

# Technický popis

## ESALT AUTO 5

### Výrobca:

®AQUASPARK, s.r.o.  
919 05 Trstín 703  
[www.aquaspark.sk](http://www.aquaspark.sk)

### Návrh a realizácia zariadenia:

Rastislav Sádecký



### OBSAH:

1. ESALT AUTO 5.....	1
2. Určenie a popis zariadenia.....	2
2.1. Režimy automatu.....	2
2.2. Ovládacie prvky „UP“, „DOWN“, „OK“, „MENU“ .....	2
2.3. Zobrazenie „DOSYP SOL“ .....	2
2.4. Meranie teplôt „Tc“, „Tt“, „Ts“ a „chladenie“ .....	3
2.5. Výhody výroby plynného chlóru z morskej soli.....	3
2.6. „MENU“ zariadenia ESALT AUTO 5.....	3
2.7. Ochrany zariadenia.....	6
2.8. Popis zobrazení displeja – pracovná obrazovka.....	7
3. Silová časť – popis.....	7
4. Bloková schéma zapojenia.....	8
5. Záver.....	8

## 1. ESALT AUTO 5

Zariadenie bolo navrhnuté na základe presných požiadaviek pre výrobu dezinfekcie rozkladom roztoku chloridu sodného NaCl. Zariadenie je plne automatické. Technické vyhotovenie prispieva k väčšej bezpečnosti, spoľahlivosti a prehľadnosti celého systému. Mozog celého zariadenia je MCU ATMEGA328P. Software (update) je možné zapisovať do MCU pomocou ICSP konektoru príp. rozhrania USB. Zariadenie je vybavené niekoľkými ochranami, ktoré prispievajú k väčšej bezpečnosti. Automat odporúčame zavesiť zvisle na betónovú stenu.

## 2. Určenie a popis zariadenia

ESALT AUTO 5 je automat určený na výrobu plynného chlóru pomocou elektrolýzy roztoku slanej vody H<sub>2</sub>O + NaCl. Pomer koncentrácie soli vo vode je min. 1,6kg soli / 1000l vody. Horná hranica nie je obmedzená. Všetko závisí od požiadaviek individuálne.

### Špecifikácia a technické parametre zariadenia:

- Rozmery - 400 x 300 x 150mm
- Napájanie zariadenia 1 x 230V/ 50Hz
- Počet snímačov teploty – 3ks
- Príkion – max. 230V/ 10A(4A)
- Pripojiteľné na sieť TN-S 230V/ 50Hz
- Napájanie elektroniky – 12V/ 1A
- Krytie skrine - IP 20
- Max. výkon salinátora - 170W(12V)
- Výstupné napätie k cele – max. 20V(12V)
- Výstup na celu – skratuodolný.

### 2.1 Režimy automatu

Režimy zariadenia sa nastavujú v MENU zariadenia.

Zariadenie pracuje v troch pracovných režimoch:

- VYPNUTÝ** – zariadenie je z pracovného hľadiska vypnuté. Na displeji sú zobrazené základné údaje (napätie, polarita, teploty a režim).
- PODRIADENÝ** – zariadenie je zapnuté iba v prípade, že nadriadená jednotka (napr. ASIN AQUA SALT) vydá pokyn na výrobu plynného chlóru. Inak sú na displeji zobrazené iba základné údaje (napätie, polarita, teploty a režim). Polarita sa taktiež mení na základe pokynu z nadriadenej jednotky.
- NADRIADENÝ** – v tomto režime pracuje zariadenie nepretržite podľa nastaveného výkonu (tlačidlá **UP/ DOWN** od 0 až 100%). Nadriadená jednotka nemá vplyv na výrobu ani polaritu. Interval zmeny polarity je možné nastaviť v **MENU** zariadenia.



### 2.2 Ovládacie prvky „UP“, „DOWN“, „OK“, „MENU“

Celé zariadenie sa ovláda pomocou štyroch tlačidiel: „**UP**“, „**DOWN**“, „**OK**“ a „**MENU**“.

**DOWN** – tlačidlo na znižovanie nastavovanej hodnoty.

**UP** – tlačidlo na zvyšovanie nastavovanej hodnoty.

**OK** – tlačidlo na potvrdenie nastavovanej hodnoty.

**MENU** – tlačidlo na spustenie MENU zariadenia. Tu sa vykonáva základné nastavenie parametrov salinátora (medzné a požadované hodnoty).



### 2.3 Zobrazenie „DOSYP SOL“

Táto informácia sa zobrazí, ak poklesne salinita vody pod 1,5%. V tomto prípade je nutné, aby obsluha dosypala soľ na hodnotu salinity doporučenej asi 3%. Červená LED opätovnou požiadavkou na výrobu plynného chlóru následne zhasne.



## 2.4 Meranie teplôt „Tc“, „Tt“, „Ts“ a „chladenie“

Na zariadení sú sledované 3 teploty:

- Tc** – teplota chladiča MOSFET tranzistorov. V MENU zariadenia sa nastavuje maximálne povolená teplota tranzistorov. Ak ju tranzistory dosiahnu, ochrana preruší na 1min výrobu plynného chlóru (zariadenie sa chladí). **Tc** odporúčame nastaviť na +65°C.
- Tt** - teplota transformátora. V MENU zariadenia sa nastavuje maximálne povolená teplota transformátora. Ak ju transformátor dosiahne, ochrana preruší na 1min výrobu plynného chlóru (zariadenie sa chladí). **Tt** odporúčame nastaviť na +65°C.
- Ts** – teplota skrine. Táto teplota sa nezobrazuje a ani nenastavuje. Je zadaná programátorom pevne. Slúži na ovládanie otáčok ventilátora vo vnútri skrine. Ak teplota skrine presiahne 70°C, výroba plynného chlóru sa preruší na 5min.

Tc=50.4°C Tt=46.8°C

Od hodnoty teploty **Tc** a **Ts** sú postupne spúšťané a nastavované otáčky ventilátorov. Vnútny ventilátor pracuje na nízkych otáčkach aj za kľudu zariadenia, ale so zvyšujúcou teplotou skrine (nad 40 °C) sa postupne zvyšujú aj otáčky. Ventilátor tranzistorov sa spúšťa až po dosiahnutí 40 °C a stúpajúcou teplotou **Tc** sa otáčky zvyšujú.

## 2.5 Výhody výroby plynného chlóru z morskej soli

Elektrolýza slanej vody H<sub>2</sub>O + NaCl - je vlastne rozklad chloridu sodného NaCl vo vode a vytvorenie chlornanového aniónu, čo je prakticky úplne rovnaký voľný chlór, aký je prítomný vo vode pri ošetrovaní bazénu ktorýmkoľvek chlórovým prípravkom.

Slanosť takejto bazénovej vody je asi 1:3 (jemne slaná voda).  
Pomer rozpustenej soli v bazéne k objemu je asi 3kg soli na 1m<sup>3</sup> vody.



Oproti dávkovaniu chlórovými prípravkami (napr. chlórnan sodný) má táto metóda chlorizácie zásadnú výhodu. **Prechodom vody okolo elektród (v cele), na ktorých sa uvoľňuje chlór, dochádza k likvidácii viazaného chlóru!!!**

**Viazaný chlór je vážnou hrozbou kúpajúcich sa v bazéne, pretože sa správa ako karcinogénna látka.** Vzniká zlúčením organických nečistôt s voľným chlórom. To znamená, že táto metóda je takmer ideálna. Funguje ako kombinácia dávkovania chlórových prípravkov a UV lampy. Ďalšou pozitívnou stránkou tejto metódy sú priaznivé účinky slanej vody na pokožku.

Negatívnu stránkou je fakt, že slaná voda má korozívny účinok na kovové časti bazéna. Ten je však možné eliminovať použitím materiálov, odolných slanej vode (titán, lodná oceľ ...).

## 2.6 „MENU“ zariadenia ESALT AUTO 5

Do nastavenia MENU sa dostaneme pomocou stlačenia a podržania tlačidla **MENU** (cca na 2s), kedy sa nám vo štvrtom riadku zobrazí výpis:

Zariadenie \*STOP\*!!!

Po vstupe do nastavenia **MENU** sa práca zariadenia ukončí ať do doby ukončenia nastavení **MENU**.  
Následne sa zobrazí prvé nastavenie **REŽIMY**, ktoré meníme tlačidlami „**UP**“, „**DOWN**“:

1. **VYPNUTÝ** – zariadenie vypnuté.
2. **PODRIADENÝ** – zariadenie riadené od nadriadeného zariadenia.
3. **NADRIADENÝ** – zariadenie pracuje neustále.

```
< MENU NASTAVENIE: >  
AUTOMATICKY REZIM:  
>      VYPNUTY      !      <  
<DOWN> | <UP> | <OK>
```

```
< MENU NASTAVENIE: >  
AUTOMATICKY REZIM:  
>      PODRIADENY   <  
<DOWN> | <UP> | <OK>
```

```
< MENU NASTAVENIE: >  
AUTOMATICKY REZIM:  
>      NADRIADENY   <  
<DOWN> | <UP> | <OK>
```

Následne tlačidlom **OK** potvrdíme výber režimu. Ak sa režim zmenil oproti predchádzajúcemu nastaveniu, tak sa uloží a na displeji sa zobrazí na jednu sekundu výpis:

```
Udaje ulozene !!!!!
```

Ak sa údaj nezmenil oproti predchádzajúcemu nastaveniu, zobrazí sa výpis:

```
Udaje nezmenene !!!!!
```

A prechádzame plynule do nastavenia maximálneho dovoleného prúdu:

```
< MENU NASTAVENIE: >  
> Prud SALI. max.:  
      I = 12.5  
<DOWN> | <UP> | <OK>
```

Prúd nastavujeme pomocou tlačidiel **UP**, **DOWN** a opätovne potvrdzujeme tlačidlom **OK**. Odporúčame nastaviť max. prúd 12A.

Ďalšie nastavenie je nastavenie maximálnej dovolenej teploty tranzistorov MOSFET:

```
< MENU NASTAVENIE: >
  Tef. CHLÁ. max.: <
    T = 65 °C
  Udaje ulozene !!!!!
```

Teplota sa nastavuje pomocou tlačidiel **UP**, **DOWN** a opätovne potvrdzujeme tlačidlom **OK**. Rozsah nastavenia teploty je 20 až 80°C. Odporúčame nastaviť max. teplotu 65°C.

Ďalšie nastavenie je nastavenie max. dovolenej teploty transformátora:

```
< MENU NASTAVENIE: >
  Tef. TRAF. max.: <
    T = 65 °C
  <DOWN> | <UP> | <OK>
```

Interval sa nastavuje pomocou tlačidiel **UP**, **DOWN** a opätovne potvrdzujeme tlačidlom **OK**. Rozsah nastavenia času je 1 až 240min. Odporúčame nastaviť na 60 min. Po potvrdení tlačidlom **OK** sa zobrazí uloženie parametru a následný výpis ukončenia nastavenia MENU:

```
Udaje ulozene !!!!!
```

alebo:

```
Udaje nezmenene !!!!!
```

a následne:

```
< MENU NASTAVENIE: >
*Koniec nastavenia!*
> START zariadenia !
Zariadenie ZAPNUTE !
```

Tým je **MENU** nastavené a zariadenie pokračuje vo svojej činnosti. Z **MENU** nastavení môžeme vyskočiť aj skôr, ako nastavíme všetky položky **MENU**, a to stlačením a podržaním tlačidla **OK** po dobu 5s, dokedy sa nám nezobrazí výpis:

```
< MENU NASTAVENIE: >
*Koniec nastavenia!*
> START zariadenia !
Zariadenie ZAPNUTE !
```

Tiež pokiaľ sa nachádzame v akejkoľvek úrovni nastavenia **MENU** a nestlačíme žiadne tlačidlo po dobu 1min., zariadenie sa opätovne spustí do pracovného režimu a ukončí menu nastavenie.

## 2.7 Ochrany zariadenia

Zariadenie má niekoľko pracovných a bezpečnostných ochrán:

- **Teplotná ochrana Tranzistorov MOSFET** – táto ochrana nedovolí prehriatie silových tranzistorov. Max. teplota sa nastavuje v **MENU** zariadenia. Ak ju tranzistory dosiahnu, tak sa zariadenie vypne z pracovného režimu na 1min a začne sa odrátavať čas:

```
Spustenie za :< 23>s
```

- **Teplotná ochrana Transformátora** – táto ochrana nedovolí prehriatie výkonového transformátora. Max. teplota sa nastavuje v **MENU** zariadenia. Ak ju transformátor dosiahne, tak sa zariadenie vypne z pracovného režimu na 1 min a začne sa odrátavať čas.
- **Nadprúdová ochrana** – ak zariadenie presiahne max. prúdový odber (15A), tak sa zariadenie vypne z pracovného režimu na 1 min.
- **Výkonová ochrana** - ak zariadenie presiahne max. výkon (190W), tak sa zariadenie vypne z pracovného režimu na 1 min a začne sa odrátavať čas. Dovoľený max výkon tranzistorov je 200W.
- **Skratuodolnosť** – zariadenie je chránené proti skratu silového výstupu. Ak vznikne skrat, tak sa zariadenie vypne a ak chcete zariadenie znovu zapnúť, je nutné zariadenie vypnúť na 2s a následne zapnúť vypínačom na spodnej strane zariadenia.

```
U =12.4 V   I = 9.8 A
P = 100 %   Po= (-:+)
Tc=52.7°C   Tt=61.9°C
!!! POZOR   SKRAT !!!
ROZPOJ A RESET ZAR.!
```

- **Odpojená cela** – tento výpis na displeji signalizuje odpojenie cely, alebo to signalizuje, že cela nie je zaplavená slanou vodou.

```
>>>Odpojena CELA !!!
```

Celé zariadenie je chladené dvomi ventilátormi s riadenými otáčkami v závislosti od danej meranej teploty.

## 2.8 Popis zobrazení displeja – pracovní obrazovka

ESALT AUTO 5 – má použitý LCD displej 4 riadky po 20 znakov.

### Prvý riadok:

Zľava => zobrazené výstupné napätie k cele. Na ňom je možné vidieť pri zaťažení ako klesá napätie (úbytok napätia).

Zprava => zobrazený prúd pretekajúci celou pri výrobe plynného chlóru.



U = 12.4 V I = 9.8 A

### Druhý riadok:

Zľava => zobrazený výkon zariadenia pri výrobe chlóru vo wattoch (W), ak je zariadenie v podriadenom režime. Ak sa nachádza zariadenie v nadriadenom režime, potom je zľava zobrazený požadovaný výkon zariadenia v percentách (%). Ten vyjadruje prúd od 0 do „Prúd SALI. Max“.

Zprava => zobrazená aktuálna polarita CELY zariadenia (+/- resp. -/+).



P = 68 W Po = (+: -)



P = 100 % Po = (-: +)

### Tretí riadok:

Zľava => zobrazená aktuálna teplota chladiča tranzistorov  $T_c$  v „°C“.

Zprava => zobrazená aktuálna teplota transformátora  $T_t$  v „°C“.



Tc = 47.5 °C Tt = 51.0 °C

### Štvrtý riadok:

Zľava => zobrazená hodnota výroby plynného chlóru pri pokyne na výrobu v g/h.

Zprava => zobrazený režim zariadenia („VYP“, „POD“, „NAD“).

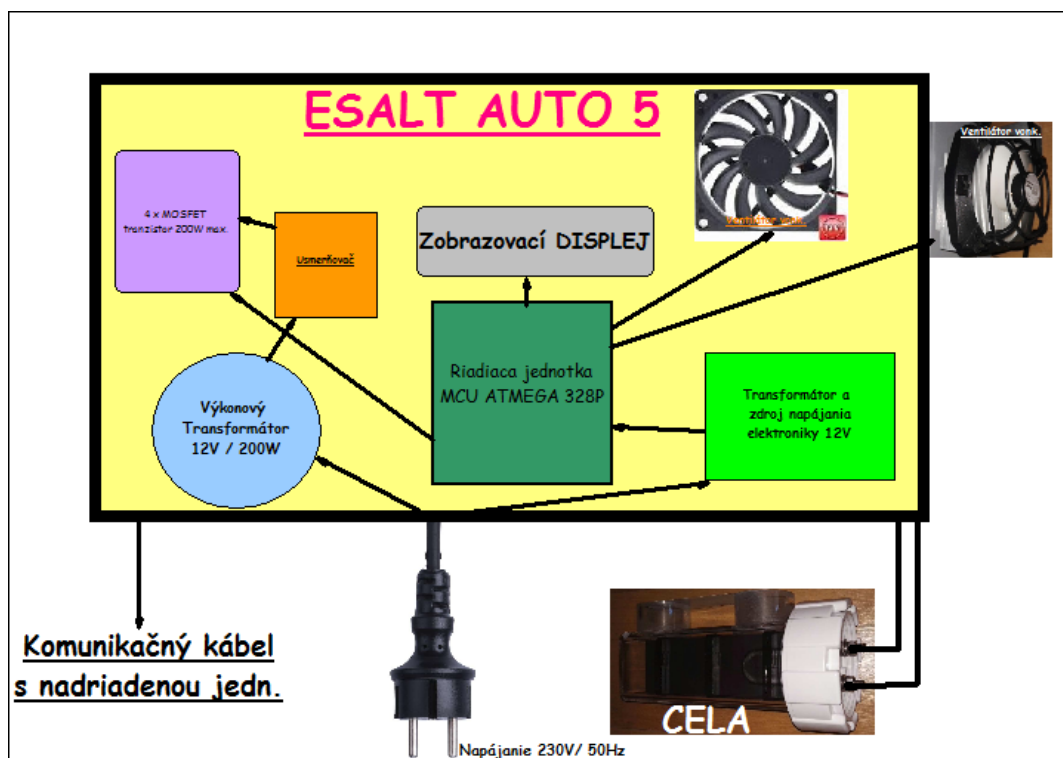


Cl = 13g/h Stav: POD

## 3. Silová časť – popis

Celé zariadenie je napájané zo siete TN-S 230V/ 50Hz. Sklenená poistka zariadenia sa nachádza vo vnútri zariadenia a hodnota je 10A. Zariadenie je nutné zabezpečiť doplnkovým istením (prúdový chránič) proti nebezpečnému dotyku neživých vodivých častí, na ktoré sa môže dostať napätie pri poruche.

#### 4. Bloková schéma zapojenia



#### 5. Záver

Bezpečnosť práce

Prístroj môžu obsluhovať osoby bez elektrotechnickej kvalifikácie.

#### Niektoré dôležité upozornenia:

- Pripojiť zariadenie môže len osoba znalá pre prácu na elektrických zariadeniach.
- Nepreťažovať zariadenie!!!