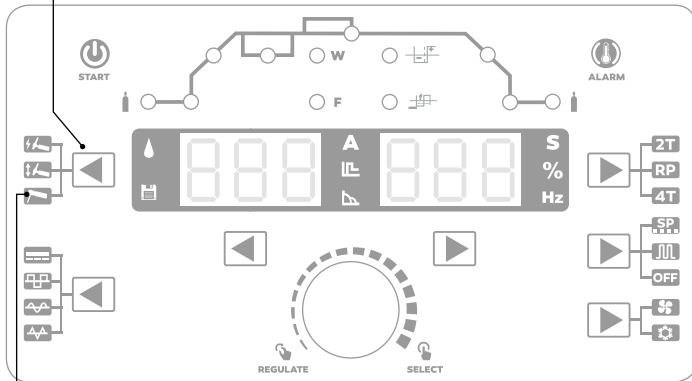
Výběr a potvrzení svařovací metody se provádí pomocí ovládacího tlačítka.

**MMA** - metoda určena pro svařování obalovanou elektrodou CrNi, Al, slitin a ocelových materiálů

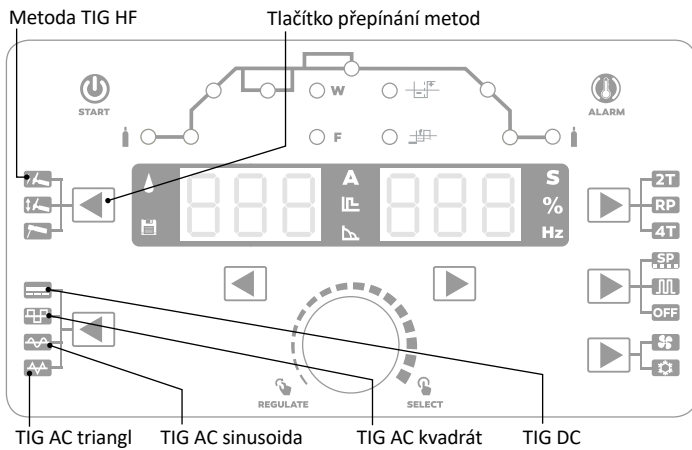
**TIG HF** - Metoda určena ke svařování CrNi a ocelových materiálů DC proudem a Al materiálů AC proudem. Umožňuje i pájení.

**TIG LIFT** - Metoda určena ke svařování CrNi a ocelových materiálů DC proudem a Al materiálů AC proudem. Umožňuje i pájení.

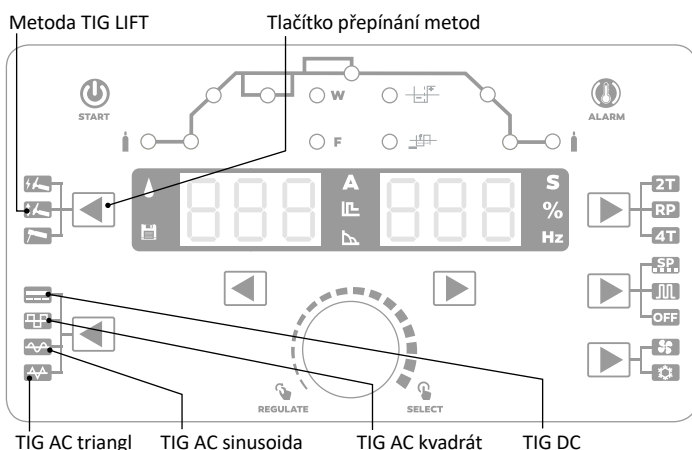
Tlačítko přepínání metod



Metoda MMA



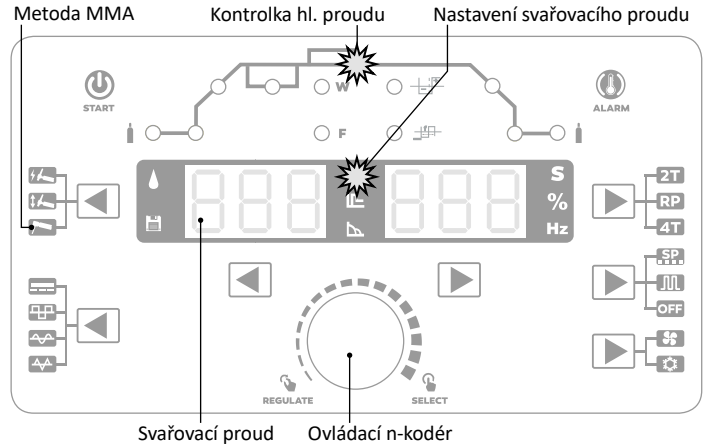
TIG AC triangl TIG AC sinusoida TIG AC kvadrát TIG DC



TIG AC triangl TIG AC sinusoida TIG AC kvadrát TIG DC

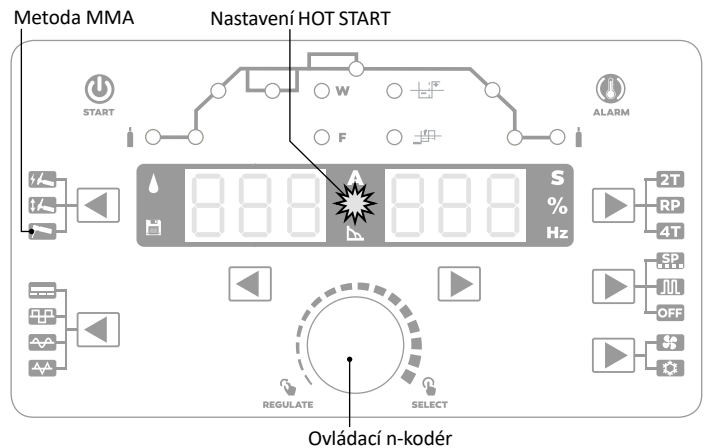
### MMA - Nastavení svařovacího proudu

Nastavení svařovacího proudu se provádí pomocí ovládacího n-kodéru. Pro nastavení je nutné mít aktivní funkci „nastavení svařovacího proudu“. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



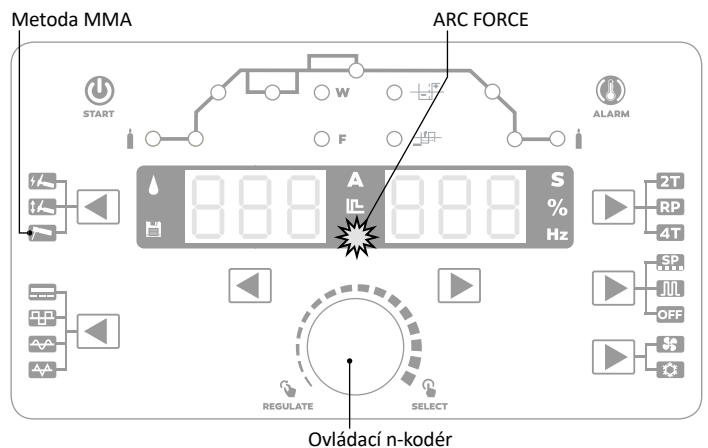
### MMA - Nastavení funkce HOT START (snadnější zapálení)

Funkce umožňuje nastavení hodnoty navýšení svařovacího proudu při zapalování svařovací oblouku. Intenzita působení se nastavuje v rozmezí 0 - 10 (0 = vypnuto; 10 = maximum).



### MMA - Nastavení funkce ARC FORCE (stabilita oblouku)

Funkce navyšuje energii dodávanou do zkracujícího se oblouku při metodě MMA, čímž zrychluje odtavování elektrody a zabraňuje tak jejímu přilepení. Funkce je aktivována, pokud napětí na oblouku klesne pod cca 17 V. Nastavením hodnoty se určuje možné navýšení svařovacího proudu. Intenzita působení se nastavuje v rozmezí 0 - 10 (0 = vypnuto; 10 = maximum).



### MMA - Nastavení funkce ANTI STICK

(přilepení elektrody)

Funkce snižuje svařovací napětí na 5 V při vyhodnocení zkratu na výstupních svorkách (při přilepení elektrody k svařovanému materiálu), tím je umožněno snadné odlepení elektrody od svařovaného materiálu. Funkce je automaticky aktivována při každém zapnutí stroje.

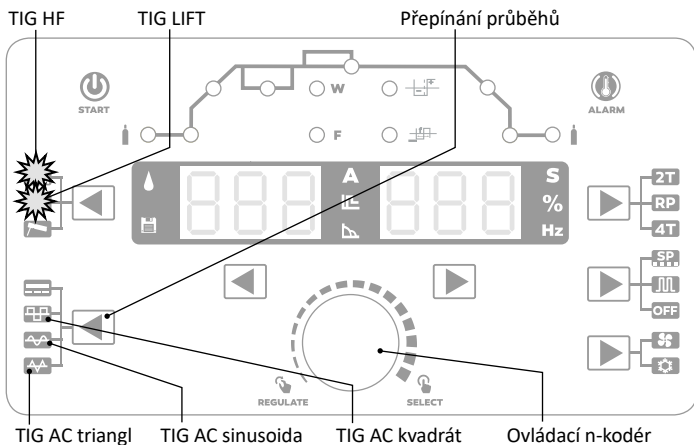
### TIG AC - Nastavení průběhu AC

Pomocí tlačítka přepínání průběhu zvolte vhodnou variantu.

AC kvadrát - dochází k maximální penetraci materiálu, vysoké postupové rychlosti a stabilnějšímu oblouku.

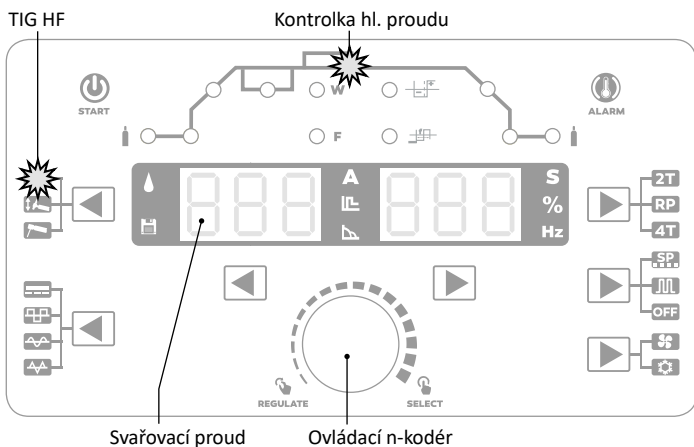
AC sinusoida - standardní AC průběh, tišší oblouk a měkčí dynamika oblouku.

AC triangl - snižuje tepelný příkon oblouku. Obzvláště vhodné pro tenké materiály.



### TIG AC - Nastavení svařovacího proudu

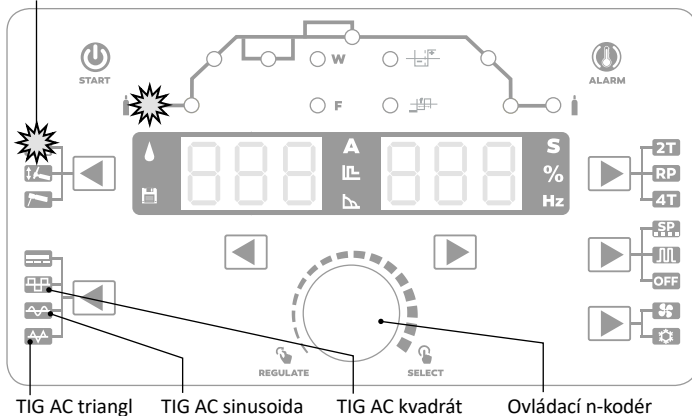
Nastavení svařovacího proudu se provádí otáčením ovládacího n-kodéru. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



### TIG AC - Nastavení funkce PRE-GAS (předfuk plynu)

Funkce slouží k zajištění ochranné atmosféry před zapálením svařovacího oblouku. Stisknutím ovládacího tlačítka na hořáku dojde k aktivaci funkce, která je aktivní po nastavenou dobu. Po uplynutí nastavené doby dochází k zapálení svařovacího oblouku. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.

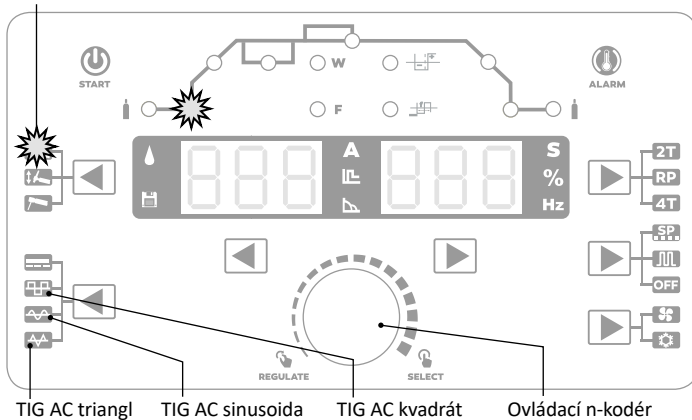
TIG HF



### TIG AC - Nastavení funkce START CURRENT (startovací proud)

Funkce umožňuje nastavení startovacího proudu, který se aktivuje při zapálení oblouku. Nastavením funkce dochází k eliminaci propálení svařovaného materiálu okamžitým náběhem hlavního svařovacího proudu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.

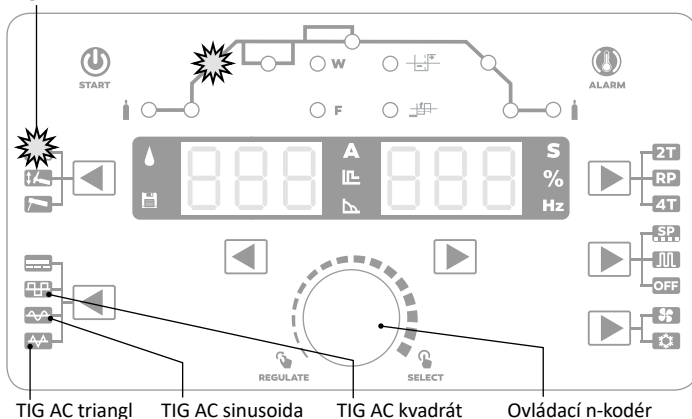
TIG HF



### TIG AC - Nastavení funkce UP SLOPE (plynulý náběh)

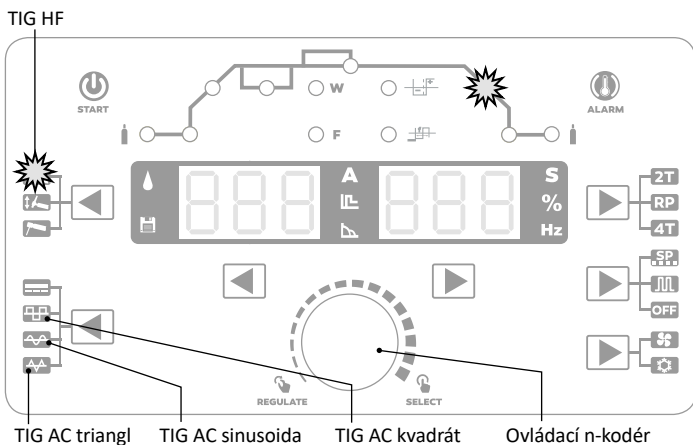
Funkce umožňuje nastavení plynulého nárůstu proudu z funkce START CURRENT na hlavní svařovací proud. Vlivem této funkce dochází k postupnému zahřívání počátku svaru a eliminaci propálení svařovaného materiálu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.

TIG HF



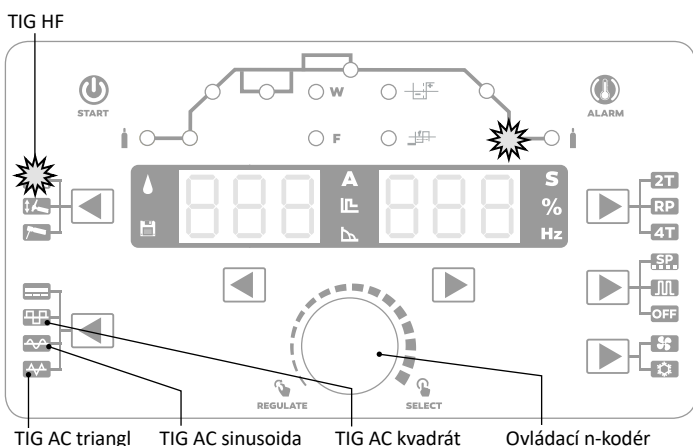
### TIG AC - Nastavení funkce DOWN SLOPE (klesání proudu)

Funkce slouží k plynulému ukončení svařovacího procesu. Společně s funkcí KONCOVÝ PROUD (END CURRENT) zamezuje, při správném nastavení, tvorbu kráteru na konci svaru. Po nastavenou dobu dochází k plynulému klesání svařovacího proudu na hodnotu koncového proudu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



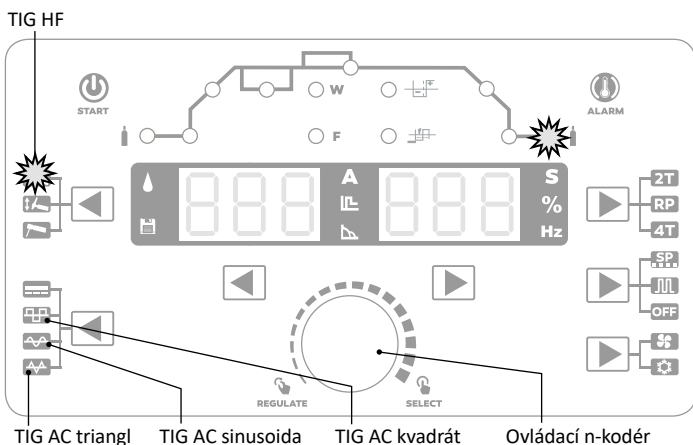
### TIG AC - Nastavení funkce END CURRENT (koncový proud)

Funkce udává hodnotu proudu, při které dojde k ukončení svařovacího procesu. Společně s funkcí DOWN SLOPE zamezuje, při správném nastavení, tvorbě kráteru na konci svaru. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



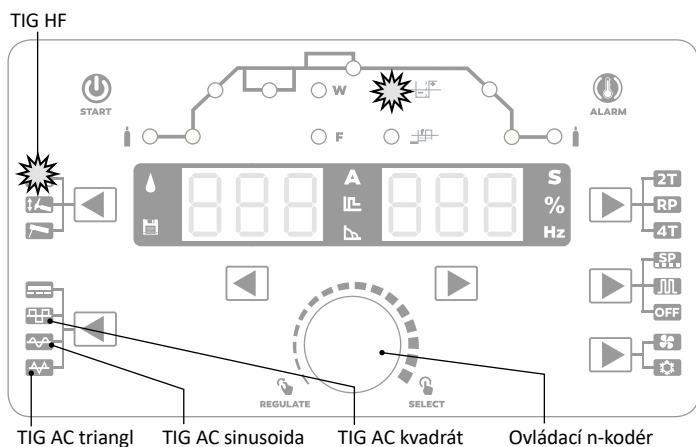
### TIG AC - Nastavení funkce POST GAS (dofuk plynu)

Funkce zajišťuje ochranu svaru po ukončení svařovacího procesu a zároveň chladí wolframovou elektrodu. Nízká doba trvání funkce může mít vliv na kvalitu zapalování svařovací oblouku z důvodu oxidace elektrody. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



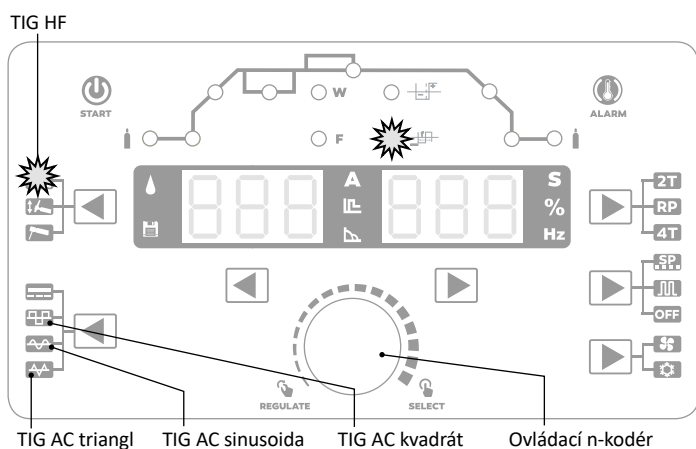
### TIG AC - Nastavení funkce DUTY CYCLE AC (balanc AC proud)

Funkce umožňuje nastavení poměru záporné (svařovací) a kladné (čisticí) vlny. Zvyšováním hodnoty dochází ke zvýšení čisticího účinku a zvyšování tepelné zátěže wolframové elektrody. V závislosti na použitém průměru wolframové elektrody je nutné volit hodnotu funkce tak, aby nedocházelo k přílišnému zahřívání wolframové elektrody a následné tvorbě kuličky na jejím konci. Následkem vytvoření kuličky dochází k nestabilnímu hoření svařovací oblouku a ztráty možnosti řízení směru oblouku. Pokud jsou ve svařové lázni vidět černé tečky, je nutné přidat hodnotu funkce tak, aby došlo k odstranění těchto nečistot. Nastavením nižší hodnoty funkce dochází ke zvýšení penetrace materiálu, ale zároveň také ke snížení čisticího účinku. Výsledkem může být nedostatečná kvalita výsledného svaru. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



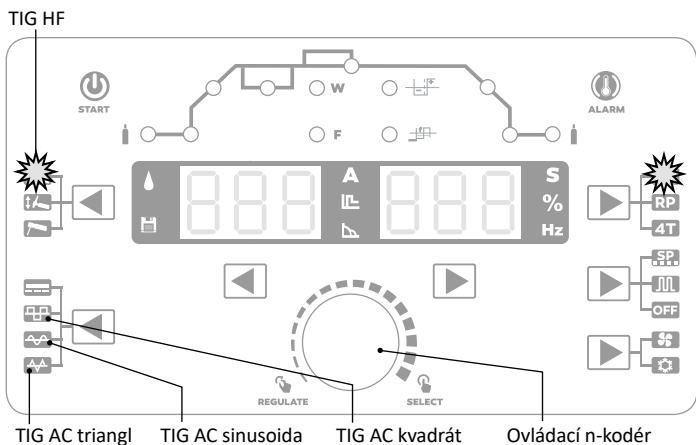
### TIG AC - Nastavení funkce FREQUENCY AC (frekvence AC proudu)

Funkce umožňuje nastavení frekvence - výměny záporné (svařovací) a kladné (čisticí) vlny. Zvyšováním frekvence AC dochází ke snížení tepelné deformace materiálu a zúžení svařové lázně. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



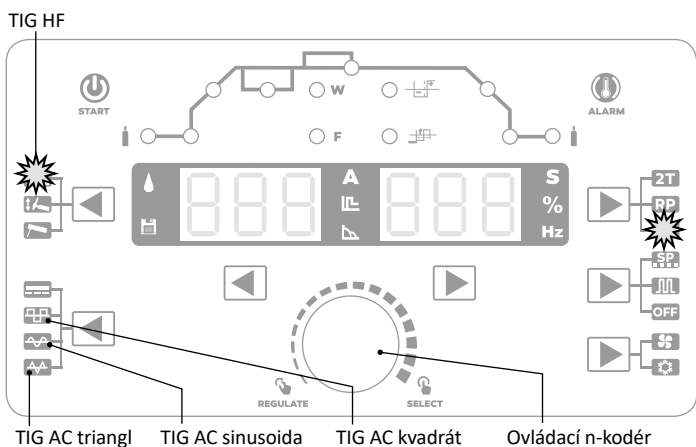
### TIG AC - Nastavení funkce 2-TAKT

Funkce udává způsob aktivace svařovacího procesu. Při použití tohoto režimu je nutné v průběhu svařování mít stisknuté ovládací tlačítko hořáku, které zasílá signál k aktivaci svařovacího procesu. Stisknutím ovládacího tlačítka dojde k zahájení svařovacího procesu a aktivaci posloupnosti funkcí. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



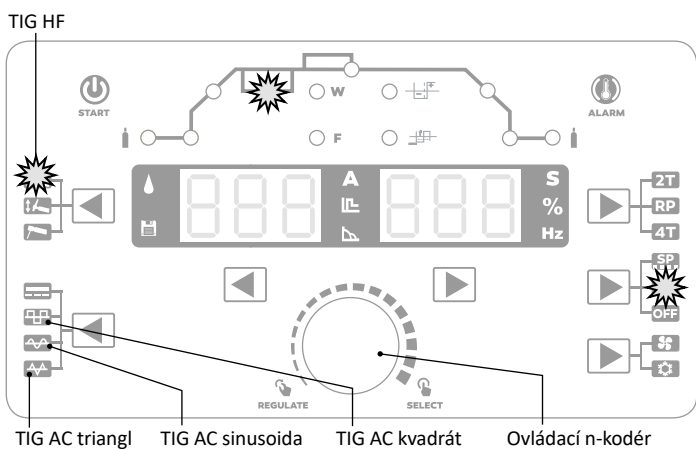
### TIG AC - Nastavení funkce 4-TAKT

Funkce udává způsob aktivace svařovacího procesu. Při použití tohoto režimu je nutné stlačit ovládací tlačítko hořáku, které zaslá signál k aktivaci svařovacího procesu. Následně proběhne aktivace funkce PRE GAS, následně START CURRENT. Po uvolnění tlačítka dojde k zahájení svařovacího procesu přechodem na WELDING CURRENT a postupně aktivaci dalších aktivních funkcí. Pro ukončení svařovacího procesu je nutné opětovně stlačit ovládací tlačítko hořáku, čímž dojde k aktivaci funkce DOWN SLOPE, následně END CURRENT. Po uvolnění tlačítka dojde k ukončení svařovacího procesu a aktivaci funkce POST GAS.



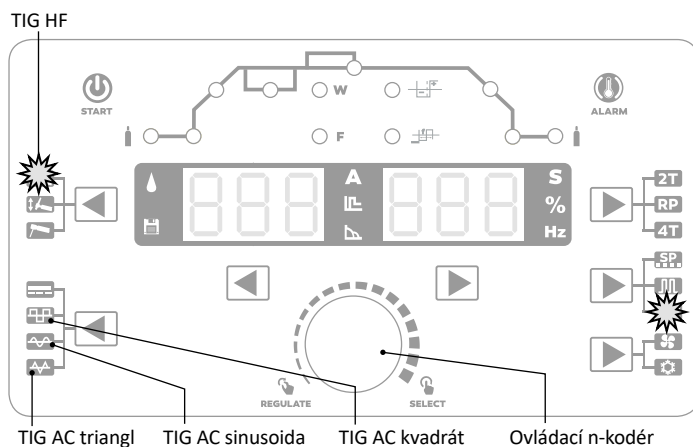
### TIG AC - Nastavení funkce PULSE (dolní proud)

Nastavením hodnoty dochází k určení dolního svařovacího proudu  $I_2$  pulzu. Aktivací této funkce dochází ke snížení tepelného zatížení svařovaného materiálu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



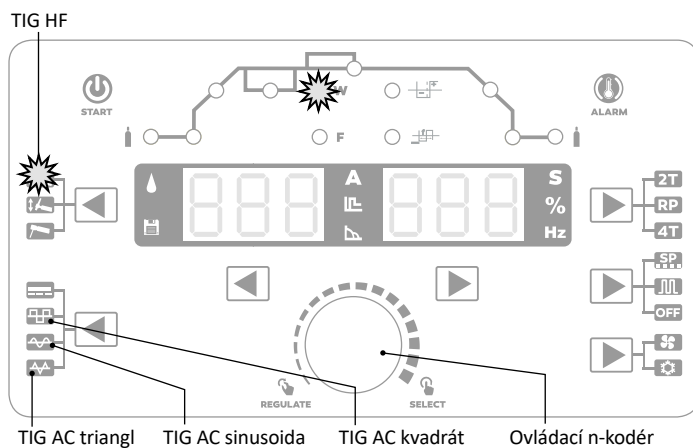
### TIG AC - Vypnutí funkce PULSE

Opakovaným stisknutím tlačítka přepínání režimů přepněte do pozice OFF.



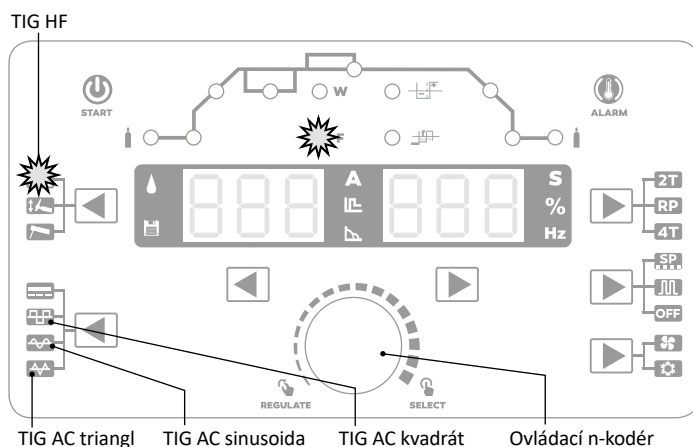
### TIG AC - Nastavení funkce DUTY CYCLE (balanc proudů)

Funkce umožňuje nastavení poměru mezi hlavním svařovacím proudem a pulzním proudem  $I_2$ . Snížováním hodnoty pulzního proudu dochází ke snížení tepelného zatížení svařovaného materiálu a jeho penetraci.



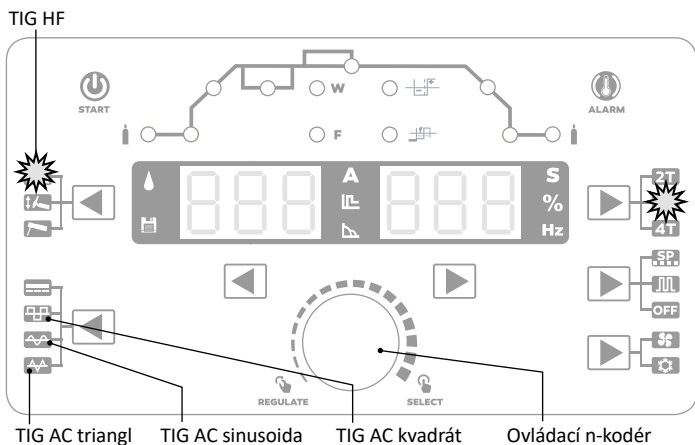
### TIG AC - Nastavení funkce FREQUENCY PULSE (frekvence pulzu)

Funkce umožňuje nastavení frekvence hlavního svařovacího proudu a dolního pulzního proudu  $I_2$ . Zvyšováním frekvence pulzu dochází ke snížení tepelné deformace materiálu a zúžení svarové lázně. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



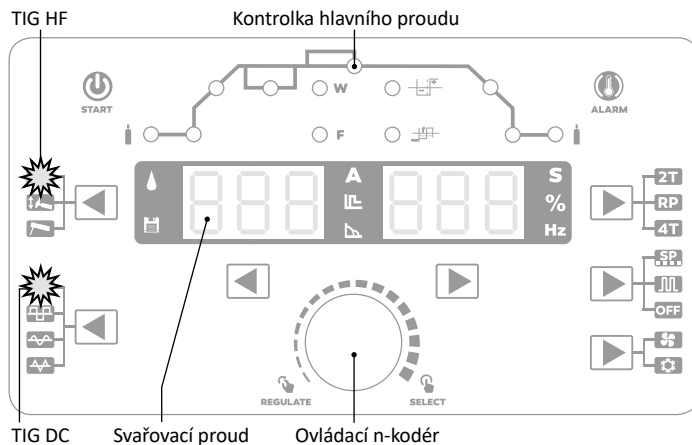
### TIG AC - Nastavení funkce CYCLE (přepínání proudů)

Funkce umožňuje přepínání mezi dvěma proudy. Aktivace je možná pouze v režimu 4-takt.



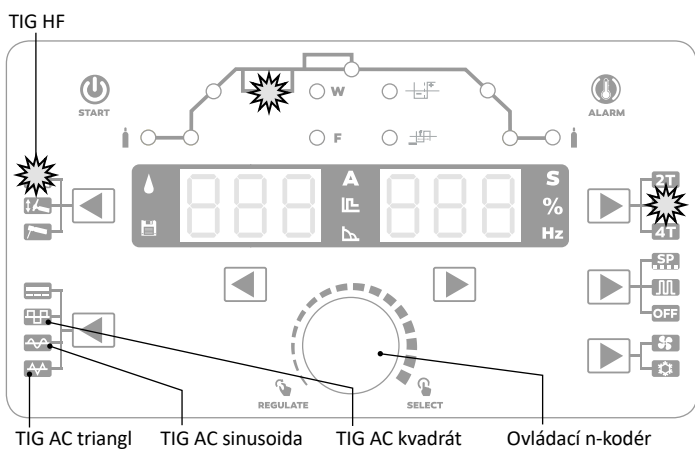
### TIG DC - Nastavení svařovacího proudu

Nastavení svařovacího proudu se provádí otáčením ovládacího n-kodéru. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



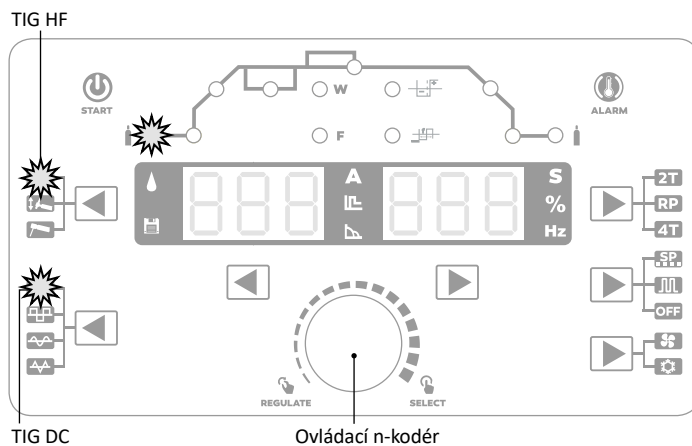
### TIG AC - Nastavení druhého proudu funkce CYCLE

Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



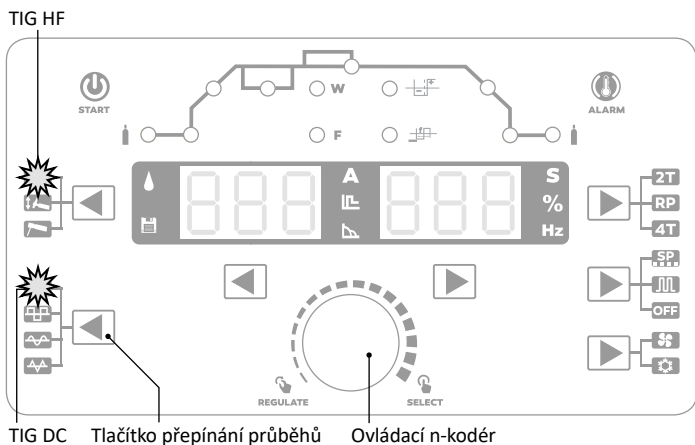
### TIG DC - Nastavení funkce PRE-GAS (předfuk plynu)

Funkce slouží k zajištění ochranné atmosféry před zapálením svařovacího oblouku. Stisknutím ovládacího tlačítka na hořáku dojde k aktivaci funkce, která je aktivní po nastavenou dobu. Po uplynutí nastavené doby dochází k zapálení svařovacího oblouku. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



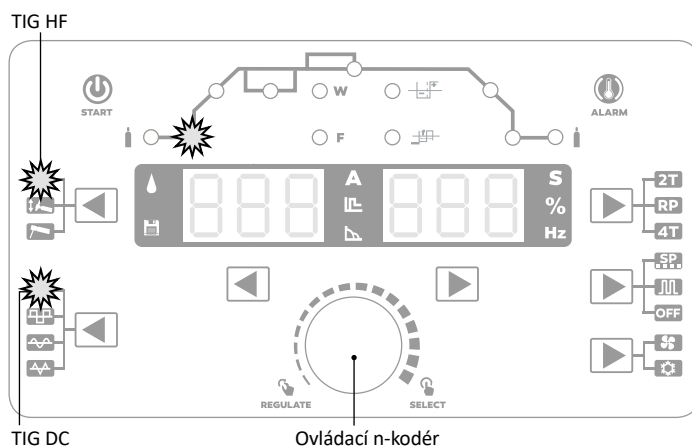
### Nastavení metody TIG DC

Pomocí tlačítka přepínání průběhu zvolte vhodnou variantu.



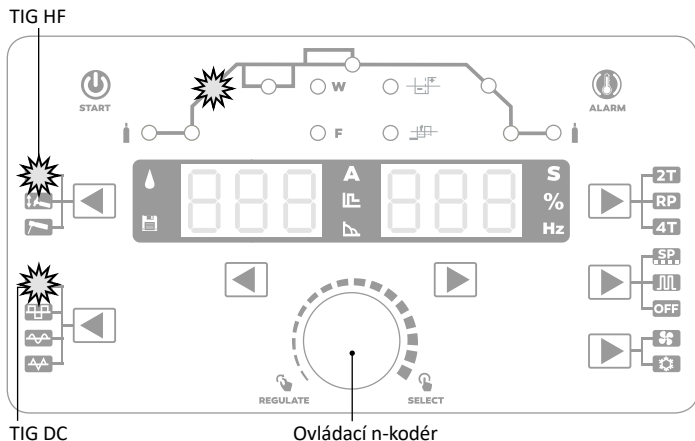
### TIG DC - Nastavení funkce START CURRENT (startovací proud)

Funkce umožňuje nastavení startovacího proudu, který se aktivuje při zapálení oblouku. Nastavením funkce dochází k eliminaci propálení svařovaného materiálu okamžitým náběhem hlavního svařovacího proudu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



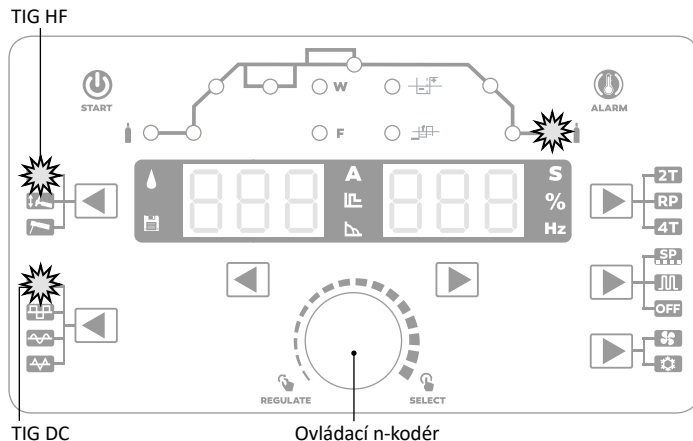
### TIG DC - Nastavení funkce UP-SLOPE (plynulý náběh)

Funkce umožňuje nastavení plynulého nárůstu proudu z funkce START CURRENT na hlavní svařovací proud. Vlivem této funkce dochází k postupnému zahřívání počátku svaru a eliminaci propálení svařovaného materiálu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



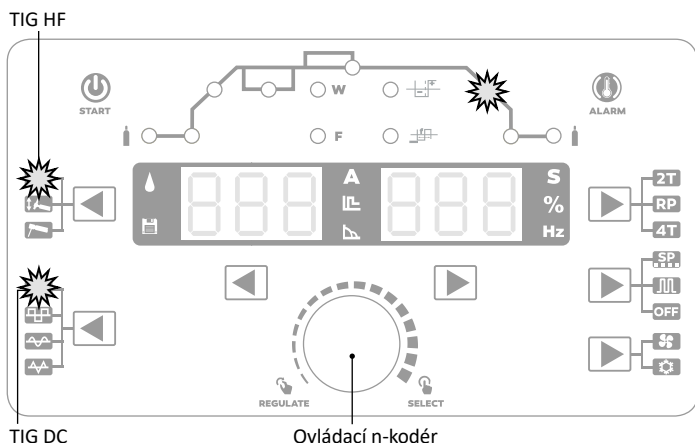
### TIG DC - Nastavení funkce POST-GAS (dofuk plynu)

Funkce zajišťuje ochranu svaru po ukončení svařovacího procesu a zároveň chladí wolframovou elektrodu. Nízká doba trvání funkce může mít vliv na kvalitu zapalování svařovací oblouku z důvodu oxidace elektrody. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



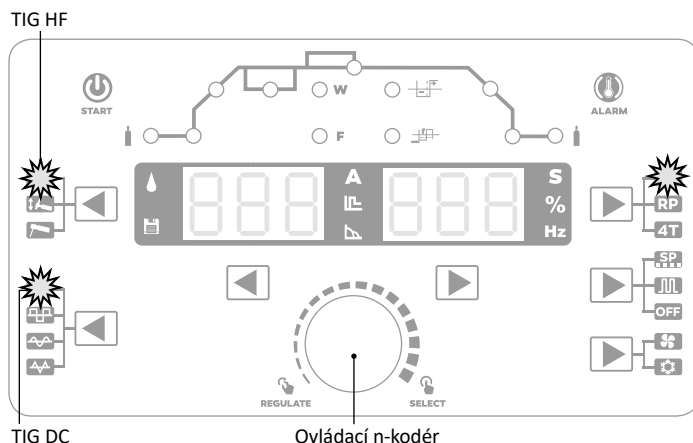
### TIG DC - Nastavení funkce DOWN SLOPE (klesání proudu)

Funkce slouží k plynulému ukončení svařovacího procesu. Společně s funkcí KONCOVÝ PROUD (END CURRENT) zamezuje, při správném nastavení, tvorbu kráteru na konci svaru. Po nastavenou dobu dochází k plynulému klesání svařovacího proudu na hodnotu koncového proudu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



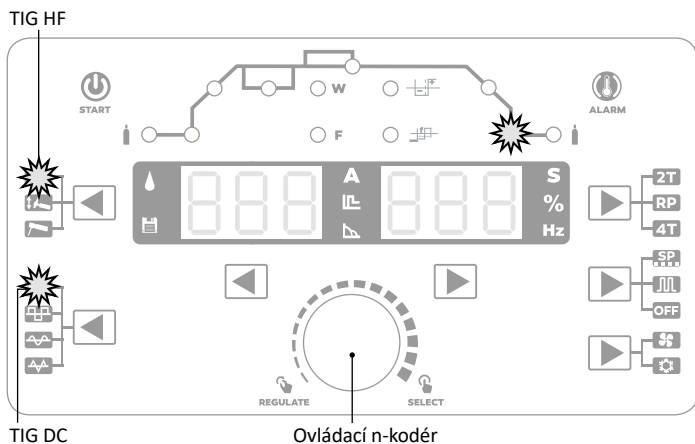
### TIG DC - Nastavení funkce 2-TAKT

Funkce udává způsob aktivace svařovacího procesu. Při použití tohoto režimu je nutné v průběhu svařování mít stisknuté ovládací tlačítko hořáku, které zasílá signál k aktivaci svařovacího procesu. Stisknutím ovládacího tlačítka dojde k zahájení svařovacího procesu a aktivaci posluownosti funkcí. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



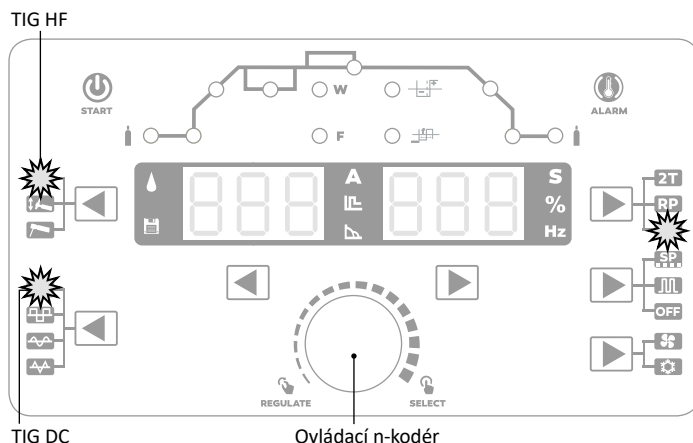
### TIG DC - Nastavení funkce END CURRENT (koncový proud)

Funkce udává hodnotu proudu, při které dojde k ukončení svařovacího procesu. Společně s funkcí DOWN SLOPE zamezuje, při správném nastavení, tvorbě kráteru na konci svaru. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



### TIG DC - Nastavení funkce 4-TAKT

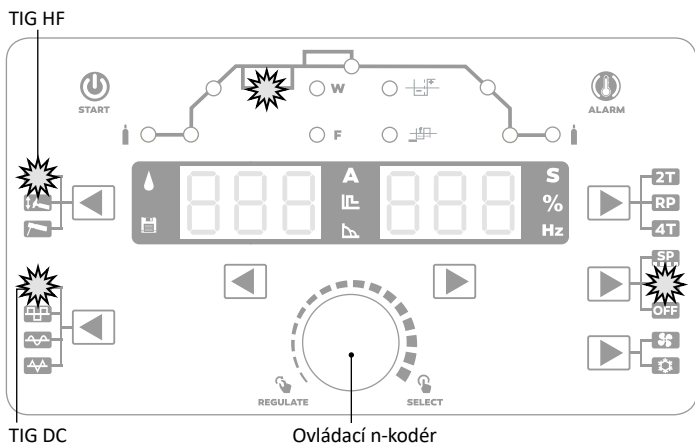
Funkce udává způsob aktivace svařovacího procesu. Při použití tohoto režimu je nutné stlačit ovládací tlačítko hořáku, které zasílá signál k aktivaci svařovacího procesu. Následně proběhne aktivace funkce PRE-GAS, následně START CURRENT. Po uvolnění tlačítka dojde k zahájení svařovacího procesu přechodem na WELDING CURRENT a postupné aktivaci dalších aktivních funkcí. Pro ukončení svařovacího procesu je nutné opětovně stlačit ovládací tlačítko hořáku, čímž dojde k aktivaci funkce DOWN SLOPE, následně END CURRENT. Po uvolnění tlačítka dojde k ukončení svařovacího procesu a aktivaci funkce POST-GAS.





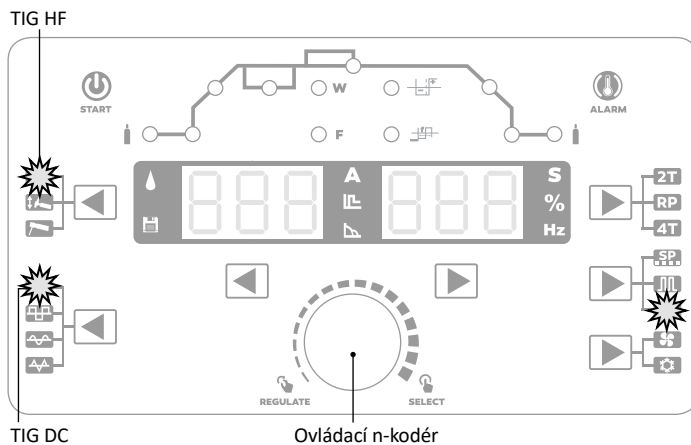
### TIG DC - Nastavení funkce PULSE (dolní proud)

Nastavením hodnoty dochází k určení dolního svařovacího proudu  $I_2$  pulzu. Aktivací této funkce dochází ke snížení tepelného zatížení svařovaného materiálu. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



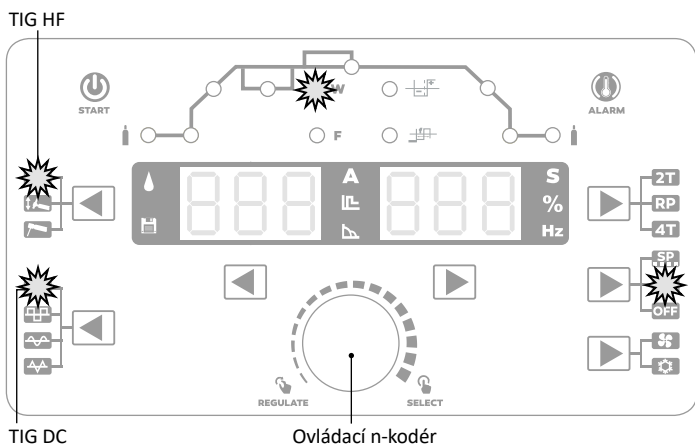
### TIG DC - Vypnutí funkce PULSE / SPOT WELDING

Opakovaným stisknutím tlačítka přepínání režimů přepněte do pozice OFF.



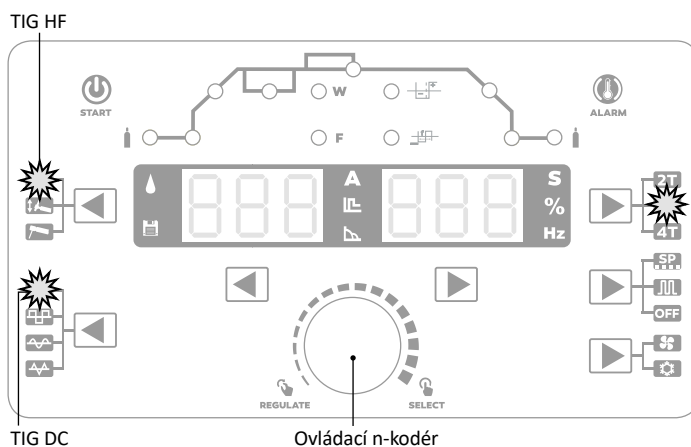
### TIG DC - Nastavení funkce DUTY CYCLE (balanc proudů)

Funkce umožňuje nastavení poměru mezi hlavním svařovacím proudem a pulzním proudem  $I_2$ . Snížením hodnoty pulzního proudu dochází ke snížení tepelného zatížení i penetrace svařovaného materiálu.



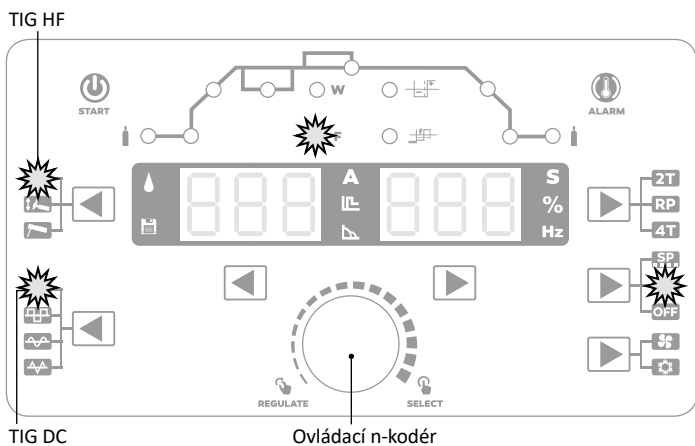
### TIG DC - Nastavení funkce CYCLE (přepínání proudů)

Funkce umožňuje přepínání mezi dvěma proudy. Aktivace je možná pouze v režimu 4-takt.



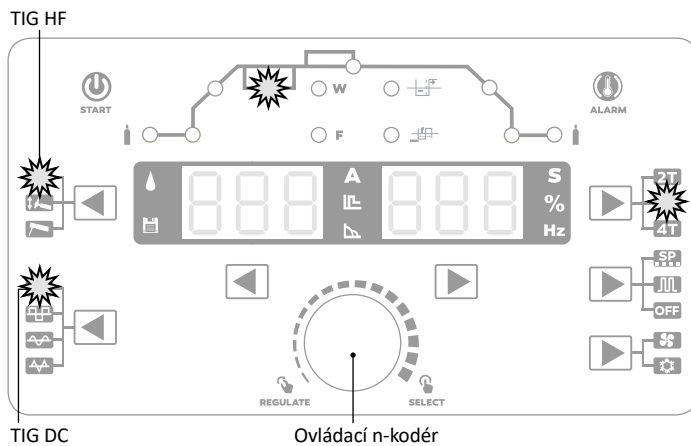
### TIG DC - Nastavení funkce FREQUENCY PULSE (frekvence pulzu)

Funkce umožňuje nastavení frekvence hlavního svařovacího proud a dolního pulzního proudu  $I_2$ . Zvyšováním frekvence pulzu dochází ke snížení tepelné deformace materiálu a zúžení svarové lázně. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



### TIG DC - Nastavení druhého proudu funkce CYCLE

Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



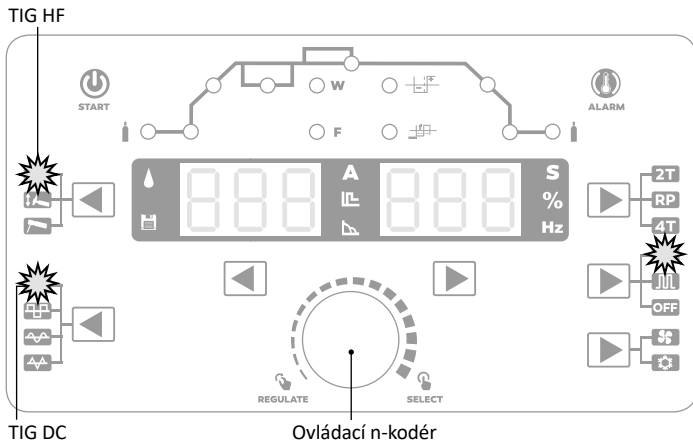
### TIG DC SPOT - Nastavení funkce SPOT WELDING

(bodové svařování)

Tato funkce je určena k bodovému svařování ocelových a nerezových materiálů. Pomocí automatického ukončení svařovacího oblouku je zajištěno kvalitní spojení. Uživatel musí nastavit dostatečný čas a výkon pro zajištění ideálního spojení. Funkce je aktivní pouze v režimu TIG DC HF.

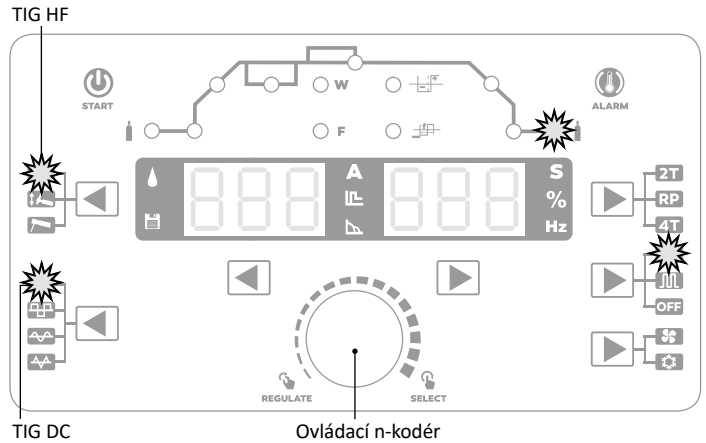
### TIG DC SPOT - Nastavení svařovacího proudu

Nastavení svařovacího proudu se provádí otáčením ovládacího n-kodéru. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



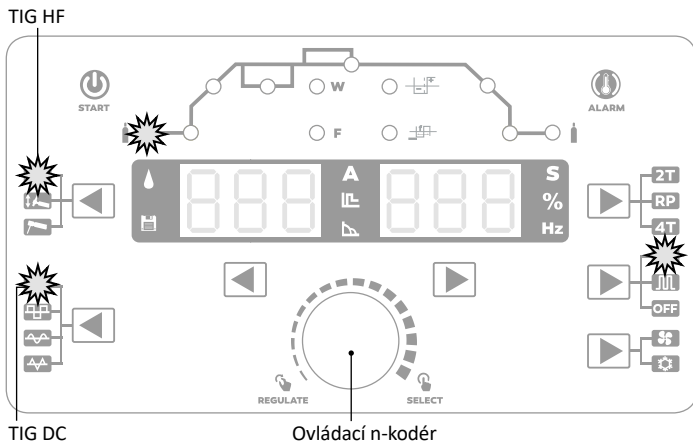
### TIG DC SPOT - Nastavení funkce POST-GAS (dofuk plynu)

Funkce zajišťuje ochranu svaru po ukončení svařovacího procesu a zároveň chladí wolframovou elektrodu. Nízká doba trvání funkce může mít vliv na kvalitu zapalování svařovacího oblouku z důvodu oxidace elektrody. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



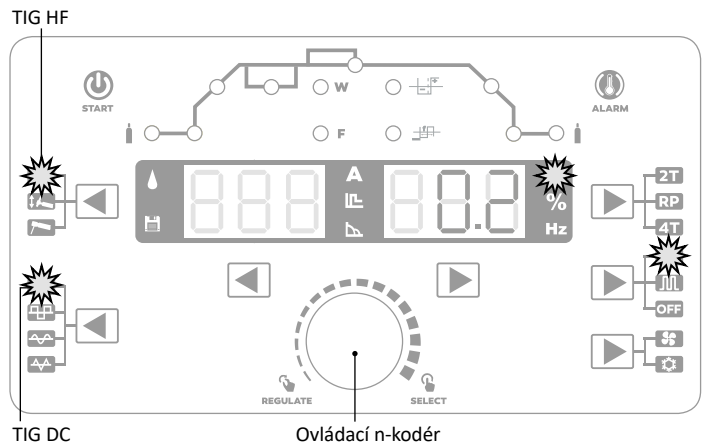
### TIG DC SPOT - Nastavení funkce PRE-GAS (předfuk plynu)

Funkce slouží k zajištění ochranné atmosféry před zapálením svařovacího oblouku. Stisknutím ovládacího tlačítka na hořáku dojde k aktivaci funkce, která je aktivní po nastavenou dobu. Po uplynutí nastavené doby dochází k zapálení svařovací oblouku. Aktivace se provádí postupným stisknutím ovládacího n-kodéru.



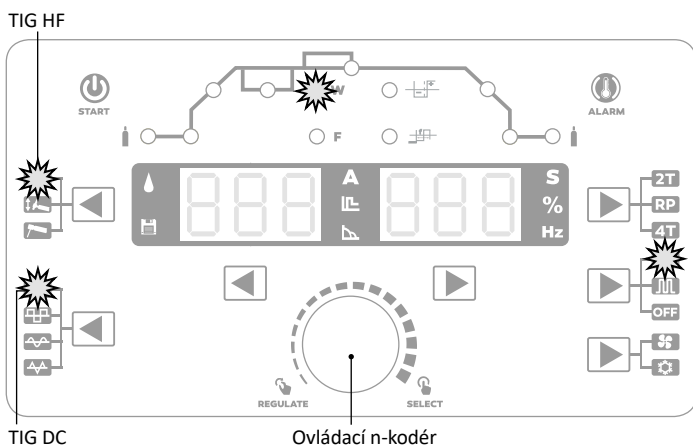
### TIG DC SPOT - Nastavení funkce SPOT TIME (délka bodu)

Funkce slouží k nastavení délky požadovaného impulsu pro spojení materiálu. Rozsah nastavení 0,2 - 10 s.



### TIG DC SPOT - Nastavení funkce DUTY CYCLE (balanc proudů)

Funkce umožňuje nastavení poměru mezi hlavním svařovacím proudem a pulzním proudem  $I_2$ . Snižováním hodnoty pulzního proudu dochází ke snížení tepelného zatížení i penetrace svařovaného materiálu.

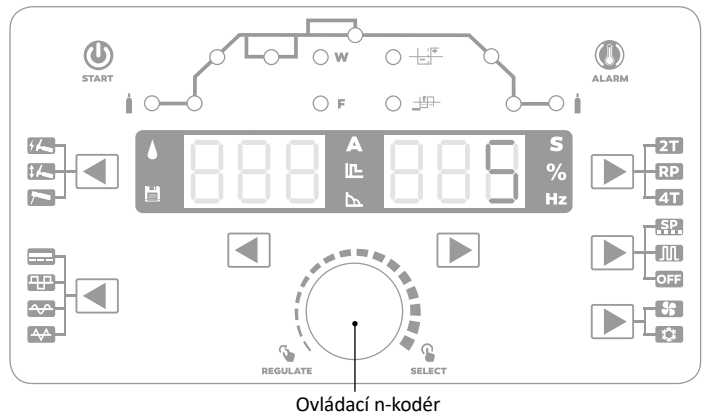


### JOB Mode

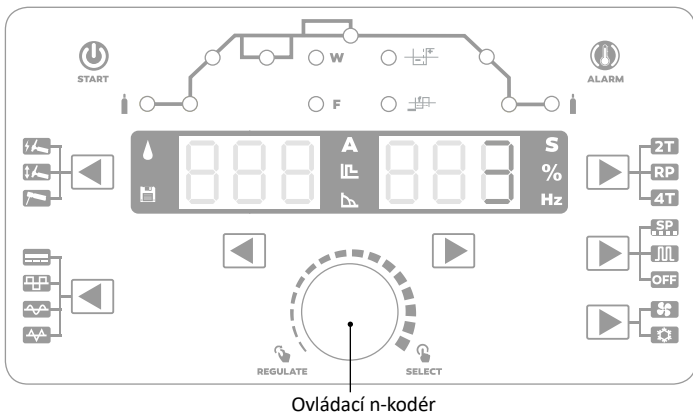
Funkce umožňuje ukládání uživatelských programů. K dispozici je 10 volných pozic pro uložení, které je možné libovolně přepisovat.

### Uložení uživatelského programu

Stiskněte ovládací n-kodér na cca 2 s. Na displeji vyberte volbu „S“ a potvrďte stisknutím ovládacího n-kodéru. Následně vyberte pozici uložení 1-10 a potvrďte stisknutím ovládacího n-kodéru.

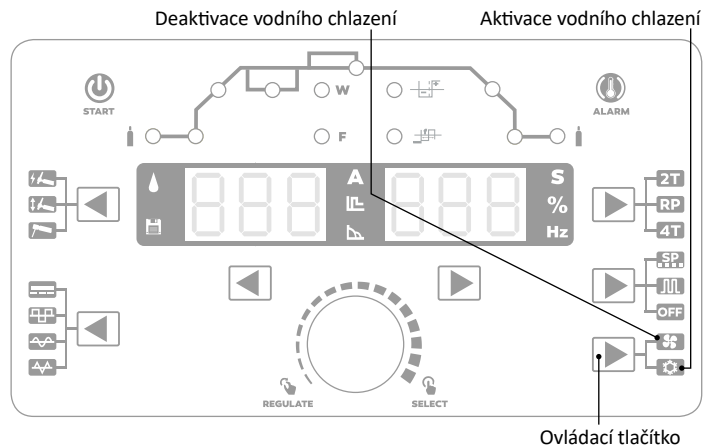






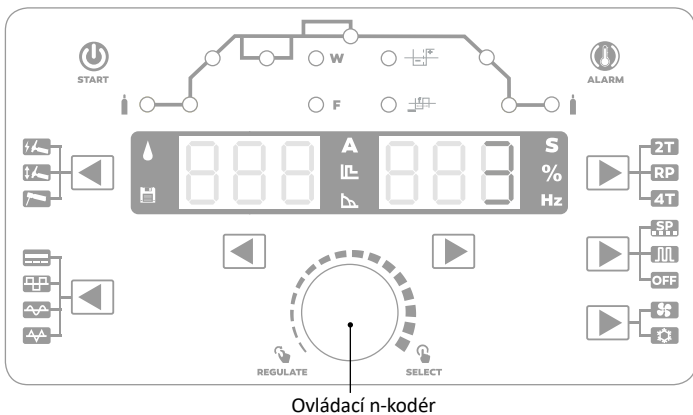
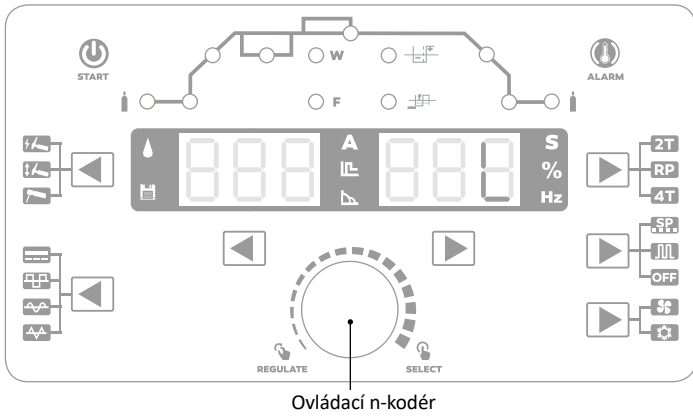
### Připojení chladicí jednotky

Ke stroji MAKin 320 P HF AC/DC je možné připojit vodní chlazení MAKin C316W. Chlazení je ovládáno a plně napájeno strojem. Při provozování dbejte pokynů uvedených v návodu pro použití chlazení MAKin C316W. Použití vodního chlazení musí být uživatelem manuálně aktivováno přepnutím ovládacího tlačítka do pozice viz obrázek.



### Nahrání uživatelského programu

Stiskněte ovládací n-kodér na cca 2 s. Na displeji vyberte volbu „L“ a potvrďte stisknutím ovládacího n-kodéru. Následně vyberte pozici pro nahrání (1-10) a potvrďte stisknutím ovládacího n-kodéru.



### Svařování metodou TIG

Svařovací inventory umožňují svařovat metodou TIG s dotykovým startem. Metoda TIG je velmi efektivní především pro svařování nerezových ocelí. **Přepněte stroj do režimu TIG.**

1. Připojte svařovací příslušenství. Svařovací hořák na pól (-), zemnicí kabel na pól (+), připojte ochranný plyn
2. Zapněte inverter hlavním vypínačem. Nastavte metodu svařování TIG a nastavte parametry svařování dle výše uvedených postupů.
3. Stiskněte tlačítko na hořáku.
4. Pro ukončení svařovacího procesu uvolněte tlačítko na hořáku.

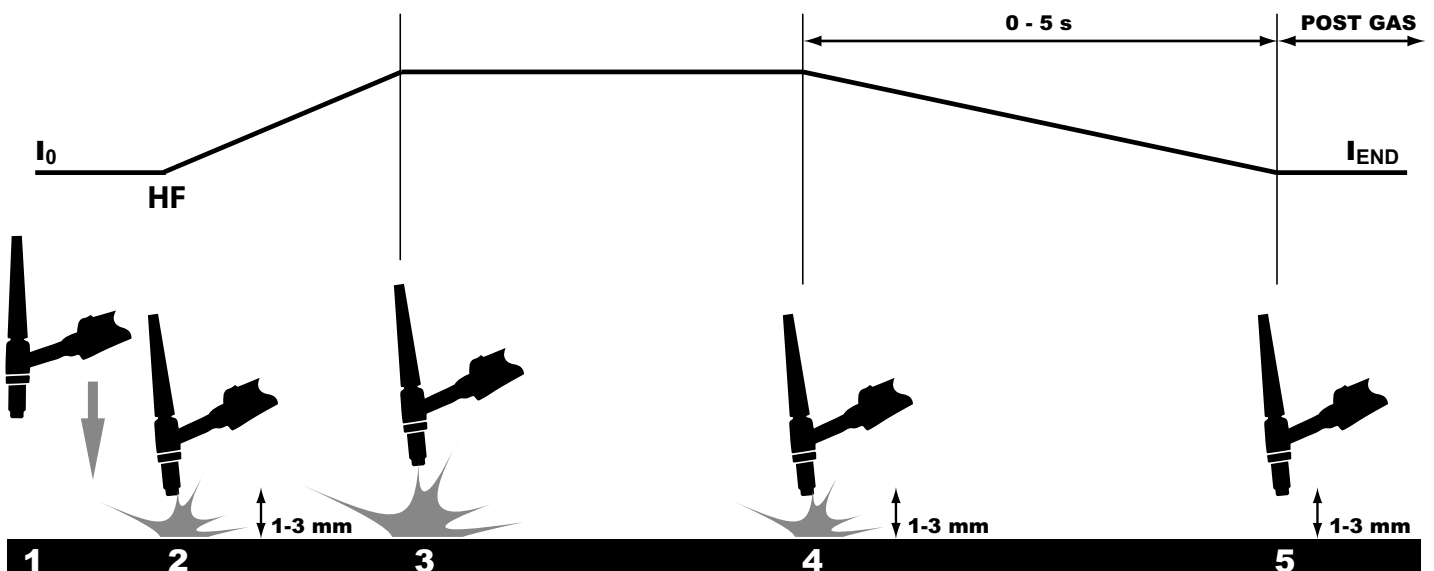
### Průběh svařovacího procesu u TIG HF (obr. 1)

1. Přiblížení wolframové elektrody ke svařovanému materiálu.
2. Stiskněte tlačítko na hořáku - vysokofrekvenční (HF) zapálení oblouku.
3. Svařovací proces.
4. Zákonečení svařovacího procesu a aktivace DOWN SLOPE (vyplnění kráteru) se provádí uvolněním tlačítka na hořáku.
5. Zákonečení svařovacího procesu. Digitální řízení automaticky vypne svařovací proces. Aktivace funkce POST GAS.

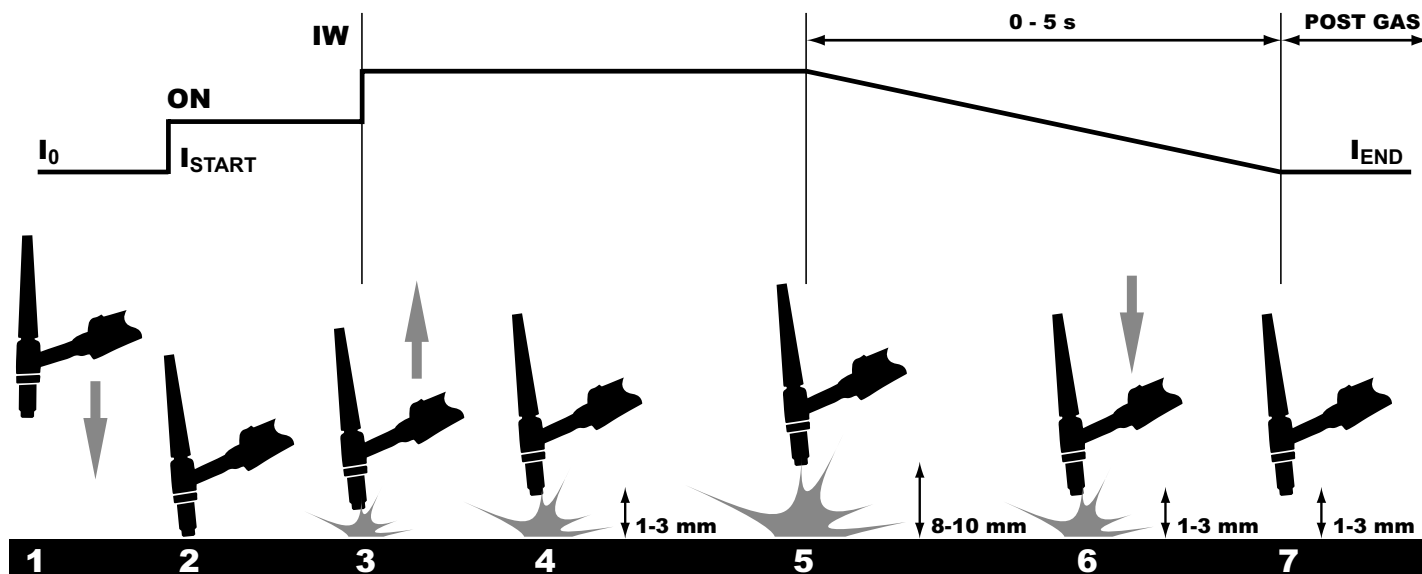
### Průběh svařovacího procesu u TIG LA (obr. 2)

Spusťte plyn pomocí ventilku na svařovacím hořáku.

1. Přiblížení wolframové elektrody ke svařovanému materiálu.
2. Lehký dotek wolframové elektrody svařovaného materiálu (není nutné škrtnat).
3. Oddálení wolframové elektrody a zapálení svařovacího oblouku pomocí LA - velmi nízké opotřebení wolframové elektrody dotykem.



Obr. 1 - průběh svařovacího procesu u TIG HF



Obr. 2 - průběh svařovacího procesu u TIG LA

4. Svařovací proces.
5. Zakočení svařovacího procesu a aktivace DOWN SLOPE (vyplnění kráteru) se provádí oddálením wolframové elektrody na cca 8 - 10 mm od svařovaného materiálu.
6. Opětovné přiblížení - svařovací proud se snižuje po nastavenou dobu na nastavenou hodnotu koncového proudu (např. 10 A) - vyplnění kráteru.
7. Zakočení svařovacího procesu. Digitální řízení automaticky vypne svařovací proces.

Vypněte plyn pomocí ventilku na svařovacím hořáku.

#### Výběr a příprava wolframové elektrody:

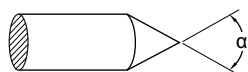
V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty svařovacího proudu a průměru pro wolframové elektrody s 2 % thoria - červené značení elektrody.

Tabulka 1

Průměr elektrody (mm)	Svařovací proud (A)
1,0	15 - 75
1,6	60 - 150
2,4	130 - 240

Wolframovou elektrodu připravte podle hodnot v tabulce 2 a obrázku 3.

Obrázek 3



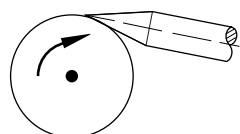
Tabulka 2

$\alpha$ (°)	Svařovací proud (A)
30	0 - 30
60 - 90	30 - 120
90 - 120	120 - 250

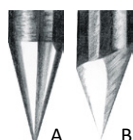
#### Broušení wolframové elektrody:

Správnou volbou wolframové elektrody a její přípravy ovlivníme vlastnosti svařovacího oblouku, geometrii sváru a životnost elektrody. Elektrodu je nutné jemně brousit v podélném směru dle obrázku 4. Obrázek 5 znázorňuje vliv broušení elektrody na její životnost.

Obrázek 4



Obrázek 5



**Obrázek 5A** - jemné a rovnoměrné broušení elektrody v podélném směru - trvanlivost až 17 hodin

**Obrázek 5B** - hrubé a nerovnoměrné broušení v příčném směru - trvanlivost 5 hodin.

Parametry pro porovnání vlivu způsobu broušení elektrody jsou uvedeny pro: HF zapalování el. oblouku, elektrodu  $\varnothing$  3,2 mm, svařovací proud 150 A a svařovaný materiál trubka.

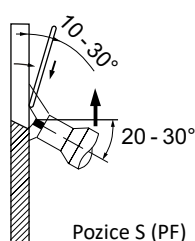
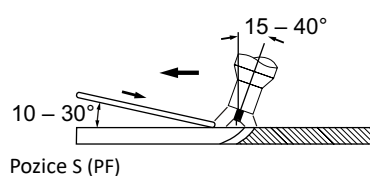
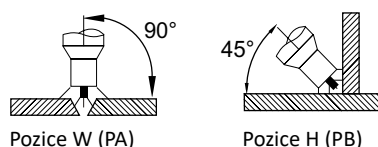
#### Ochranný plyn:

Pro svařování metodou TIG je nutné použít Argon o čistotě 99,99 %. Množství průtoku určete dle tabulky 3.

Tabulka 3

Svařovací proud (A)	Průměr elektrody (mm)	Svařovací hubice		Průtok plynu (l/min)
		n (°)	Průměr (mm)	
6 - 70	1,0	4/5	6/8,0	5 - 6
60 - 140	1,6	4/5/6	6,5/8,0/9,5	6 - 7
120 - 240	2,4	6/7	9,5/11,0	7 - 8

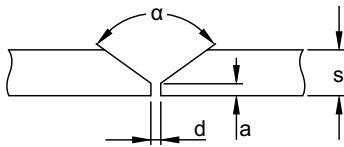
#### Držení svařovacího hořáku při svařování:



#### Příprava základního materiálu:

V tabulce 4 jsou uvedeny hodnoty pro přípravu materiálu. Rozměry určete dle obrázku 6.

Obrázek 6



Tabulka 4

s (mm)	a (mm)	d (mm)	$\alpha$ (°)
0 - 3	0	0	0
3	0	0,5 (max)	0
4 - 6	1 - 1,5	1 - 2	60

**Základní pravidla při svařování metodou TIG:**

- Čistota. Oblast svaru při svařování musí být zbavena mastnoty, oleje a ostatních nečistot. Také je nutno dbát na čistotu přídavného materiálu a čisté rukavice svářeče při svařování.
- Ochrana přídavného materiálu. Aby se zabránilo oxidaci, musí být odtavující konec přídavného materiálu vždy pod ochranou plynu vytékajícího z hubice.
- Typ a průměr wolframových elektrod je nutné zvolit dle velikosti proudu, polarity, druhu základního materiálu a složení ochranného plynu.
- Broušení wolframových elektrod. Naostření špičky elektrody, by mělo být v podélném směru. Čím nepatrnější je drsnost povrchu špičky, tím klidněji hoří el. oblouk a tím větší je životnost elektrody.
- Množství ochranného plynu je třeba přizpůsobit typu svařování, popř. velikosti plynové hubice. Po skončení svařování musí proudit plyn dostatečně dlouho, z důvodu ochrany materiálu a wolframové elektrody před oxidací.

**Typické chyby TIG svařování a jejich vliv na kvalitu svaru:**

Svařovací proud je příliš

**Nízký:** nestabilní svařovací oblouk

**Vysoký:** porušení špičky wolframových elektrod vede k neklidnému hoření oblouku.

Dále mohou být chyby způsobeny špatným vedením svařovacího hořáku a špatným přidáváním přídavného materiálu.

**Svařování metodou MMA (obalenou elektrodou)**

Přepněte stroj do režimu MMA. V tabulce 5 jsou uvedeny obecné hodnoty pro volbu elektrody v závislosti na jejím průměru a na síle základního materiálu. Hodnoty použitého proudu jsou vyjádřeny v tabulce s příslušnými elektrodami pro svařování běžné oceli a nízkoalloyovaných slitin. Tyto údaje nemají absolutní hodnotu a jsou pouze informativní. Pro přesný výběr sledujte instrukce poskytnuté výrobcem elektrod. Použitý proud závisí na pozici svářečnické a typu spoje a zvyšuje se podle tloušťky a rozměrů svařovaného materiálu.

Tabulka 5

Síla svařovaného materiálu (mm)	Průměr elektrody (mm)
1,5 - 3	2
3 - 5	2,5
5 - 12	3,25
> 12	4

Tabulka 6: Nastavení svařovacího proudu pro daný průměr elektrody

Průměr elektrody (mm)	Svařovací proud (A)
1,6	30 - 60
2	40 - 75
2,5	60 - 110
3,25	95 - 140
4	140 - 190
5	190 - 240
6	220 - 330

Přibližná indikace průměrného proudu užívaného při svařování elektrodami pro běžnou ocel je dána následujícím vzorcem:  $I = 50 \times (\varnothing e - 1)$

KDE JE:

I = intenzita svářecího proudu

e = průměr elektrody

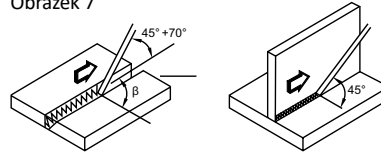
PŘÍKLAD:

Pro elektrodu s průměrem 4 mm

$I = 50 \times (4 - 1) = 50 \times 3 = 150 \text{ A}$

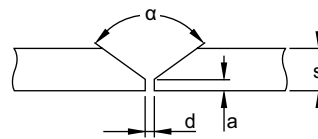
**Držení elektrody při svařování:**

Obrázek 7

**Příprava základního materiálu:**

V tabulce 7 jsou uvedeny hodnoty pro přípravu materiálu. Rozměry určete dle obrázku 8.

Obrázek 8



Tabulka 7

s (mm)	a (mm)	d (mm)	$\alpha$ (°)
0 - 3	0	0	0
3 - 6	0	s/2 (max)	0
3 - 12	0 - 1,5	0 - 2	60

**Upozornění na možné problémy a jejich odstranění**

Přívodní šňůra, prodlužovací kabel a svařovací kabely jsou považovány za nejčastější příčiny problémů. V případě náznamu problémů postupujte následovně:

- Zkontrolujte hodnotu dodávaného síťového napětí.
- Zkontrolujte, zda je přívodní kabel dokonale připojen k zástrčce a hlavnímu vypínači.
- Zkontrolujte, zda jsou pojistky, nebo jistič v pořádku.

Pokud používáte prodlužovací kabel, zkontrolujte jeho délku, průřez a připojení.

Zkontrolujte, zda následující části nejsou vadné:

- Hlavní vypínač rozvodné sítě.
- Napájecí zástrčka a hlavní vypínač stroje.

**PRAVIDELNÁ ÚDRŽBA A KONTROLA**

Kontrolu provádějte podle EN 60974-4. Vždy před použitím stroje kontrolujte stav svařovacích a přívodního kabelu. Nepoužívejte poškozené kabely.

**Proveďte vizuální kontrolu:**

- svařovací kabely
- napájecí síť
- svařovací obvod
- kryty
- ovládací a indikační prvky
- všeobecný stav

## Chybová hlášení

Chyba	Příčina	Řešení
1 Po zapnutí stroje nesvítí kontrolka zapnutí, ventilátor funguje.	Kontrolka zapnutí je poškozena, chybně zapojena.	Vyměňte kontrolku, zkontrolujte okruh zapojení.
	Výkonová PCB je poškozena.	Opravte / vyměňte výkonovou PCB.
2 Po zapnutí stroje svítí kontrolka zapnutí, ventilátor nefunguje.	Ventilátor je blokován cizím tělesem.	Odstraňte těleso.
	Motor ventilátoru je poškozen.	Vyměňte ventilátor.
3 Po zapnutí stroje nesvítí kontrolka zapnutí, ventilátor nefunguje.	Žádné výstupní napětí.	Zkontrolujte připojení k síti.
	Přepětí v síti.	Zkontrolujte připojení k síti.
4 Žádné výstupní napětí na svorkách.	Poškozená výkonová PCB.	Zkontrolujte výkonovou část stroje.
5 Nelze zapálit oblouk.	Svařovací kabely nejsou připojeny.	Připojte oba svařovací kabely.
	Svařovací kabely jsou poškozeny.	Opravte / vyměňte poškozený kabel.
	Zemnicí kabel není připojen.	Zkontrolujte připojení zemnicího kabelu.
6 Oblouk lze zapálit obtížně.	Chybně připojeny svařovací kabely.	Zkontrolujte připojení.
	Pracovní svorky jsou pokryty nečistotami.	Zkontrolujte o očistěte pracovní svorky.
7 Nestabilní svařovací oblouk.	Výkon oblouku je příliš malý.	Zvyšte svařovací proud.
8 Nelze nastavit svařovací proud.	Poškozený ovládací potenciometr nebo povolený ovládací n-kodér.	Opravte / vyměňte potenciometr; přitáhněte n-kodér.
9 Nedostatečný průvar materiálu.	Příliš malý svařovací proud.	Nastavte správný svařovací proud.
	Síla oblouku je příliš malá.	Zvyšte svařovací proud.
10 Svítí kontrolka poruchy / přehřátí.	Přehřátí stroje.	Použijte intervalové svařování.
		Pracovní cyklus byl příliš dlouhý.
	Chybné výstupní napětí.	Zkontrolujte / vyměňte výkonovou část stroje.

# ENGLISH

## CONTENT

INTRODUCTION AND MACHINE DESCRIPTION .....	17
SETTING THE WELDING PARAMETERS .....	20
LIST OF SPARE PARTS .....	32
MANUFACTURING PLATE .....	33
ELECTROTECHNICAL SCHEME .....	34
WARRANTY CARD .....	35

## Introduction

Dear customer, thank you for trusting and purchasing our product.



**Please read all the instructions in this manual thoroughly before operating the unit to enable you to familiarize yourself with this unit.**

It is also necessary to study all the safety regulations in the enclosed document „Safety Instructions and Maintenance“. For optimal and long-term use, you must follow the operating and maintenance instructions given here. In your interest, we recommend that you entrust maintenance and repair work to our service organization, which has the appropriate equipment and specially trained personnel. All our machines and equipment are subject to long-term development.

Therefore, we reserve the right to make changes during production.

## Description

The MAKin 320 P HF AC|DC is a professional welding inverter machine designed for MMA, TIG AC and TIG DC welding with non-contact high-frequency arc ignition. Of course there is the possibility of switching off the high-frequency ignition. It is a source of welding current with steep characteristics. The welding machine is designed using a high-frequency transformer with ferrite core, transistors, digital control and SMD technology. It excels in high efficiency and meets stringent EU standards on the ecodesign of welding machines. Its advantages include a stable arc, energy-efficient operation and simple operation. The fast control system ensures perfect arc stability. The machine is designed for medium industry, production, maintenance or assembly.

## Package contents

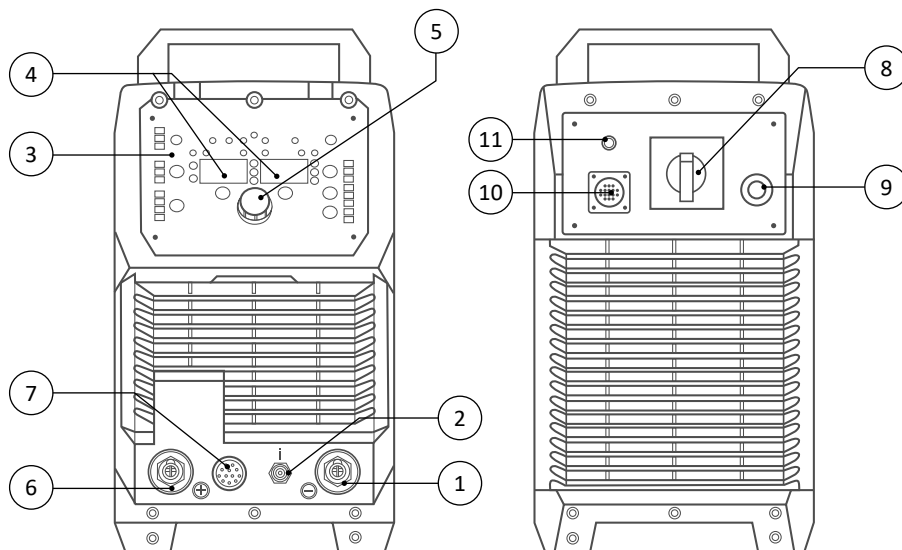
- operating instructions and safety instructions
- gas hose 1.5 m
- nut + nipple for gas
- 2x hose clamp
- machine

## Optional accessories

- electrode cable
- grounding cable
- torch TIG (KTB 17, 26)
- possibility to connect remote control UP / DOWN or potentiometer 10 kΩ
- footswitch

Technical parameters		
Supply voltage 50/60 Hz	[ V ]	3 × 400 (±10 %)
Protection- slow	[ A ]	25
Welding current range	[ A ]	10 - 320
Duty cycle 100 %	[ A ]	250
Duty cycle 60 %	[ A ]	320
Voltage at no load	[ V ]	74
Power TIG	[ kW ]	9
Power MMA	[ kW ]	13
Input at no load	[ W ]	≤ 50
Efficiency - max. Power	[ % ]	≥ 85
Protection class	-	IP23 H
Dimensions	[ mm ]	655 x 255 x 485
Weight	[ kg ]	26

## Description of the main parts of the machine



1	Connection of TIG welding torch / MMA cable (-)
2	Protective gas connection
3	Control panel
4	Display
5	Control n-coder
6	Connection of grounding cable TIG / MMA cable (+)

7	Control n-coder
8	Power switch
9	Power cord
10	Water cooling connection
11	Protective gas supply

## Overview of features and their parameters

### TIG AC

PRE GAS	[ s ]	0 - 2
Starting current	[ A ]	Yes
UP SLOPE	[ s ]	0 - 10
DOWN SLOPE	[ s ]	0 - 10
End Current	[ A ]	Yes
POST GAS	[ s ]	0 - 10
Frequency AC	[ Hz ]	0.5 - 200
Balance AC (Duty cycle)	[ % ]	(-5)--(+5)
Pulse DC	[ Hz ]	0.5 - 999
Balance DC	[ % ]	5 - 95
2-stroke/4-stroke	-	Yes
Remote control	-	UP/DOWN; 10k potentiometer; wireless control
Cooling unit	-	Yes
Generator	-	Yes

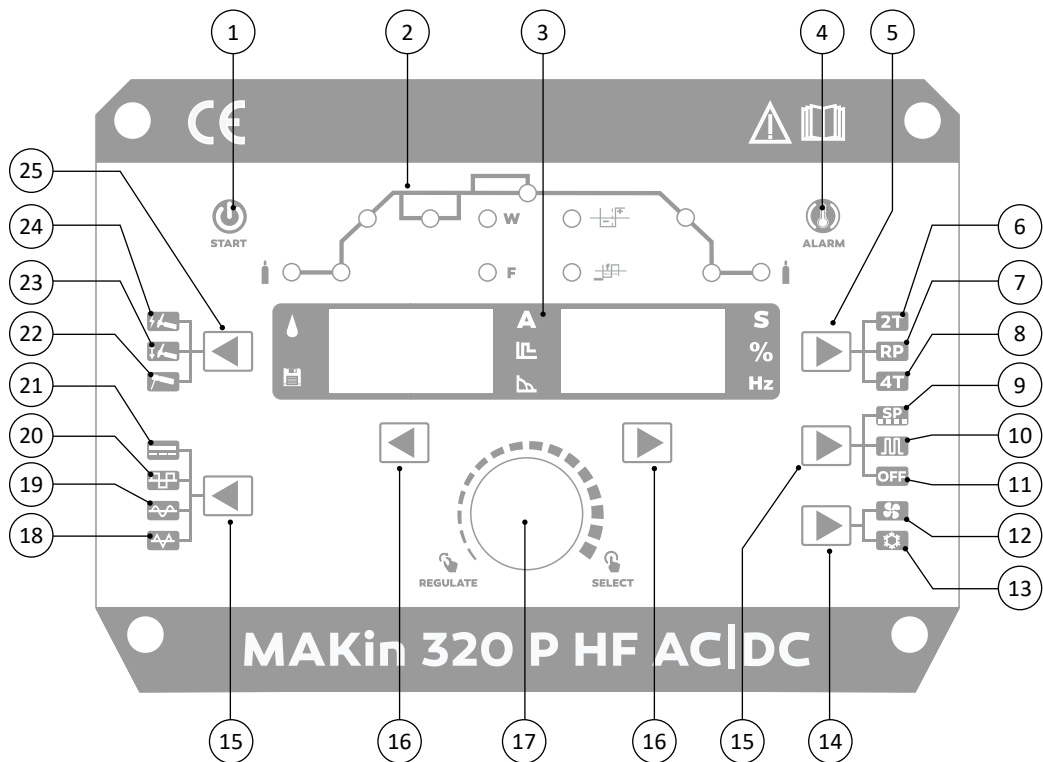
### TIG DC

PRE GAS	[ s ]	0 - 2
Starting current	[ A ]	ANO
UP SLOPE	[ s ]	0 - 10
DOWN SLOPE	[ s ]	0 - 10
End Current	[ A ]	Yes
POST GAS	[ s ]	0 - 10
Pulse DC	[ Hz ]	0.5 - 999
Balance DC	[ % ]	5 - 95
2-stroke/4-stroke	-	Yes
Remote control	-	UP/DOWN; 10k potentiometer; wireless control
Cooling unit	-	Yes
Generator	-	Yes

### MMA

SOFT START	-	Yes
HOT START	[ % ]	0 - 100
ARC FORCE	[ % ]	0 - 100
ANTI STICK	-	Yes
V.R.D	-	Yes
Generator	-	Yes

## Description of the control panel



Position 1	Power-on LED
Position 2	Display of TIG functions
Position 3	Display of MMA functions
Position 4	Overheating / fault indicator
Position 5	Switching modes
Position 6	Two-stroke mode
Position 7	CYCLE function
Position 8	Four-stroke mode
Position 9	SPOT funktion
Position 10	PULS function
Position 11	Switching off PULS / SPOT
Position 12	Deactivate liquid cooling
Position 13	Activate water cooling
Position 14	Control button
Position 15	Switching modes
Position 16	Function switching
Position 17	Control n-encoder
Position 18	TIG AC - triangle
Position 19	TIG AC - sinusoid
Position 20	TIG AC - square
Position 21	TIG DC
Position 22	MMA method
Position 23	TIG LIFT method
Position 24	TIG HF method
Position 25	Switching of the methods

## Setting of welding parameters

### Setting the welding method

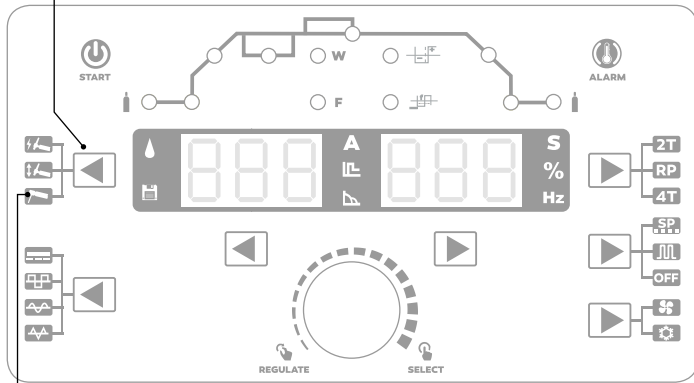
The selection and confirmation of the welding method is carried out using the control button.

**MMA** - a method designed for welding with a coated electrode CrNi, Al, alloys and steel materials

**TIG HF** - The method is designed for welding of CrNi and steel materials with DC current and Al materials with AC current. It also allows soldering.

**TIG LIFT** - The method is designed for welding of CrNi and steel materials with DC current and Al materials with AC current. It also allows soldering.

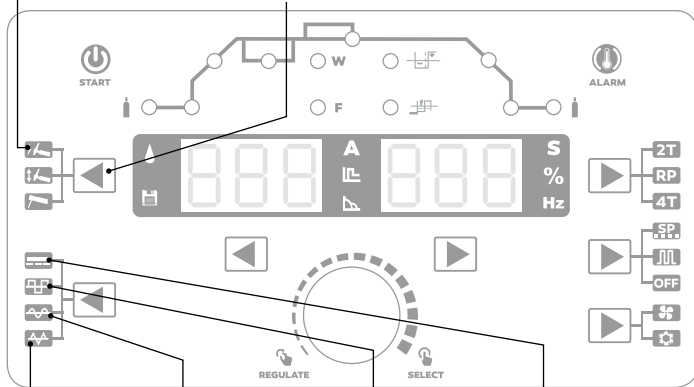
Method switching button



MMA method

TIG HF method

Method switching button



TIG AC triangle wave

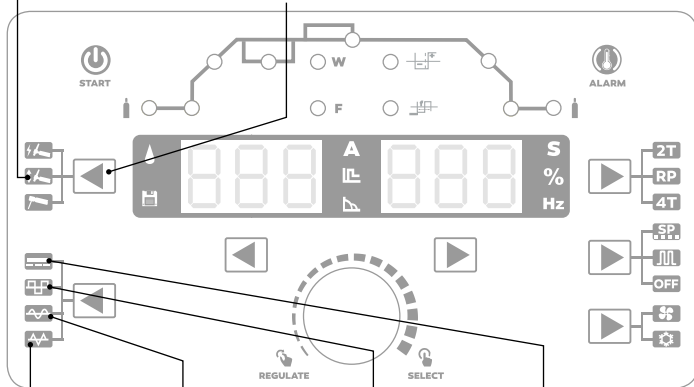
TIG AC sinusoid wave

TIG AC square wave

TIG DC wave

TIG LIFT method

Method switching button



TIG AC triangle wave

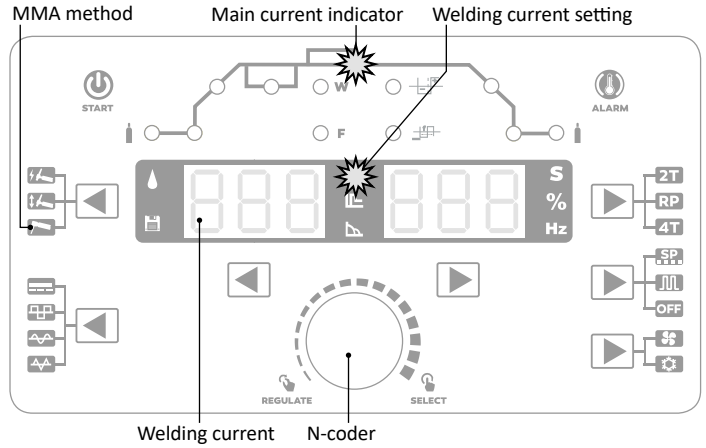
TIG AC sinusoid wave

TIG AC square wave

TIG DC wave

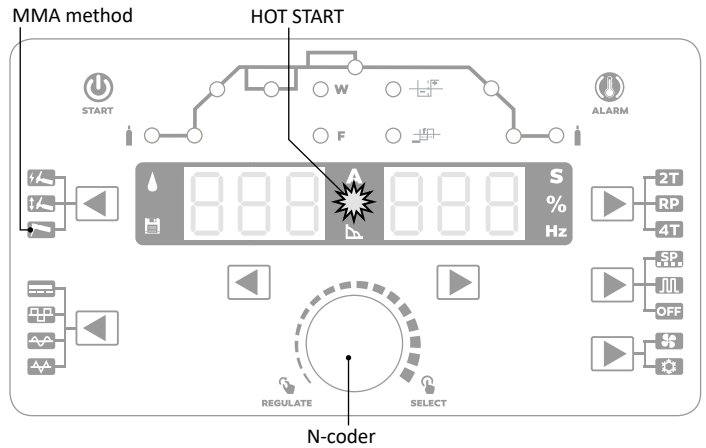
### MMA - Welding current setting

The welding current is set using the control n-encoder. The „welding current setting“ function must be active for the setting. Activation is done by pressing the control n-encoder one after the other.



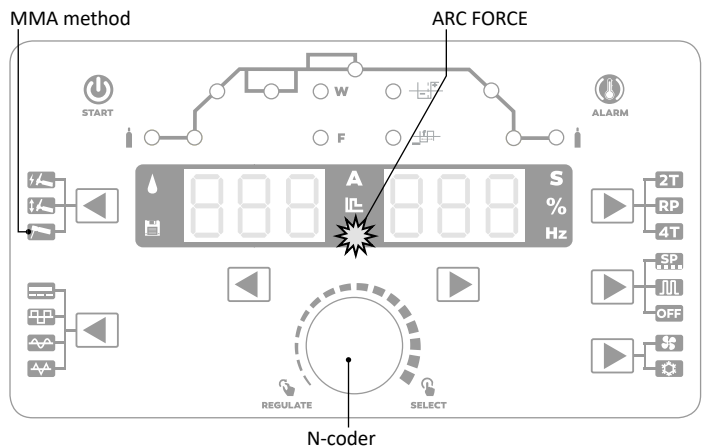
### MMA - Setting the HOT START function (easier ignition)

The function allows setting the value of the welding current increase when the arc is ignited. The function facilitates ignition of the welding arc. The function is set in the range 0 - 100, which sets its intensity: 0 = off; 100 = maximum. Activation is done by pressing the control n-coder one after the other.



### MMA - Setting the ARC FORCE function

The function increases the energy supplied to the shortening arc by the MMA method, thereby accelerating the electrode melting and preventing it from sticking. The function is activated when the arc voltage drops below approx. 17 V. Setting the value determines the possible increase in welding current. The function is set in the range 0 - 100, which adjusts its intensity. 0 = off; 100 = maximum. Activation is done by pressing the control n-coder one after the other.





### MMA - Setting the ANTI STICK function (sticking electrode)

The function reduces the welding voltage to 5V when evaluating the short-circuit at the output terminals (when the electrode is glued to the material to be welded), thus allowing easy removal of the electrode from the material to be welded. The function is automatically activated each time the machine is switched on.

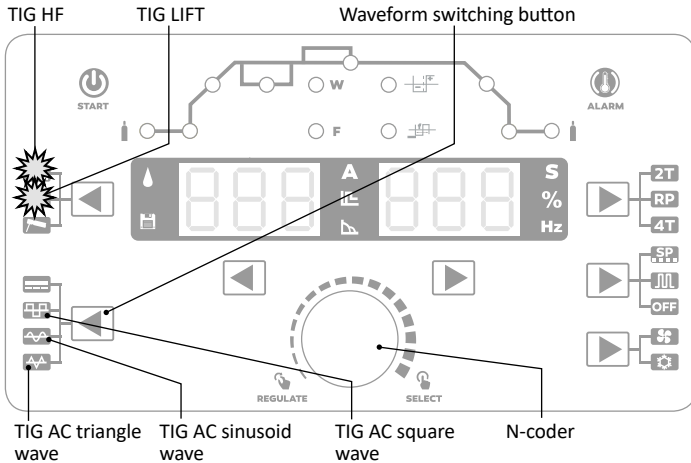
### TIG AC - Set the AC waveform

Use the waveform switch to select the appropriate option.

AC square waveform - maximum material penetration, high progressive speed and more stable arc.

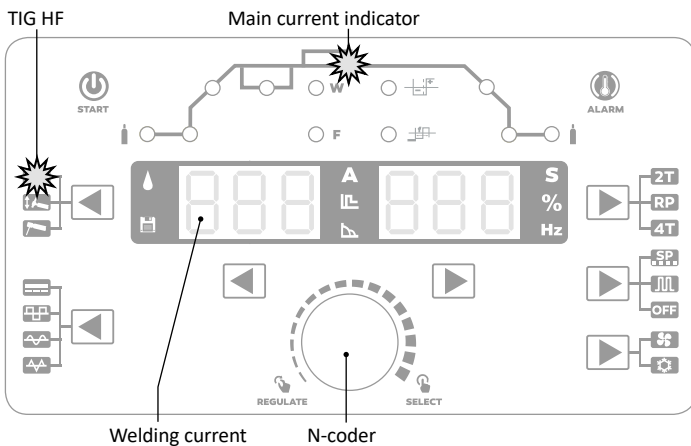
AC sinusoid waveform - standard AC waveform, quieter arc and softer arc dynamics.

AC triangle waveform - reduces the thermal input of the arc. Particularly suitable for thin materials.



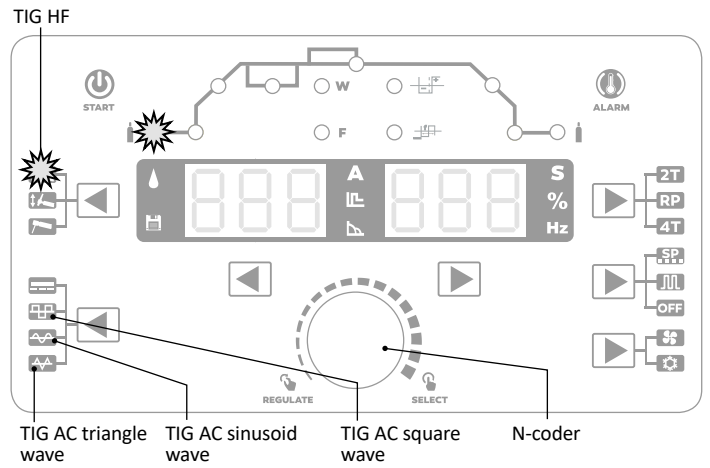
### TIG AC - Setting the welding current

The welding current is set using the control n-coder. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



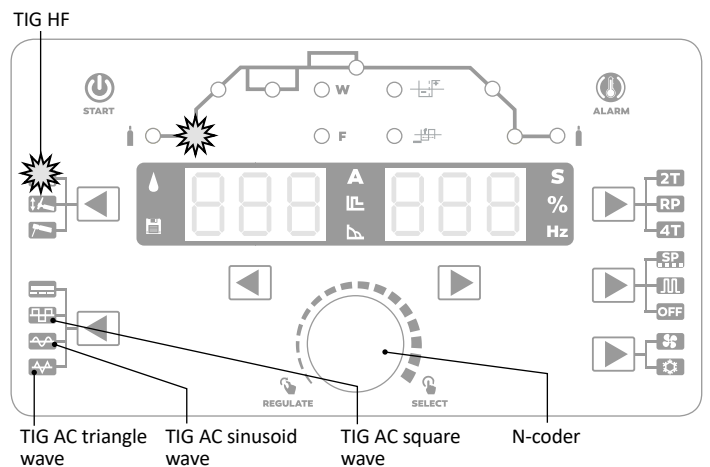
### TIG AC - Setting the PRE-GAS function

The function serves to provide a protective atmosphere before the arc is ignited. Pressing the control button on the burner activates the function that is active for the set time. After the set time has elapsed, the welding arc ignites. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



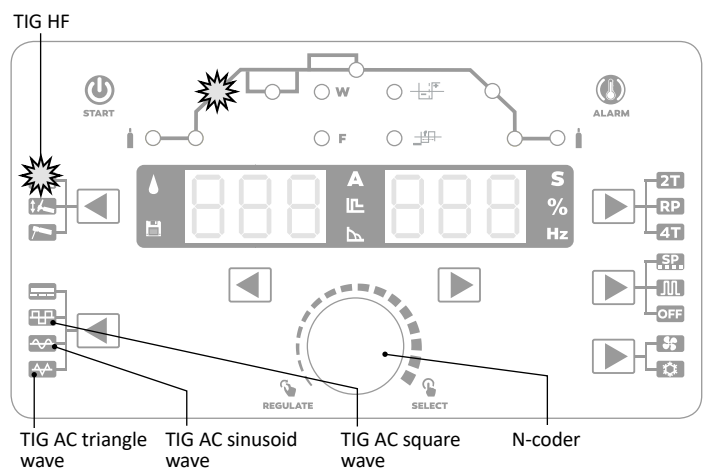
### TIG AC - Setting START CURRENT function

The function allows setting the starting current which is activated when the arc is ignited. The function setting eliminates burn-through of the material to be welded by immediately starting the main welding current. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



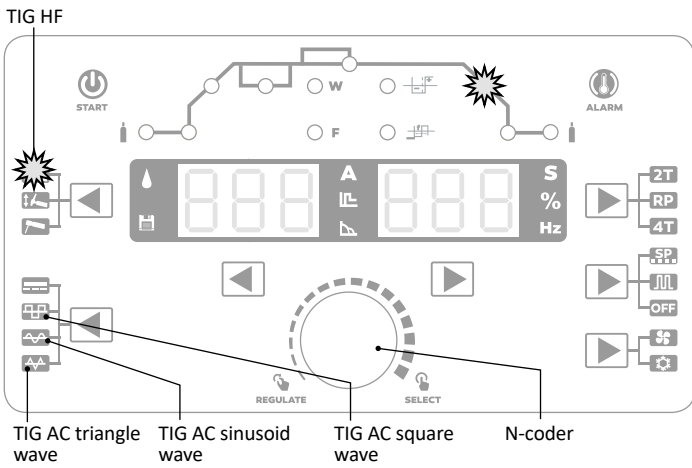
### TIG AC - Setting the UP SLOPE Function

The function allows to set a continuous current increase from the START CURRENT function to the main welding current. Due to this function, the beginning of the weld is gradually heated and the weld material is burnt out. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



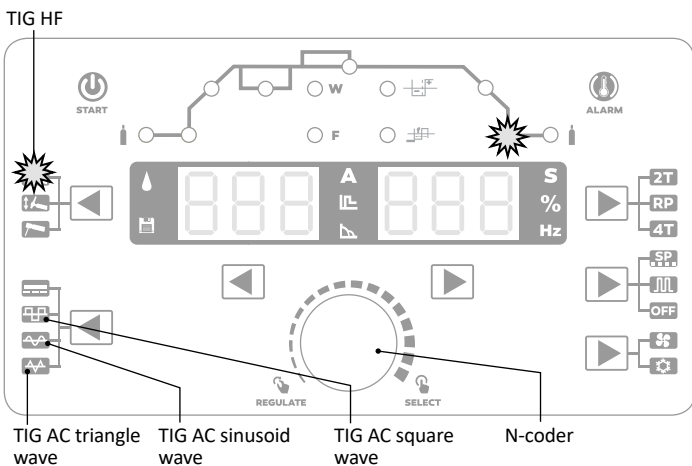
### TIG AC - Setting the DOWN SLOPE function

The function is used for the continuous termination of the welding process. Together with the END CURRENT function, it prevents the crater from forming at the end of the weld when properly adjusted. During the set time the welding current decreases to the value of the end current. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



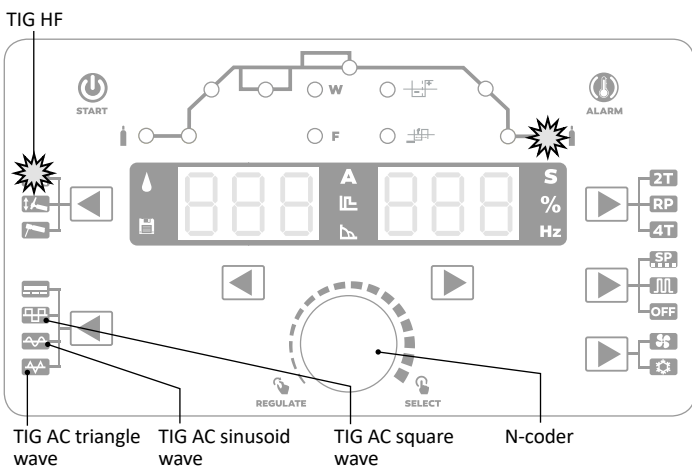
### TIG AC - Setting the END CURRENT function

The function indicates the current value at which the welding process ends. Together with the DOWN SLOPE function, it prevents crater formation at the end of the weld when set correctly. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



### TIG AC - Setting the POST GAS function

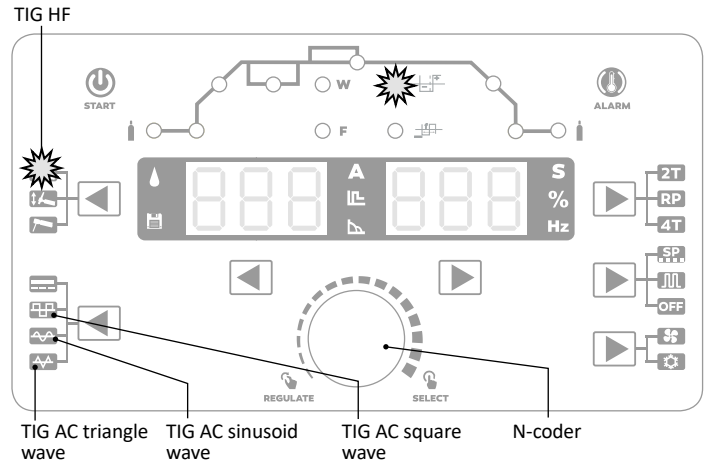
The function ensures protection of the weld after the welding process is completed and at the same time it cools the tungsten electrode. The low duration of the function can affect the ignition quality of the arc due to oxidation of the electrode. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



### TIG AC - Setting the DUTY CYCLE AC function

The function allows setting the ratio of negative (welding) and positive (cleaning) waves. Increasing the value increases the cleaning effect and increases the thermal load of the tungsten electrode. Depending on the tungsten electrode diameter used, it is necessary to select a function value so that the tungsten electrode does not overheat and subsequently form a ball at its end. As a result of the formation of a ball, the welding arc becomes unstable and the possibility of controlling the arc direction is lost. If black spots are visible in

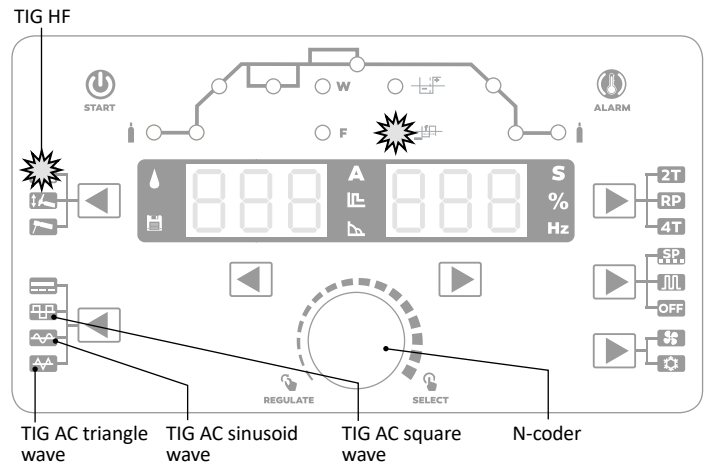
the weld pool, the function value must be added to remove these impurities. By setting a lower function value, the penetration of the material increases, but also the cleaning effect is reduced. This may result in poor weld quality. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



### TIG AC - Setting the FREQUENCY AC function

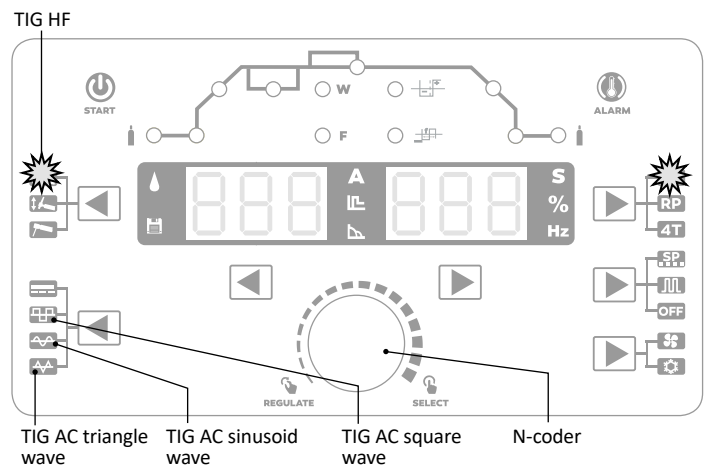
(frequency AC current)

The function allows setting the frequency - exchange of negative (welding) and positive (cleaning) waves. Increasing the AC frequency reduces thermal deformation material and narrowing of the weld bath. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



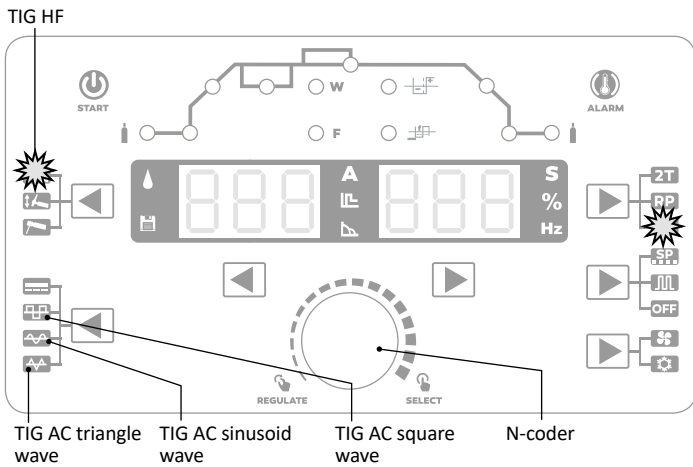
### TIG AC - Setting the 2-STROKE function

The function indicates how the welding process is activated. When using this mode, it is necessary to press the control button during welding to send a signal to activate the welding process. Pressing the control button starts the welding process and activates the sequence of functions. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



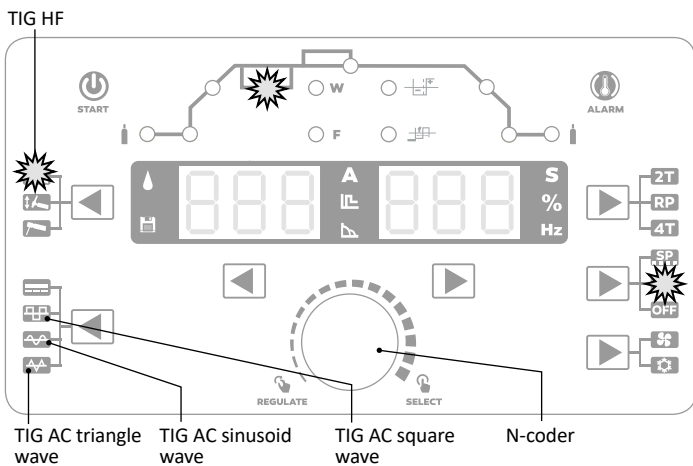
### TIG AC - Setting the 4-STROKE function

The function indicates how the welding process is activated. In this mode, it is necessary to press the control button, which sends a signal to activate the welding process. The PRE GAS function is then activated, followed by START CURRENT. When the button is released, the welding process starts by switching to WELDING CURRENT and activating other active functions gradually. To complete the welding process, press the control button again to activate the DOWN SLOPE function and then the END CURRENT function. When the button is released, the welding process ends and the POST GAS function is activated.



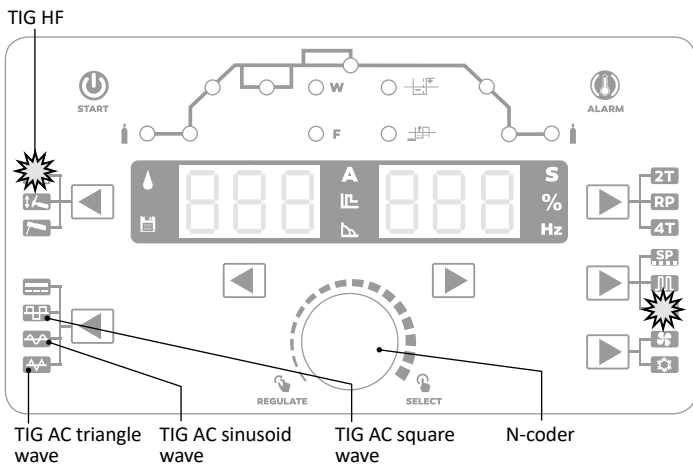
### TIG AC - Setting the PULSE function

Setting the value determines the lower welding current  $I_2$  of the pulse. Activating this function reduces the thermal load on the welded material. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



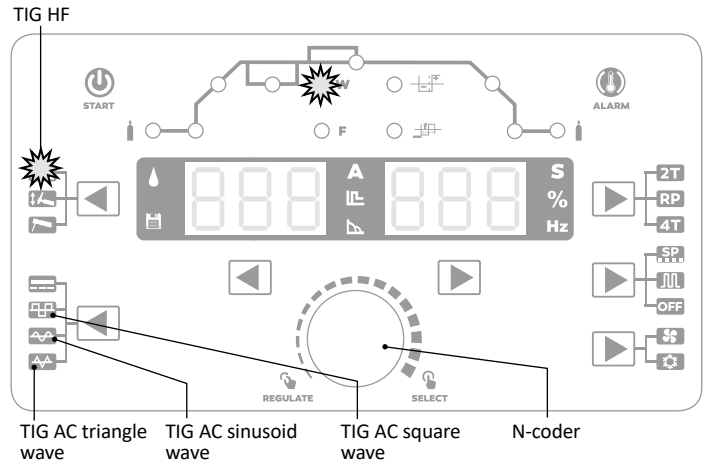
### TIG AC - Turn off the PULSE function

Press the mode switch repeatedly to the OFF position.



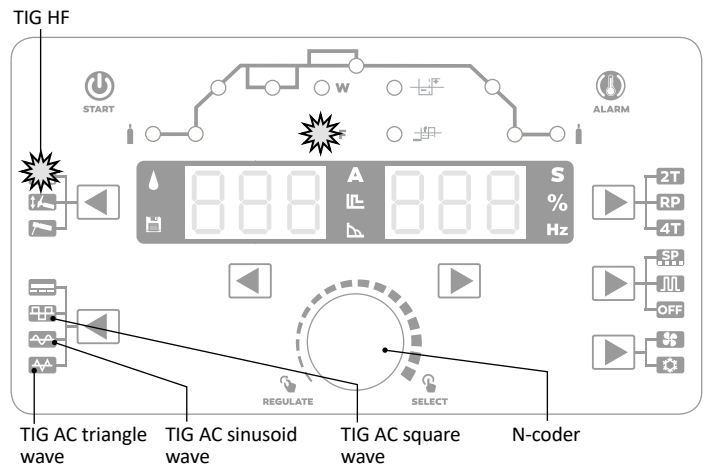
### TIG AC - Setting the DUTY CYCLE function

The function allows you to set the ratio between the main welding current and the pulse current  $I_2$ . Decreasing the pulse current value causes a decrease thermal load of the welded material and its penetration.



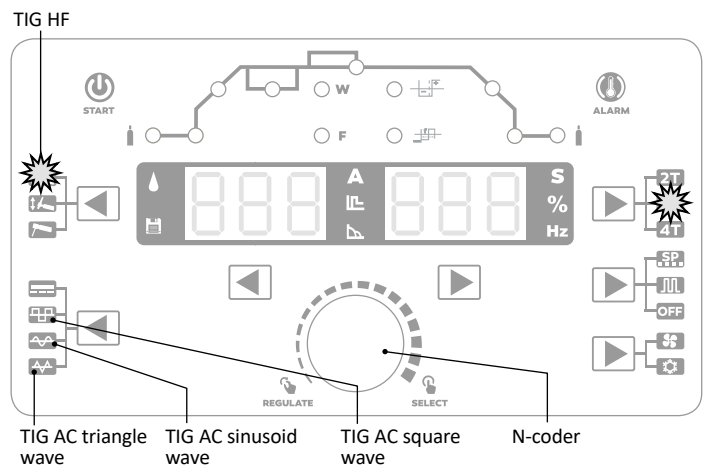
### TIG AC - Setting the FREQUENCY PULSE function

The function allows setting the frequency of the main welding current and the lower pulse current  $I_2$ . Increasing the pulse frequency reduces the thermal deformation of the material and narrows the weld bath. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



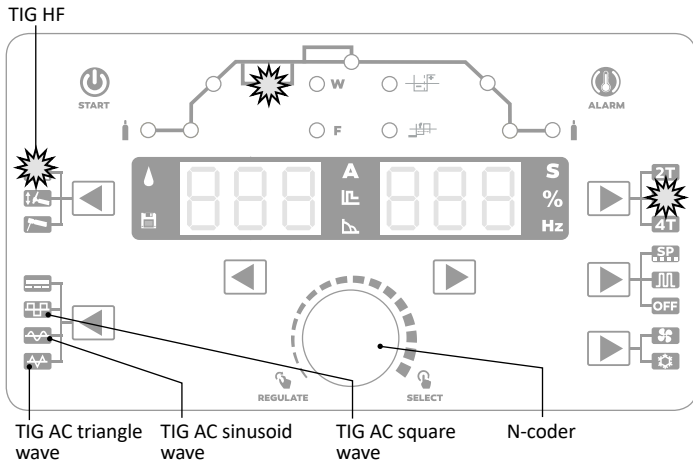
### TIG AC - Setting the CYCLE function

The function allows switching between two currents. Activation is only possible in 4-stroke mode.



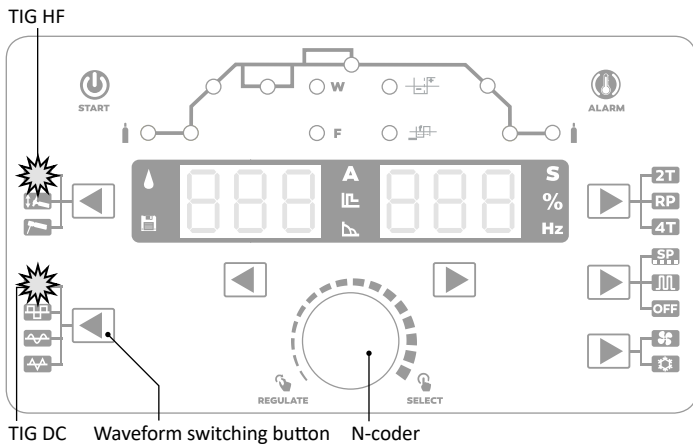
**TIG AC - Setting the second current of the CYCLE function**

Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



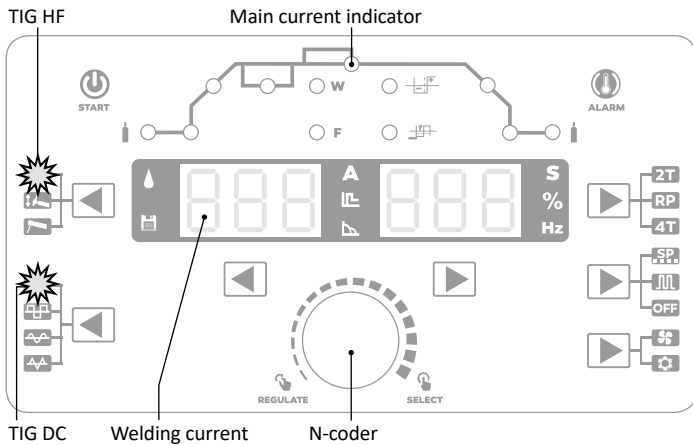
**Setting the TIG DC method**

Use the waveform switch to select the appropriate option.



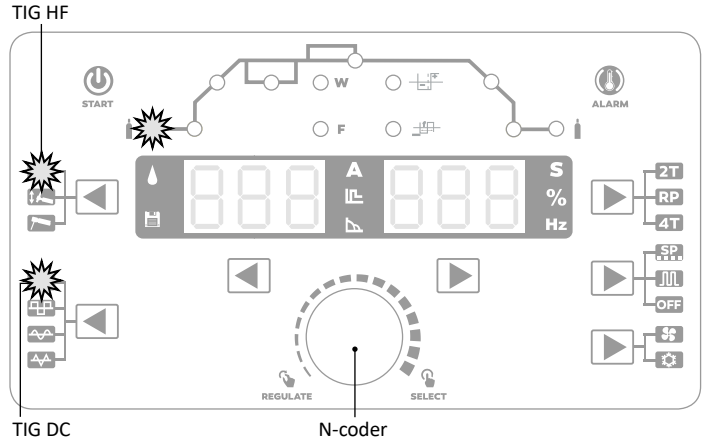
**TIG DC - Setting the welding current**

The welding current is set using the control n-coder. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



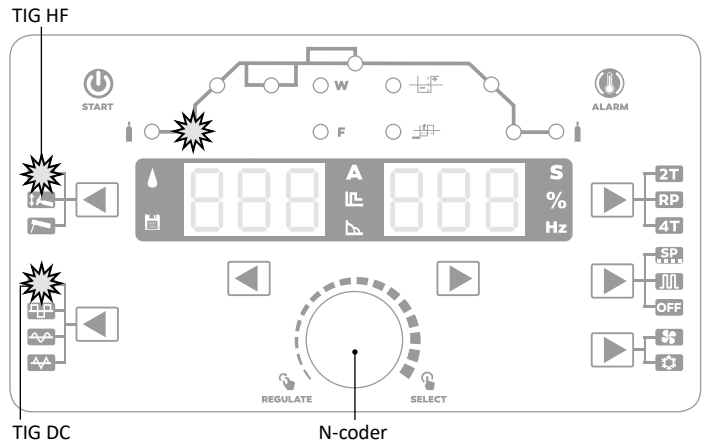
**TIG DC - Setting the PRE-GAS function**

The function serves to provide a protective atmosphere before the arc is ignited. Pressing the control button on the torch activates the function that is active for the set time. After the set time has elapsed, the welding arc ignites. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



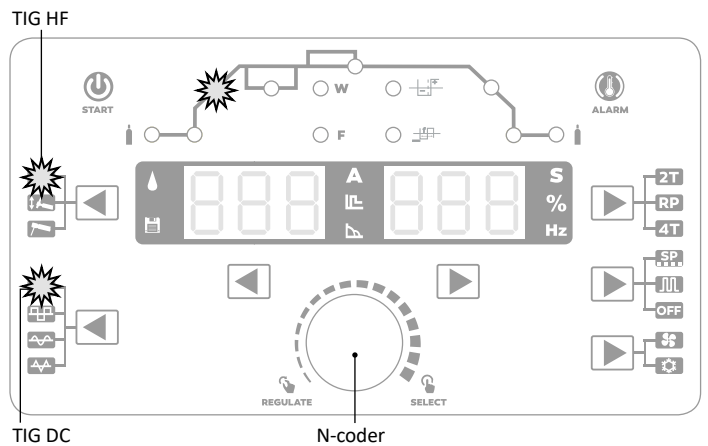
**TIG DC - Setting the START CURRENT function**

The function allows setting the starting current which is activated when the arc is ignited. The function setting eliminates burn-through of the material to be welded by immediately starting the main welding current. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



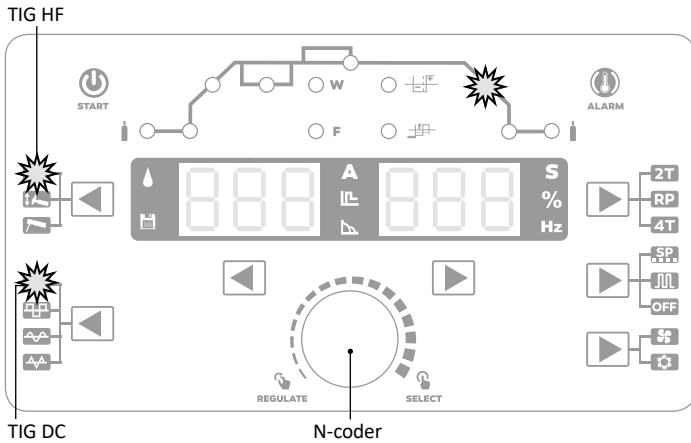
**TIG DC - Setting the UP-SLOPE function**

The function allows to set a continuous current increase from the START CURRENT function to the main welding current. Due to this function, the beginning of the weld is gradually heated and burning of the welded material is eliminated. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



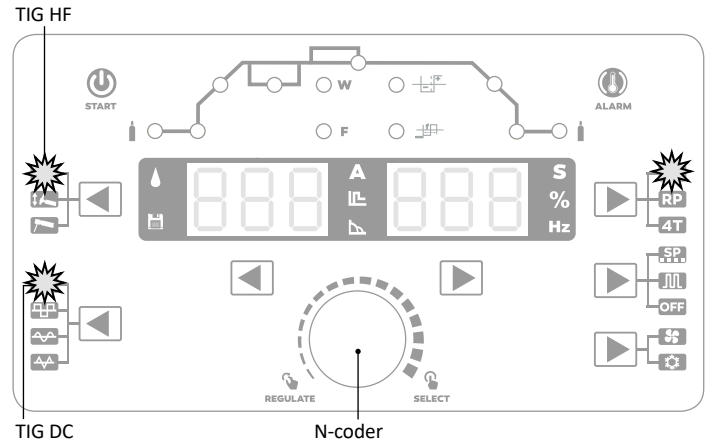
### TIG DC - Setting the DOWN SLOPE function

The function is used for the continuous termination of the welding process. Together with the END CURRENT function, it prevents crater formation at the end of the weld when properly adjusted. During the set time, the welding process decreases continuously current to the end current value. Activation is performed by pressing the control n-encoder one after the other.



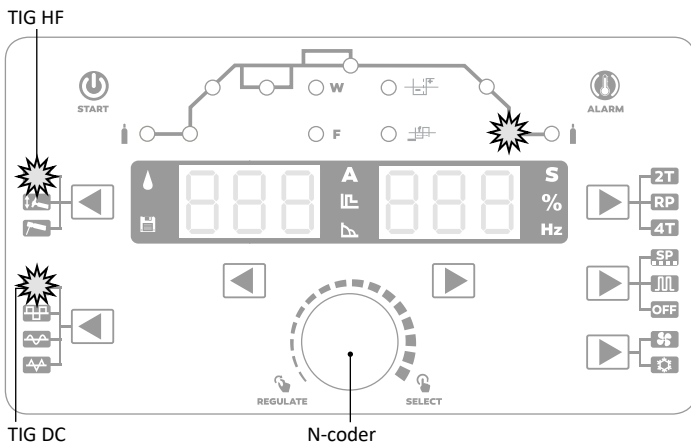
### TIG DC - Setting the 2-STROKE function

The function indicates how the welding process is activated. When using this mode, it is necessary to press the control button during welding to send a signal to activate the welding process. Pressing the control button starts the welding process and activates the sequence of functions. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



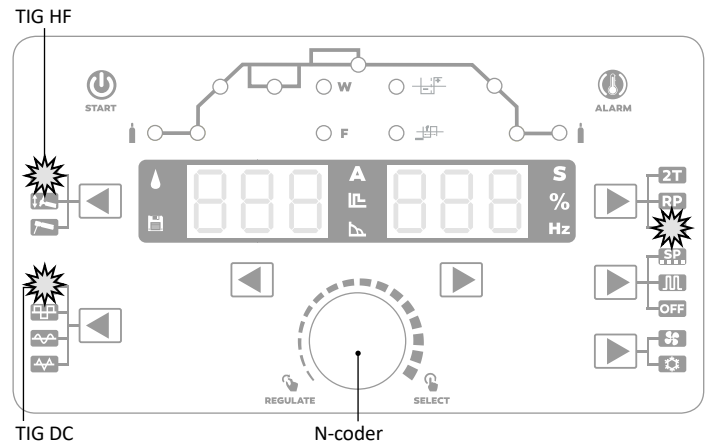
### TIG DC - Setting the END CURRENT function

The function indicates the current value at which the welding process ends. Together with the DOWN SLOPE function, it prevents the crater from forming at the end of the weld when properly adjusted. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



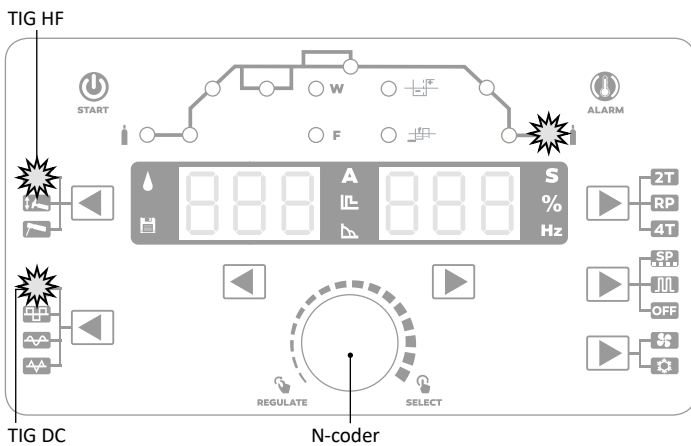
### TIG DC - Setting the 4-STROKE function

The function indicates how the welding process is activated. In this mode, it is necessary to press the control button, which sends a signal to activate the welding process. The PRE-GAS function is then activated, followed by START CURRENT. When the button is released, the welding process starts by switching to WELDING CURRENT and activating other active functions gradually. To complete the welding process, press the control button again to activate the DOWN SLOPE function and then the END CURRENT function. When the button is released, the welding process ends and the POST-GAS function is activated.



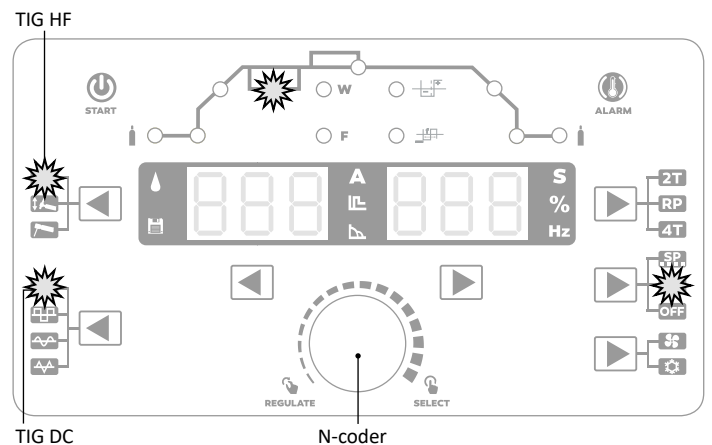
### TIG DC - Setting the POST-GAS function

The function ensures protection of the weld after the welding process is completed and at the same time it cools the tungsten electrode. The low duration of the function can affect the ignition quality of the arc due to oxidation of the electrode. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



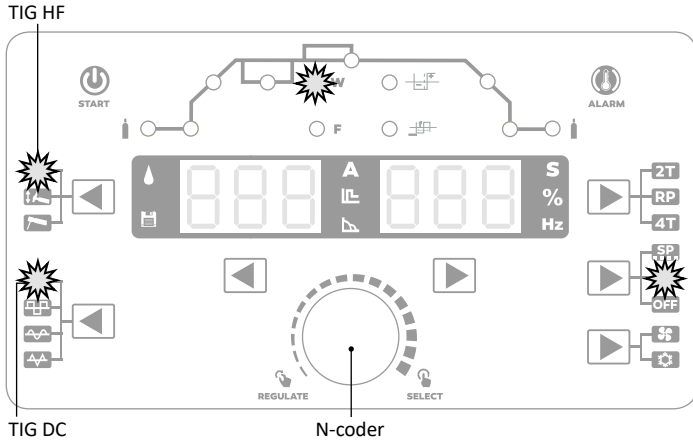
### TIG DC - Setting the PULSE function

Setting the value determines the lower welding current  $I_2$  of the pulse. Activating this function reduces the thermal load on the welded material. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



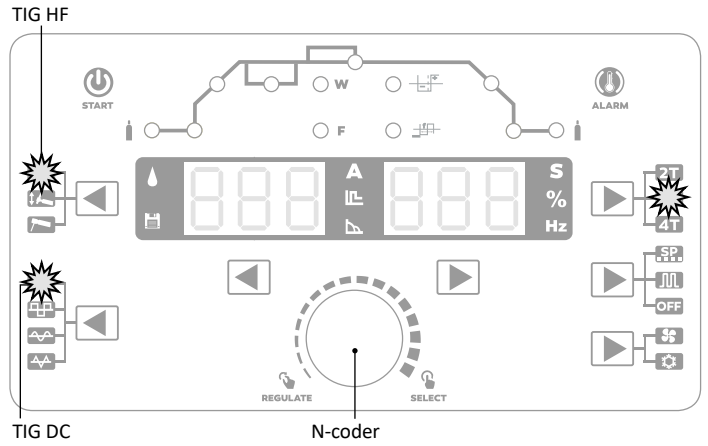
### TIG DC - Setting the DUTY CYCLE function

The function allows you to set the ratio between the main welding current and the pulse current  $I_2$ . By decreasing the pulse current value, the heat load of the welded material and its penetration is reduced.



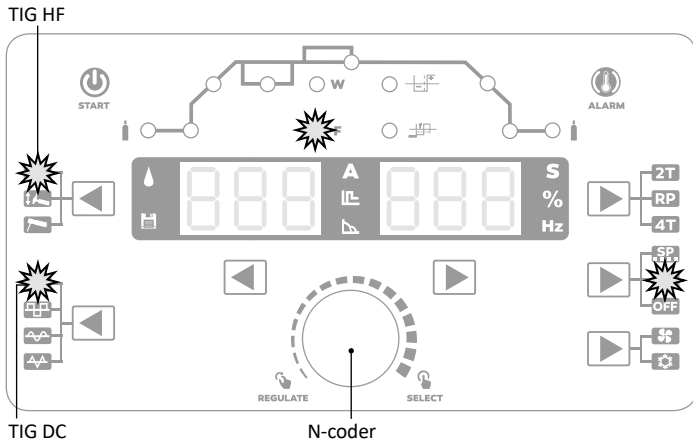
### TIG DC - Setting the CYCLE function

The function allows switching between two currents. Activation is only possible in 4-stroke mode.



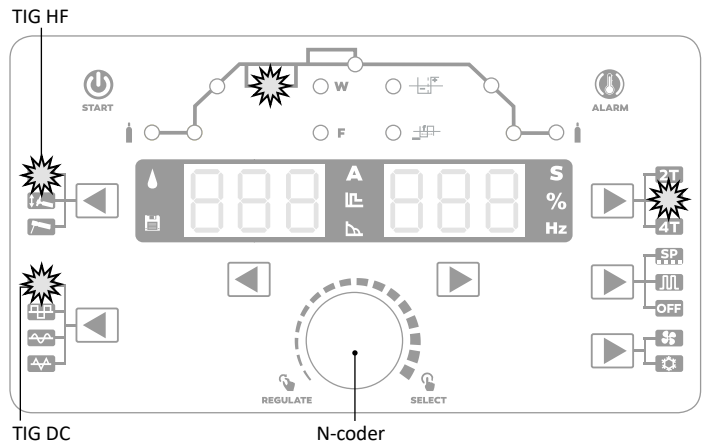
### TIG DC - Setting the FREQUENCY PULSE function

The function allows setting the frequency of the main welding current and the lower pulse current  $I_2$ . Increasing the pulse frequency reduces the thermal deformation of the material and narrows the weld bath. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



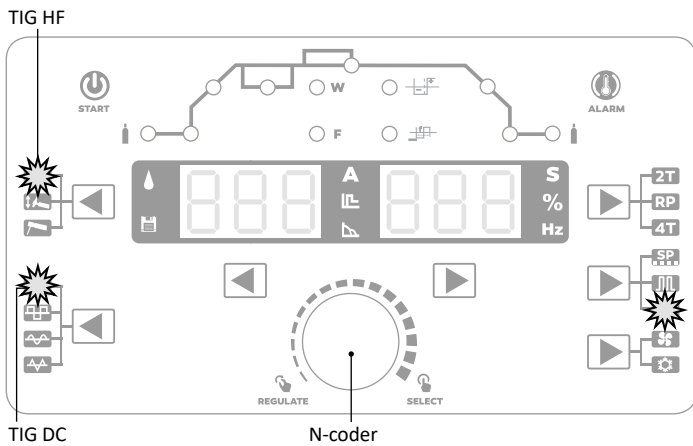
### TIG DC - Second current setting - CYCLE function

Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



### TIG DC - Turn off the PULSE / SPOT WELDING function

Press the mode switch repeatedly to the OFF position.



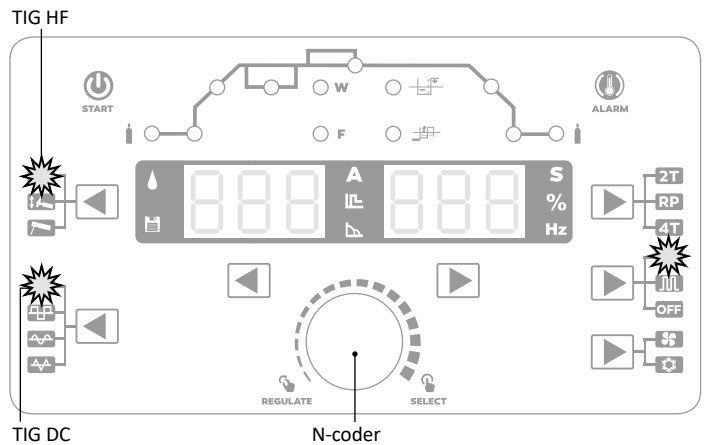
### TIG DC SPOT - Setting the SPOT WELDING function

(spot welding)

This function is intended for spot welding of steel and stainless materials. The automatic welding arc termination ensures a high-quality connection. The user must set sufficient time and power to ensure an ideal connection. This function is only active in TIG DC HF mode.

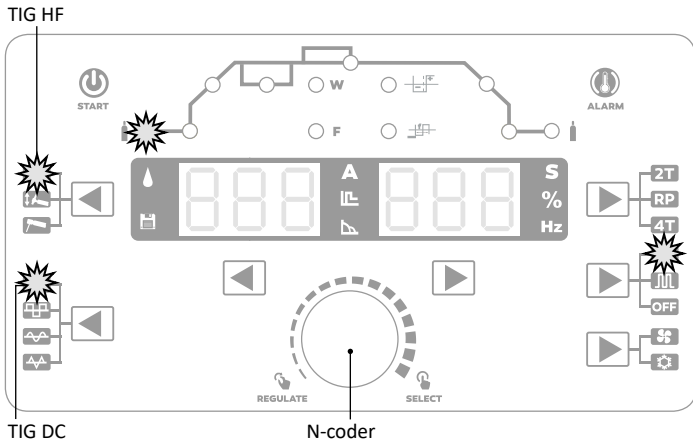
### TIG DC SPOT - Setting the welding current

The welding current is set using the control n-coder. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



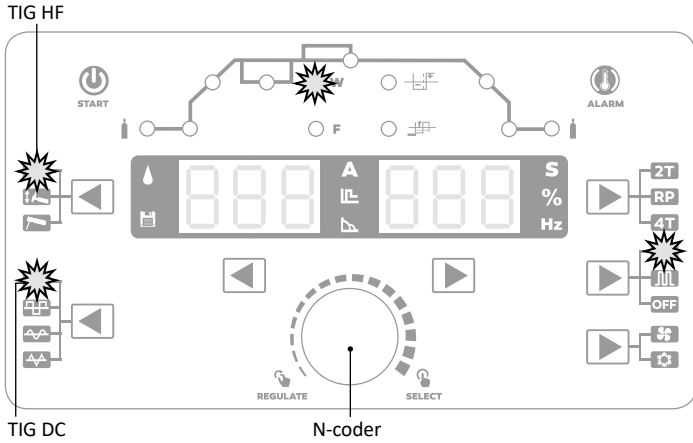
**TIG DC SPOT - Setting the PRE-GAS function**

The function serves to provide a protective atmosphere against ignition of the welding arc. Pressing the control button on the torch activates the function that is active for the set time. After the set time has elapsed, the welding arc ignites. Activation is performed by pressing the control n-coder one after the other.



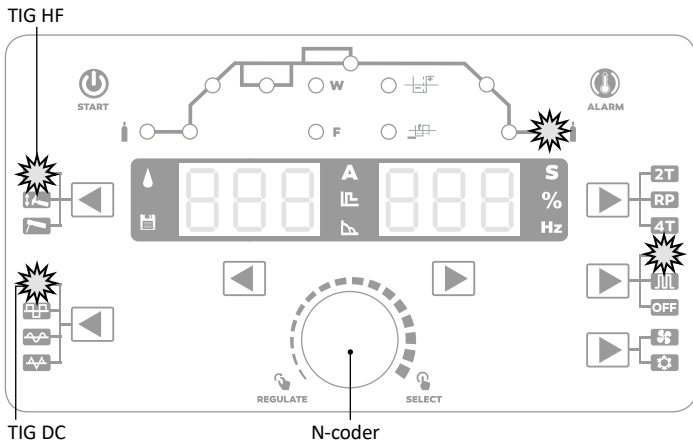
**TIG DC SPOT - Setting the DUTY CYCLE function**

The function allows you to set the ratio between the main welding current and the pulse current  $I_2$ . By decreasing the pulse current value, the heat load of the welded material and its penetration is reduced.



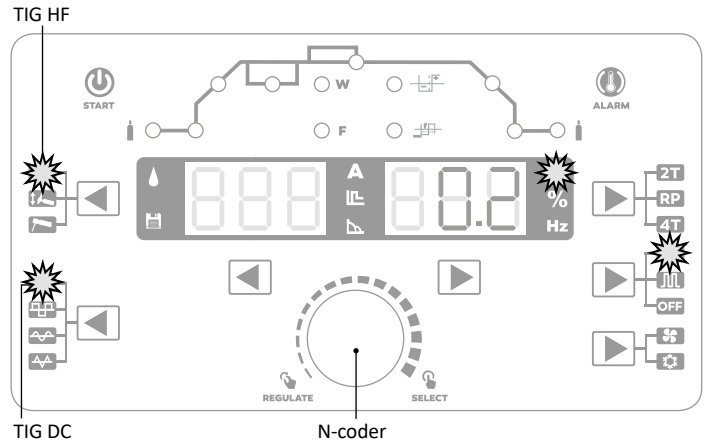
**TIG DC SPOT - Setting POST-GAS function**

The function ensures protection of the weld after the welding process is completed and at the same time it cools the tungsten electrode. The low duration of the function can affect the ignition quality of the arc due to oxidation of the electrode. Activation is done by pressing the control n-coder one after the other.



**TIG DC SPOT - Setting the SPOT TIME function (spot length)**

The function is used to set the required pulse length for material bonding. Setting range 0.2 - 10 s.

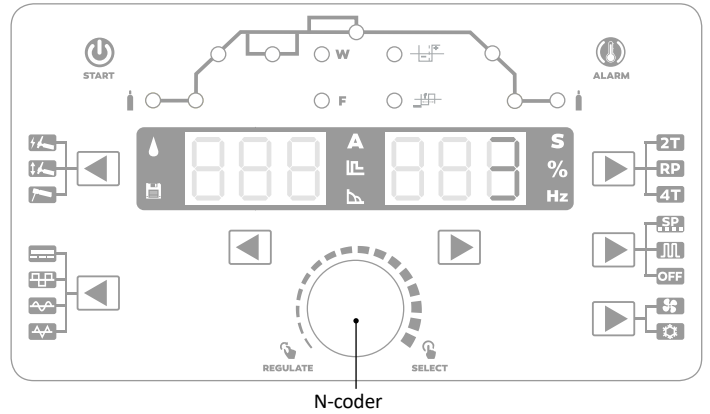
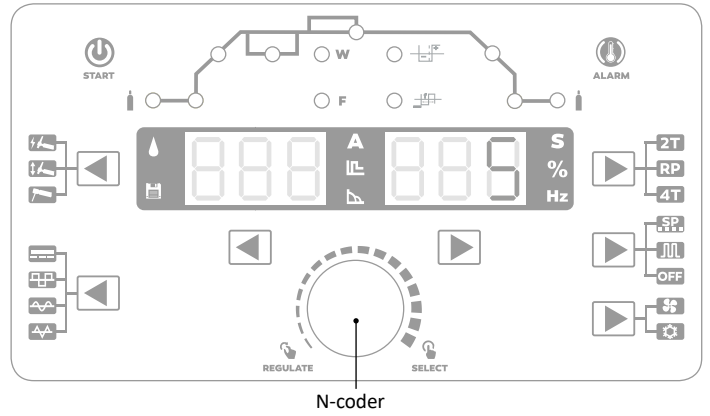


**JOB Mode**

The function allows saving of user programs. There are 10 free storage positions that can be overwritten at will.

**Saving the user program**

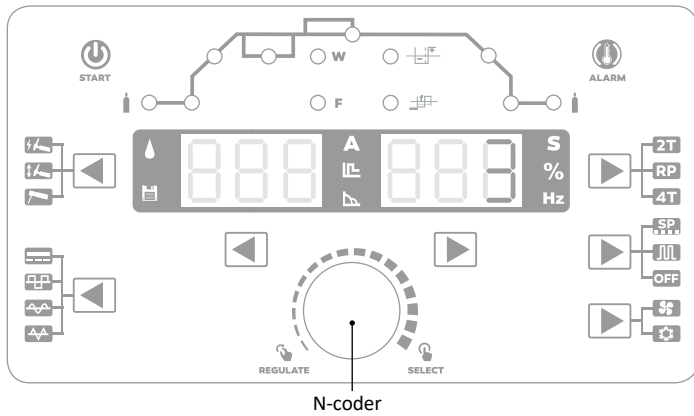
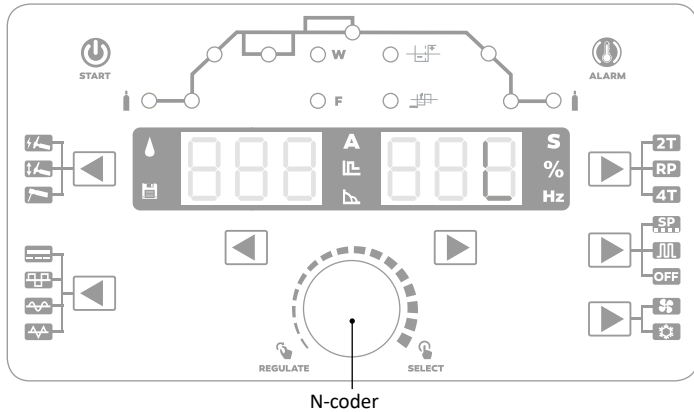
Press the n-coder for about 2 seconds. Select "S" on the display and press the n-coder to confirm. Then select storage position 1-10 and confirm with the control n-coder.





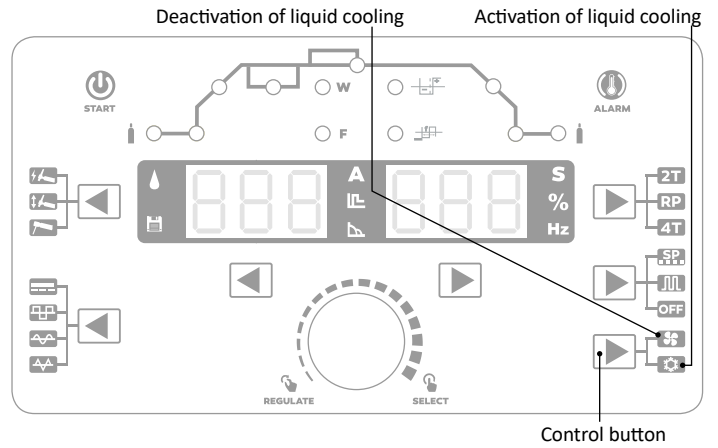
### Uploading the user program

Press the n-encoder for about 2 seconds. Select "L" on the display and press the n-coder to confirm. Then select the recording position (1-10) and confirm with the n-coder.



### Cooling unit connection

MAKin C316W liquid cooling can be connected to the MAKin 320 P HF AC/DC. Cooling is controlled and fully powered by the machine. Observe the instructions in the MAKin C316W Manual for operation. The use of liquid cooling must be manually activated by the user by switching the control button to the position as shown in the figure.



### Welding in method TIG

Welding inverters allow TIG welding with touch-triggering. The TIG method is very effective for welding stainless steel. **Switch the machine to TIG mode.**

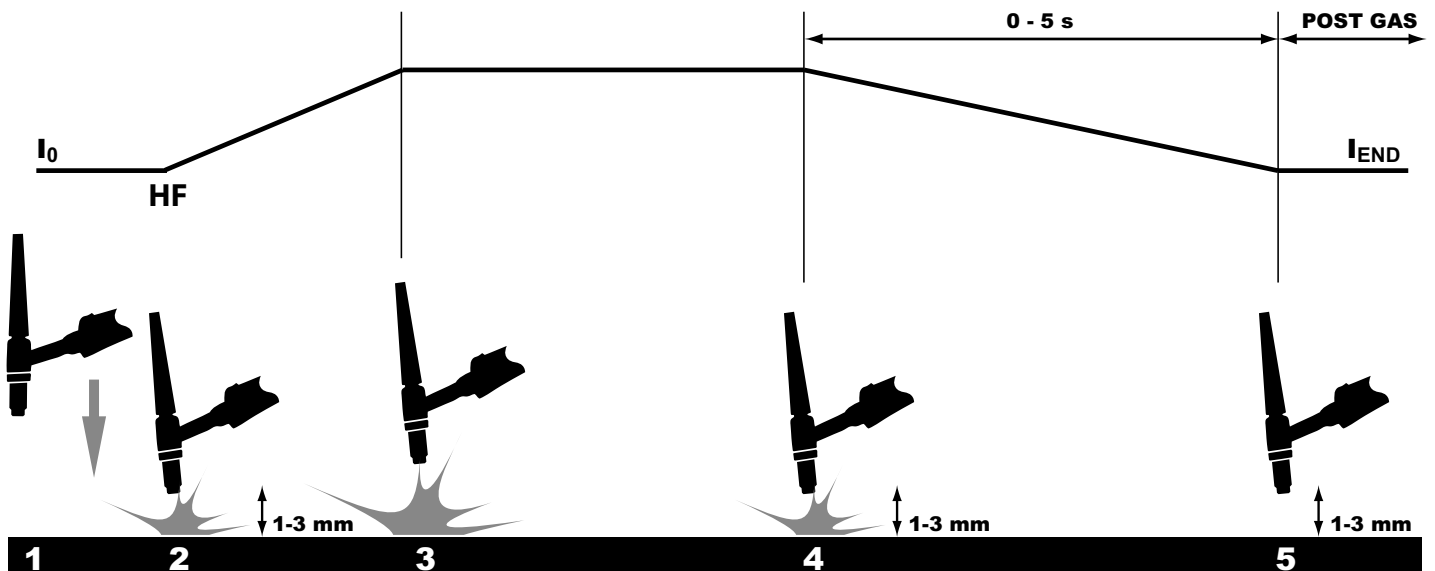
1. Connect the welding accessories. Welding torch on the pole (-), grounding cable on the pole (+), connect the protective gas.
2. Turn the inverter on by the main switch. Set the welding method TIG and set the welding parameters according to the above procedure.
3. Press the button on the burner.
4. Release the button on the burner to end the welding process.

#### Welding process at TIG HF (pic. 1)

1. Approaching the tungsten electrode to the welded material.
2. Press the button on the burner - high frequency (HF) to ignite the arc.
3. Welding process.
4. Finishing the welding process and activating the DOWN SLOPE function is done by releasing the button on the burner.
5. End of the welding process. The digital control automatically switches off the welding process. Activation of the function POST GAS.

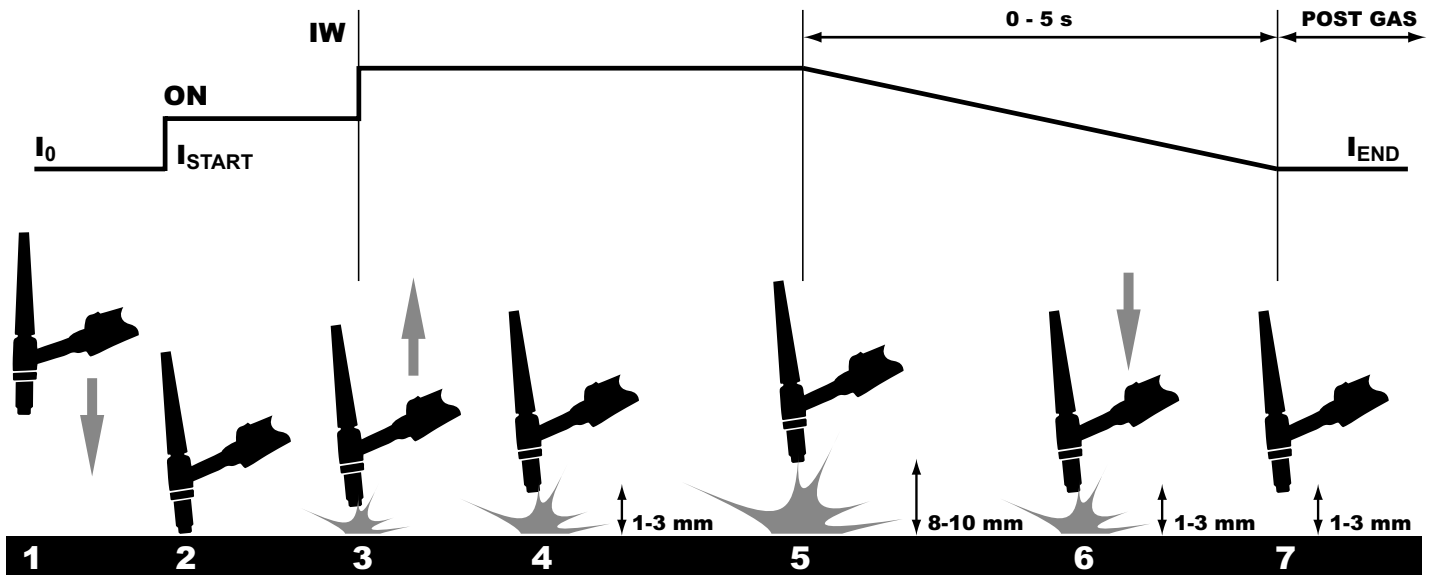
#### Welding process at TIG LA (pic. 2)

- Starting the gas with a valve on the welding torch.
1. Approaching the tungsten electrode to the welded material.
  2. Light touch of tungsten electrode of welded material (no need to cut).
  3. Removal of tungsten electrode and arcing of welding arc with LA - very low wear tungsten electrodes by touch.
  4. Welding process.
  5. Finishing the welding process and activating the DOWN SLOPE (crater filling) is performed by removing tungsten-electrodes to about 8 - 10 mm from the welded material.
  6. Re-approach - Welding current decreases after the set time to the end value set current (eg 10 A) - filling the crater.
  7. End of the welding process. The digital control automatically switches off the welding process.
- Switch off the gas with a valve on the welding torch.



Picture 1 - welding process at TIG HF





Picture 2 - welding process at TIG LA

**Selection and preparation of tungsten electrodes:**

Table 1 shows the welding current and diameter values for tungsten electrodes with 2% thoria - red electrode markings.

Table 1

Diameter of the Electrode (mm)	Welding Current (A)
1.0	15 - 75
1.6	60 - 150
2.4	130 - 240

Prepare the tungsten electrode according to the values in Table 2 and Picture 3.

Picture 3

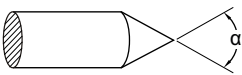


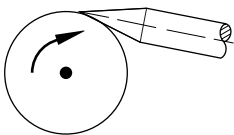
Table 2

$\alpha$ (°)	Welding current (A)
30	0 - 30
60 - 90	30 - 120
90 - 120	120 - 250

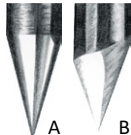
**Grinding of tungsten electrodes:**

By proper choice of the tungsten electrode and its preparation will affect the properties of the welding arc, weld geometry and electrode life. The electrode must be gently grinded in the longitudinal direction as shown in Figure 4. Figure 5 shows the effect of grinding the electrode on its service life.

Picture 4



Picture 5



**Figure 5A** - Fine and even grinding of the electrode in the longitudinal direction - Lifetime up to 17 hours

**Figure 5B** - Coarse and uneven grinding in the transverse direction - Lifetime 5 hours

Parameters to compare the influence of the electrode grinding method are given using:

HF ignition el. arc, electrodes  $\varnothing$  3.2 mm, welding current 150 A and welded material - pipe.

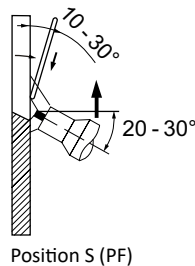
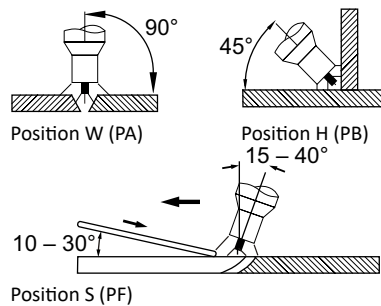
**Protective gas:**

For TIG welding, it is necessary to use argon with a purity of 99.99 %. Determine the amount of flow according to Table 3.

Table 3

Welding current (A)	Diameter of electrode (mm)	Welding nozzle		Flow of gas (l/min)
		n (°)	$\varnothing$ (mm)	
6 - 70	1.0	4/5	6/8,0	5 - 6
60 - 140	1.6	4/5/6	6.5/8.0/9.5	6 - 7
120 - 240	2.4	6/7	9.5/11.0	7 - 8

**Holding the welding torch during welding:**



**Preparation of basic material:**

Table 4 lists the material preparation values. Dimensions are determined according to pic. 6.

Picture 6

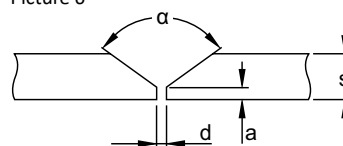


Table 4

s (mm)	a (mm)	d (mm)	$\alpha$ (°)
0 - 3	0	0	0
3	0	0.5 (max)	0
4 - 6	1 - 1.5	1 - 2	60

**Basic rules during welding by TIG method:**

1. Purity - grease, oil and other impurities must be removed from the weld during welding. It is also necessary to mind purity of additional material and clean gloves of the welder during welding.
2. Leading additional material - oxidation must be prevented. To do so, flashing end of additional material must be always under the protection of gas flowing from the hose.
3. Type and diameter of tungsten electrodes - it is necessary to choose them according to the values of the current, polarity, type of basic material and composition of protective gas.
4. Sharpening of tungsten electrodes - sharpening the tip of the electrode should be done in traverse/horizontal direction. The tinier the roughness of the surface of the tip is, the calmer the burning of the el. arc is as well as the greater durability of the electrode is.
5. The amount of protective gas - it has to be adjusted according to the type of welding or according to the size of gas hose. After finishing the welding gas must flow sufficiently long to protect material and tungsten electrode against oxidation.

**Typical TIG welding errors and their impact on weld quality:**

The welding current is too -

**Low:** unstable welding arc

**High:** Tungsten electrode tip breaks lead to turbulent arcing.

Further, mistakes may be caused by poor welding torch guidance and poor addition of additive material.

**Welding in method MMA**

Switch the machine to MMA mode - coated electrode. Table 5 lists the general values for the choice of the electrode, depending on its diameter and the thickness of the base material. These data are not absolute and are informative only. For exact selection, follow the instructions provided by the manufacturer of the electrodes. The current used depends on the position of the welding and the joint type and increases according to the thickness and dimensions of the part.

Table 5

Thickness of welded material (mm)	Diameter of the Electrode
1.5 - 3	2
3 - 5	2.5
5 - 12	3.25
> 12	4

Table 6: Setting the welding current for the given electrode diameter

Diameter of the Electrode (mm)	Welding Current (A)
1.6	30 - 60
2	40 - 75
2.5	60 - 110
3.25	95 - 140
4	140 - 190
5	190 - 240
6	220 - 330

The approximate indication of the average current used for welding with ordinary steel electrodes is given by the following formula:

$$I = 50 \times (\varnothing e - 1)$$

where: I = the intensity of the welding current e = the diameter of the electrode

Example for an electrode with a diameter of 4 mm:

$$I = 50 \times (4 - 1) = 50 \times 3 = 150 \text{ A}$$

**Correct electrode holding during welding**

Picture 7

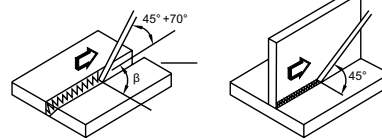
**Preparation of basic material:**

Table 7 lists the material preparation values. Specify the dimensions as shown in Figure 8.

Picture 8

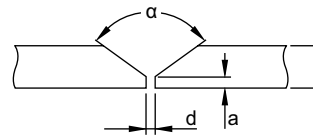


Table 7

s (mm)	a (mm)	d (mm)	$\alpha$ (°)
0 - 3	0	0	0
3 - 6	0	s/2 (max)	0
3 - 12	0 - 1.5	0 - 2	60

**Warning about possible problems and their remedy**

The extension cord and welding cables are considered the most common cause of the problem. **If you have any problems, follow these steps:**

- Check the value of the supplied mains voltage.
- Make sure that the power cord is fully connected to the power outlet and the main power switch.
- Make sure the fuses or the circuit breakers are OK.

If you are using the extension cable, check its length, cross-section and connection.

**Make sure the following parts are not defective:**

- Main switch of the grid
- Power socket and main power switch

**Routine maintenance and inspection**

Check according to EN 60974-4. Always before Use the machine to check the condition of the welding and supply lines cable. Do not use damaged cables.

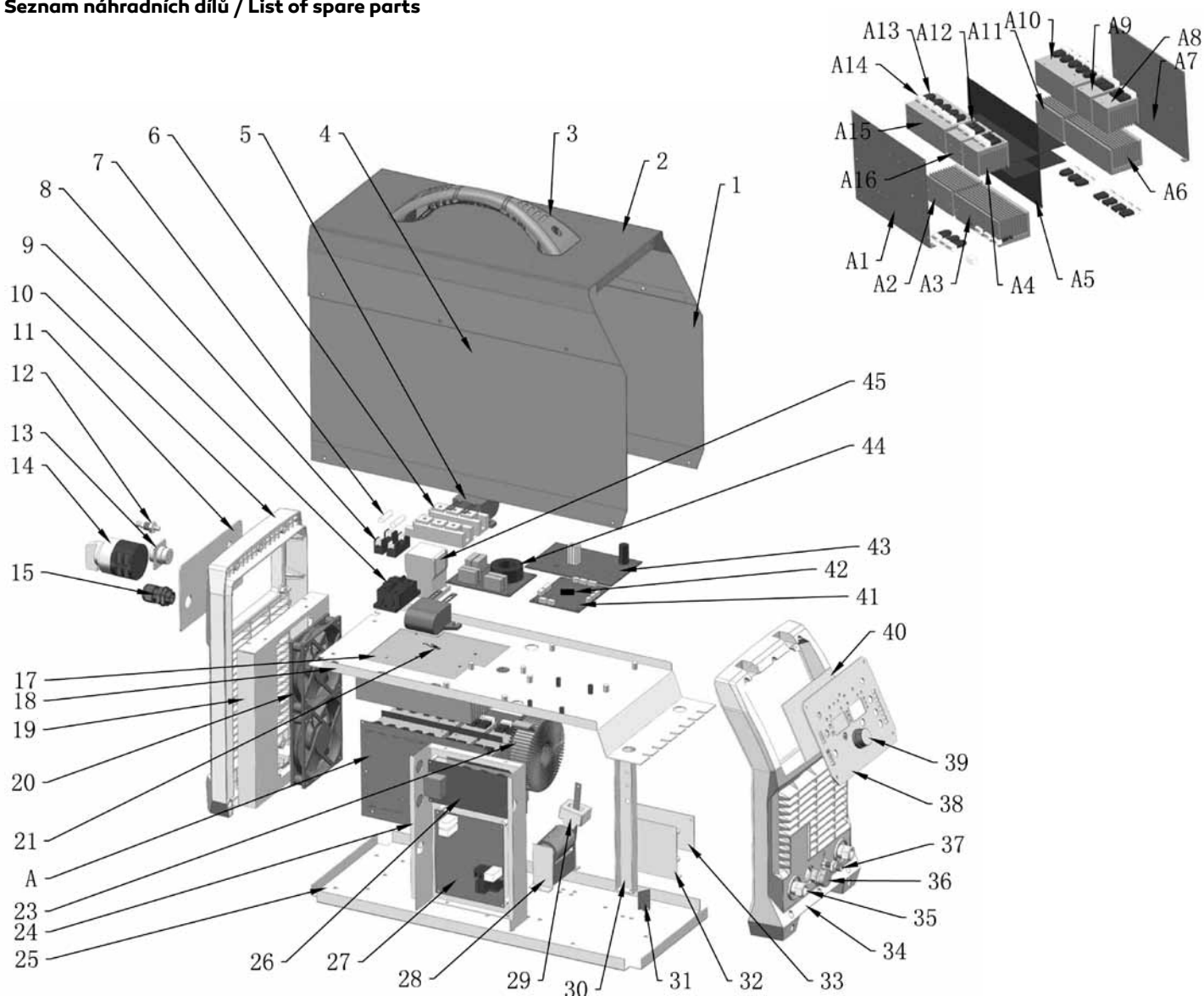
Perform a visual check:

- welding cables
- power grid
- welding circuit
- covers
- control and indicator elements
- general status

## Error messages

Error	Cause	Solution/Remedy	
1	When the machine is turned on, the power-on lamp is off, the fan is working.	The power-on lamp is damaged, incorrectly connected.	Replace the indicator lamp, check the wiring circuit.
		The power PCB is damaged.	Repair / replace the power PCB.
2	When the machine is turned on, the power-on light is on, the fan is not working.	The fan is blocked by a foreign object.	Remove the object.
		The fan motor is damaged.	Replace the fan.
3	The power-on lamp does not light when the machine is turned on, the fan does not work.	No output voltage.	Check the network connection.
		Overvoltage in the network.	Check the network connection.
4	No output voltage at terminals.	Damaged power PCB.	Check the power section of the machine.
5	The arc cannot be ignited.	The welding cables are not connected.	Connect both welding cables.
		The welding cables are damaged.	Repair / replace damaged cable.
		The ground cable is not connected.	Check the grounding cable connection.
6	The arc is difficult to ignite.	Welding cables are incorrectly connected.	Check the connection.
		The work clamps are covered with dirt.	Check and clean the work clamps.
7	Unstable arc.	Arc power too low.	Increase the welding current.
8	The welding current cannot be set.	Damaged control potentiometer or loose control n-coder.	Repair / replace potentiometer; pull the n-coder.
9	Insufficient material penetration.	Welding current too low.	Set the correct welding current.
		The arc is too small.	Increase the welding current.
10	The fault / overheat indicator is on.	Overheating of the machine.	Use interval welding.
			Operating/duty cycle was too long.
		Wrong output voltage.	Check / replace the power section of the machine.

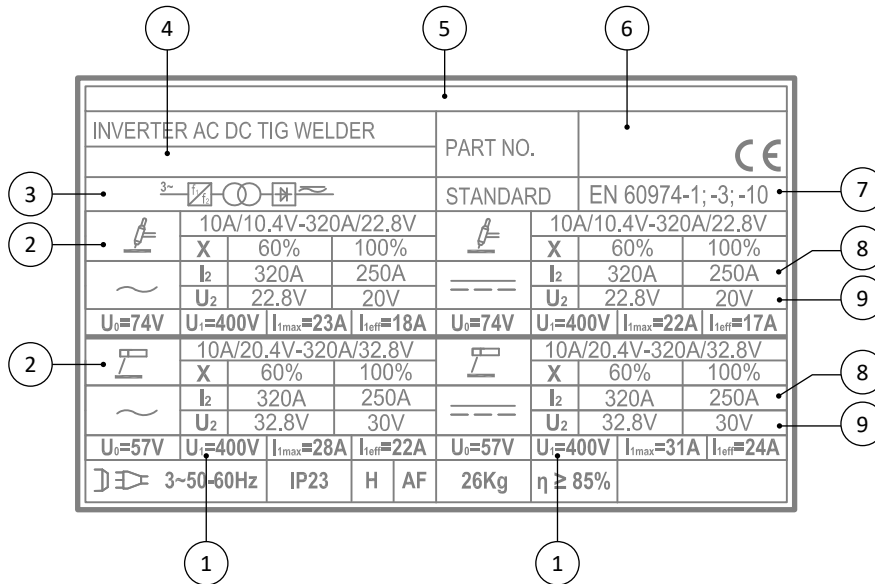
## Seznam náhradních dílů / List of spare parts



Popis	Description	
1	Kryt pravý	Right cover
2	Kryt horní	Upper cover
3	Madlo	Handling handle
4	Kryt levý	Left cover
5	Kondenzátor	Condenser
6	IGBT modul	IGBT modul
7	Pojistka	Fuse
8	Pojistka pouzdro	Housing Fuse
9	Usměrňovač 3F	Rectifier 3F
10	Čelo zadní	Rear forehead
12	Přípoj plynu	Gas connection
13	Konektor panelový 14pin	Connector - panel 14pin
14	Hlavní vypínač	Main switch
15	Průchodka kabelová	Cable grommet
20	Ventilátor	Fan
21	Termistor	Thermistor
23	Hlavní transformátor	Main transformer
25	Dno	Bottom

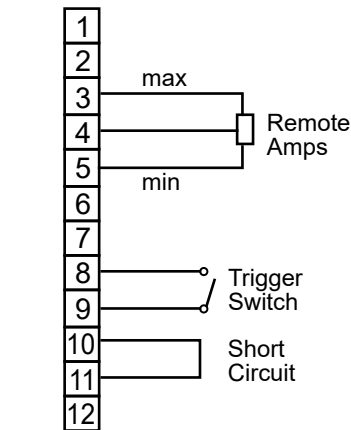
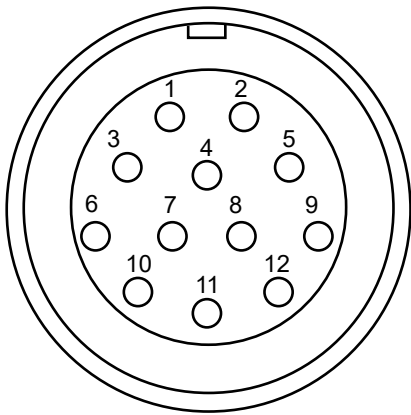
Popis	Description	
26	PCB kondenzátor	PCB condenser
27	PCB násobič	PCB multiplier
28	Tlumivka	Choke
29	Senzor	Sensor
31	PCB HF filtr	PCB HF filtr
33	PCB HF modul	PCB HF module
34	Čelo přední	Front face
35	Rychlospojka panelová 35-50	Quick coupler 35-50
36	Konektor panelový 12pin	Connector - panel 12pin
37	rychlospojka plyn	Gas quick coupling
39	N-kodér	N-coder
40	PCB ovládací	PCB control
41	PCB řízení	PCB drive
42	PCB wirelles	PCB wirelles
43	PCB výkonová	PCB power
44	EMC PCB	EMC PCB
A1	PCB I	PCB I
A7	PCB II	PCB II

## Výrobní štítek / Production plate

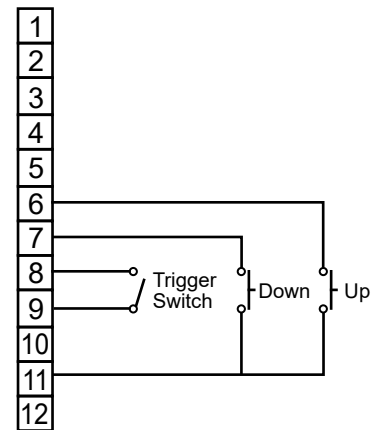


Popis	Description
1 Napájecí napětí	Supply voltage
2 Svařovací metoda	Welding method
3 Svařovací stroj	Welding machine
4 Typ stroje	Machine type
5 Jméno a adresa výrobce	Name and address of manufacturer
6 Výrobní číslo	Serial number
7 Normy	Standards
8 Proud při zatížení	Load current
9 Napětí při zatížení	Voltage under load

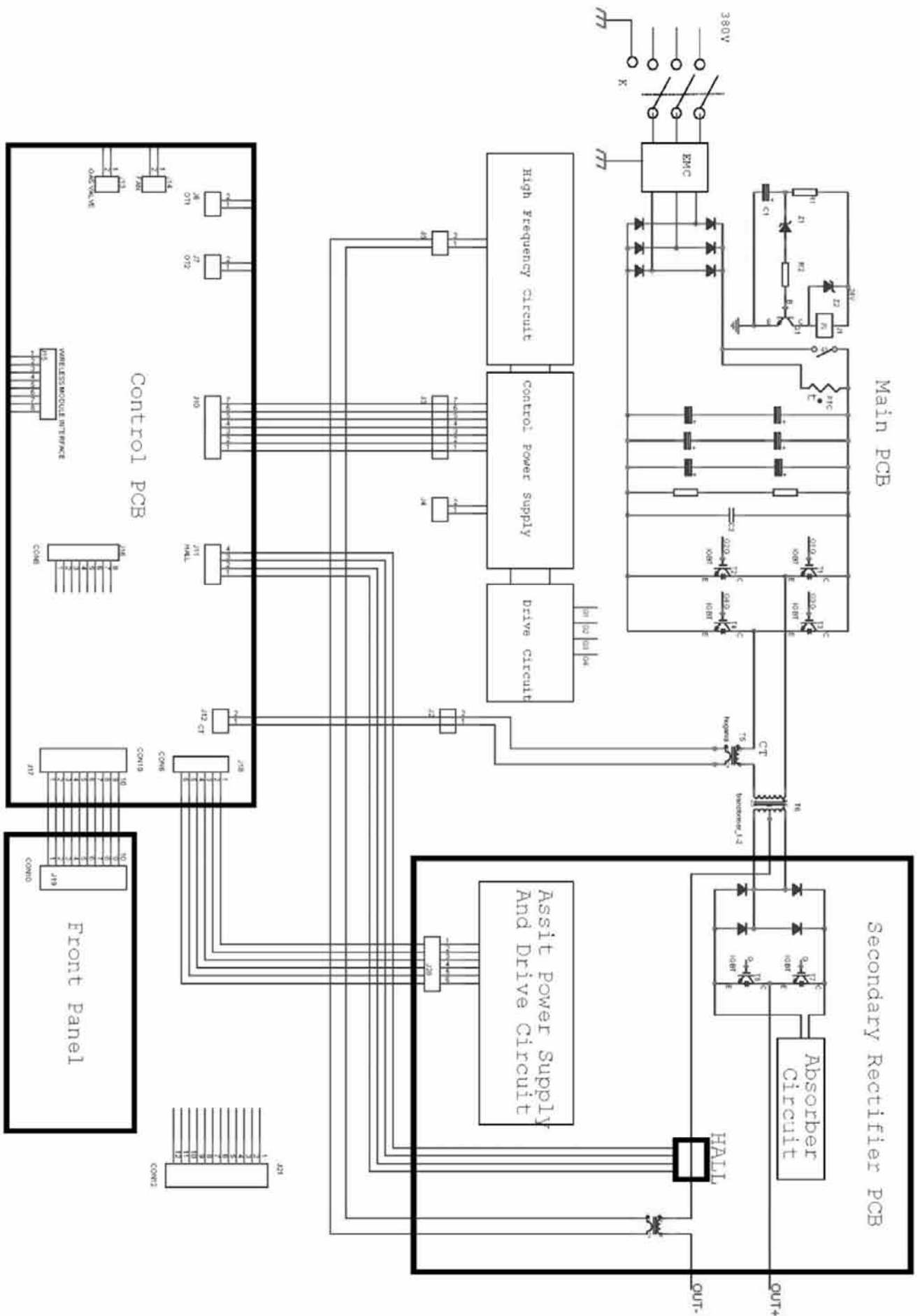
## Schéma zapojení ovládacího konektoru / Wiring diagram of the control connector



Potentiometer



Up/Down



**Osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku / Testing certificate**

Název a typ výrobku / Type	<b>MAKín 320 P HF AC DC</b>
Výrobní číslo stroje Serial number	
Výrobce Producer	
Razítko OTK Stamp of Technical Control Department	
Datum Date of production	
Kontroloval Inspected by	

**Záruční list / Warranty certificate**

Datum prodeje Date of sale	
Razítko a podpis prodejce Stamp and signature of seller	

**Záznam o provedeném servisním zákroku / Repair note**

Datum převzetí servisem Date of take-over	Datum provedení opravy Date of repair	Číslo reklam. protokolu Number of repair form	Podpis pracovníka Signature of serviceman

Výrobce si vyhrazuje právo na změnu.  
The producer reserves the right to modification.