

## Električni kotlovi snage 120 ÷ 240kW

Električni kotlovi TK-24 snage 120, 140, 160, 180, 200, 240kW su kompaktni uređaji namenjeni zagrevanju većih stambenih ili poslovnih objekata. Sud kotla je izrađen od čeličnog lima, ispitan na pritisku od 6bar, a max. radni pritisak je 4bar. Prirubnice pomoću kojih se kotao povezuje na grejnu instalaciju nalaze se sa zadnje strane kotla. Na povratnoj cevi kotla (donjoj) se nalazi slavina za punjenje i pražnjenje i senzor protoka (Flow Switch), a na potisnoj cevi (gornjoj) sigurnosni ventil(i) i automatski odzračni ventil.

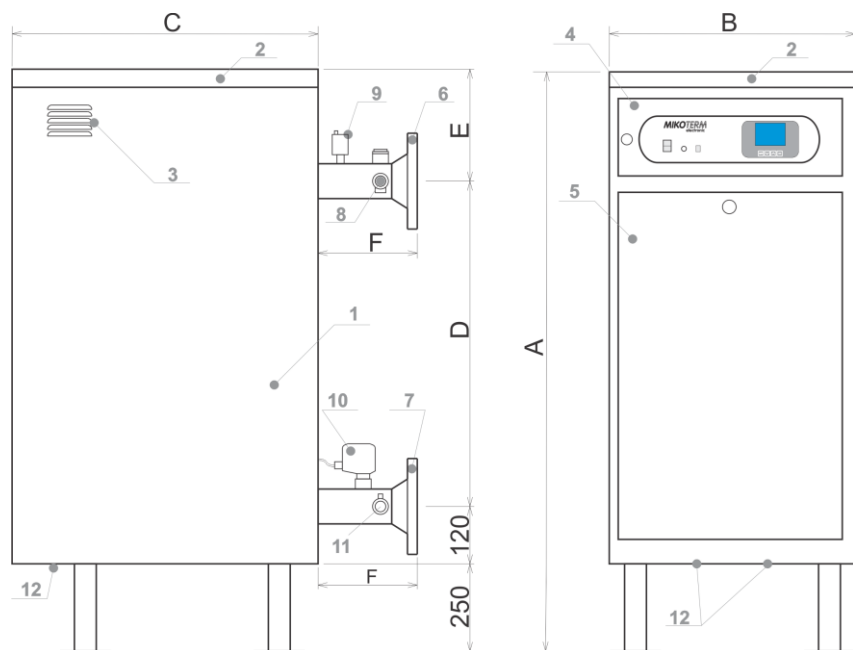
Spoljni omotač kotla je izrađen od dekapiranog lima zaštićen elektrostatičkom plastifikacijom. Sa prednje strane se nalaze vrata koja pokrivaju komandnu tablu i vrata koja pokrivaju razvodnu tablu.

Na komandnoj tabli se nalazi glavni prekidač za uključenje kotla, sigurnosni termostat, signalna sijalica i mikroprocesorski termoregulator sa LCD displejem na kome su stalno prikazane zadate i trenutne vrednosti parametara sistema. Mikroprocesorski termoregulator obezbeđuje precizno merenje i održavanje temperature tokom rada, kao i inteligentno upravljanje radom grejača.

Donja vrata pokrivaju razvodnu tablu sa kompletnom automatikom kotla i rednim stezaljkama za priključenje napojnog kabla, kao i pomoćnim klemama za povezivanje komande za cirkulacionu pumpu i spoljnog uslova za rad (sobni termostat ili sl.). Donja vrata moraju biti zatvorena u toku rada kotla, a pristup njima i kompletnoj automatiki koju pokrivaju dozvoljen je samo stručnom licu.

Zaštitni elementi: Kotlovi su opremljeni "Multistage protection" sistemom zaštite, koji permanentno prati temperaturu i pritisak u sistemu, u slučaju približavanja pritiska ili temperature nedozvoljenim vrednostima prikazuje na displeju odgovarajuća upozorenja, a u slučaju prekoračenja graničnih vrednosti pritiska ili temperature isključuje sve grejače, odnosno u trećem stepenu zaštite isključuje kompletno napajanje uređaja pomoću zaštitnih sklopova, čime je garantovana bezbednost u havarijskom režimu.

Tehničke karakteristike		120kW	140kW	160kW	180kW	200kW	240kW
Dimenzije	A	1500mm	1500mm	1500mm	1500mm	1500mm	1500mm
	B	600mm	600mm	600mm	600mm	600mm	600mm
	C	750mm	750mm	750mm	750mm	750mm	750mm
	D	810mm	765mm	765mm	765mm	765mm	765mm
	E	330mm	365mm	365mm	365mm	365mm	365mm
	F	210mm	270mm	270mm	270mm	270mm	270mm
Težina		150kg	170kg	190kg	220kg	240kg	270kg
Zapremina suda		130ℓ	130ℓ	130ℓ	170ℓ	170ℓ	170ℓ
Grejači		12x10kW	7x20kW	8x20kW	9x20kW	10x20kW	12x20kW
Grejne grupe		6x20kW	7x20kW	8x20kW	9x20kW	10x20kW	6x40kW
Priključni napon		3N ~ 400V 50Hz	3N ~ 400V 50Hz	3N ~ 400V 50Hz	3N ~ 400V 50Hz	3N ~ 400V 50Hz	3N ~ 400V 50Hz
Priključci na hydr. mrežu		DN65 (2½"); PN16	DN80 (3"); PN16	DN80 (3"); PN16	DN80 (3"); PN16	DN80 (3"); PN16	DN80 (3"); PN16
Min i Max radni pritisak		0,4 bar ÷ 4 bar	0,4 bar ÷ 4 bar	0,4 bar ÷ 4 bar	0,4 bar ÷ 4 bar	0,4 bar ÷ 4 bar	0,4 bar ÷ 4 bar
Ventil sigurnosti		2 x ½" 4 bar	2 x ½" 4 bar	2 x ¾" 4 bar	2 x ¾" 4 bar	2 x ¾" 4 bar	2 x ¾" 4 bar
Stepen zaštite		IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
Radna temperatura		10 ÷ 90 °C	10 ÷ 90 °C	10 ÷ 90 °C	10 ÷ 90 °C	10 ÷ 90 °C	10 ÷ 90 °C
Sigurnosni termostat		95 °C	95 °C	95 °C	95 °C	95 °C	95 °C
Osigurači grejača		6 x 3P C40A	7 x 3P C40A	8 x 3P C40A	9 x 3P C40A	10 x 3P C40A	12 x 3P C40A
Max nazivna struja		3 x 174A	3 x 203A	3 x 232A	3 x 261A	3 x 290A	3 x 348A
Potrebni glavni osigurači		3 x 200 A	3 x 250 A	3 x 250 A	3 x 300 A	3 x 315 A	3 x 400 A
Potreban kabl za priklj.		2 kabla Cu 3 x 50mm <sup>2</sup>	2 kabla Cu 3 x 70mm <sup>2</sup>	2 kabla Cu 3 x 70mm <sup>2</sup>	3 kabla Cu 3 x 50mm <sup>2</sup>	3 kabla Cu 3 x 70mm <sup>2</sup>	3 kabla Cu 3 x 70mm <sup>2</sup>
Potreban zaštitni vod		Cu 1 x 50 mm <sup>2</sup>	Cu 1 x 50 mm <sup>2</sup>	Cu 1 x 50 mm <sup>2</sup>	Cu 1 x 70 mm <sup>2</sup>	Cu 1 x 70 mm <sup>2</sup>	Cu 1 x 70 mm <sup>2</sup>

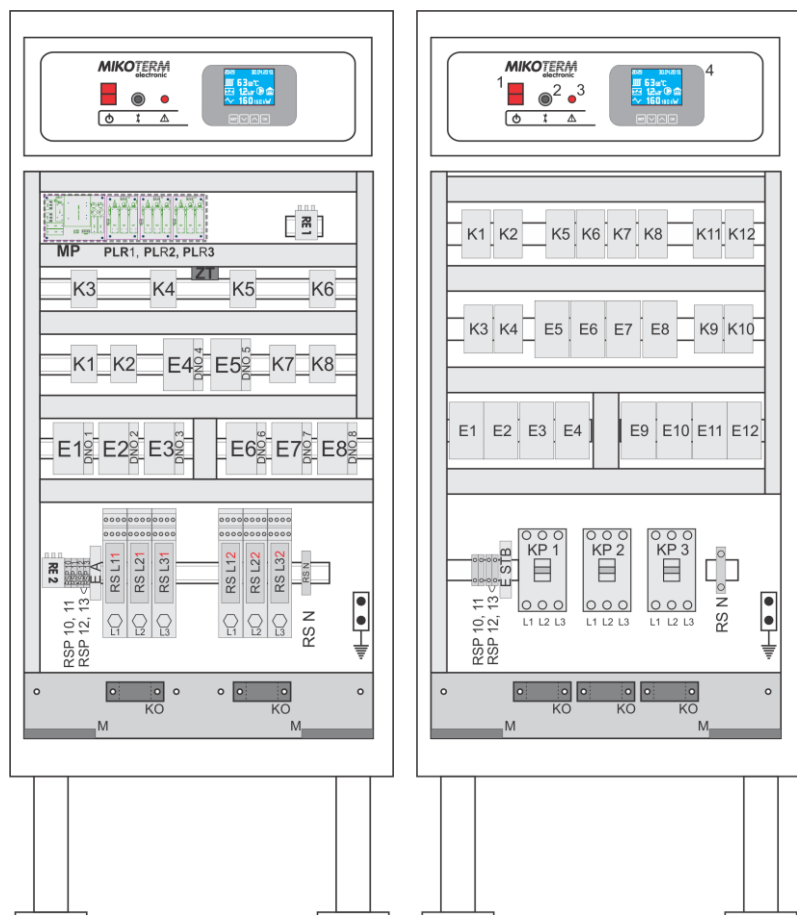


### Legenda:

- 1) Omotač kotla
- 2) Poklopac kotla
- 3) Žaluzine za ventilaciju
- 4) Vrata komandne table
- 5) Vrata razvodne table
- 6) Potisni vod kotla DN80
- 7) Povratni vod kotla DN80
- 8) Sigurnosni ventili
- 9) Automatski odzračni ventil
- 10) Indikator protoka (Flow switch)
- 11) Slavina za punjenje/pražnjenje ½"
- 12) Kablovski uvodnici

## Raspored komponenti na razvodnoj tabli

(Broj kontaktora i automatskih osigurača zavisi od snage kotla)



Kotlovi snage 120÷160kW

Kotlovi 180÷240kW

### Legenda:

- 1 - Glavni prekidač
- 2 - Sigurnosni termostat (95 °C)
- 3 - Signalna sijalica pregrevanja
- 4 - Mikroprocesorski termoregulator EK\_CPU\_1\_3
- MP - Mrežna ploča (napajanje CPU i relejnih ploča)
- PLR - Relejna ploča (uključenje kontaktora)
- ZT - Zaštitni termostat automatike kotla
- K1,...,KX- Kontaktori za uključenje grejača
- E1,...,EX- Automatski osigurači grejača

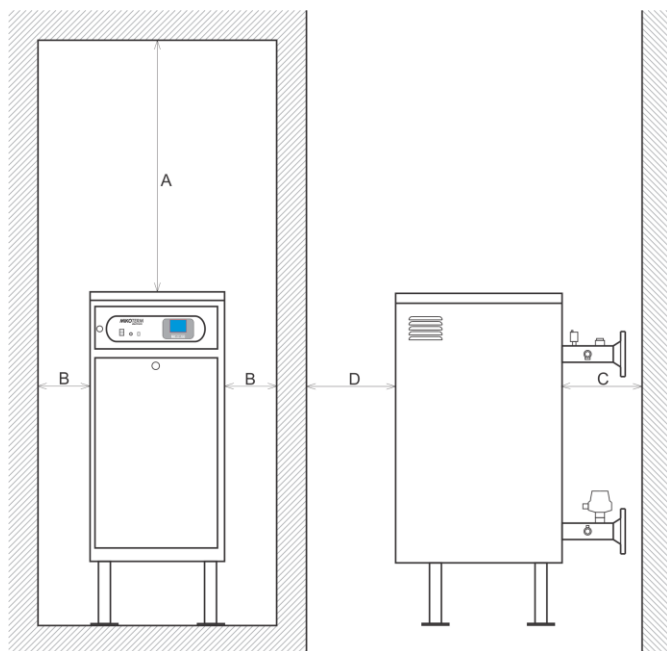
### 120÷160kW:

- DNO1, ..., DNOX – Daljinski Naponski Okidač nadgrađen na Automatski Osigurač
- RSL11 ÷ RSL23 – Redna stezaljka za priključenje napojnih kablova

### 180÷240kW:

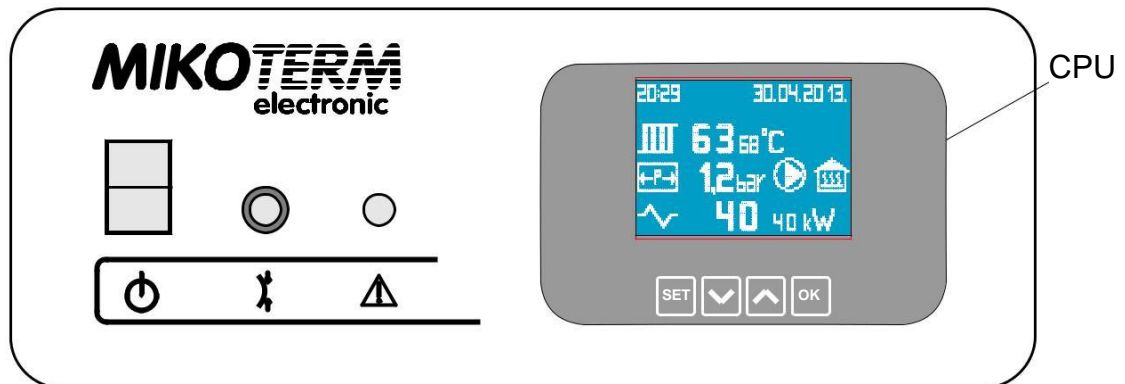
- KP1, KP2, KP3 -Kompaktni Prekidač za priključenje napojnih kablova sa ugrađenim naponskim okidačem
- EA- Osigurač upravljačkog kola
- RS N - Redna stezaljka nultog voda
- RSP 10, RSP 11 - Priklučne klemne komande pumpe
- RSP 12, RSP 13 - Priklučne klemne spoljnog uslova za rad kotla
- RSP 14, RSP 15 (OPCIONO) - Priklučne klemne senzora spoljne temperature
- KO- Kablovska obujmica
- M - Ventilator




## Minimalne dimenzije slobodnog prostora za montažu kotla



A=700mm / B=500mm / C=700mm / D=1000mm

## Komandna tabla kotla



-  - Glavni prekidač - uključuje kotao i daje uslov za uključenje grejnih grupa.
  -  - Sigurnosni termostat sa ručnim resetom podešen na 95 °C. Ukoliko temperatura u kotlu dostigne 95 °C, ovaj termostat uključuje sigurnosni rele, preko koga se aktiviraju sigurnosni sklopovi (naponski okidači nadgrađeni na automatske osigurače). Automatski osigurači se isključuju čime je napajanje kontaktora i grejača prekinuto.
  -  - Signalna sijalica termičkog preopterećenja (pregrevanja) kotla. Uključuje se kada se aktivira sigurnosni termostat.
- CPU - Mikroprocesorski termoregulator - pomoću njega se zadaje radna temperatura i snaga kotla, prate zadate i trenutne vrednosti temperature i snage, kao i trenutni pritisak u sistemu, status cirkulacione pumpe (uključena / isključena) i stanje spoljnog uslova za rad (dozvoljen rad kotla / nije dozvoljen rad kotla), spoljna temperatura (opciono).

## Princip rada

Senzori temperature, hidrauličnog pritiska (i spoljne temperature - opciono) prate promene u sistemu i šalju informacije mikrokontroleru koji ih obrađuje i na osnovu njih upravlja radom kotla.

Komunikacija korisnika sa uređajem je olakšana i unapređena prikazom svih parametara sistema na grafičkom LCD displeju i jednostavnim komandovanjem pomoću četiri tastera.

Radna temperatura se zadaje u koracima od 1 °C, moguće je zadati vrednost u rasponu od 10 ÷ 90 °C. U OTC režimu (opciono režim vođenja prema spoljnoj temperaturi) moguće je zadati dve nezavisne radne krive (zadaju se sa po 5 referentnih tačaka) i jednu fiksnu temperaturu. U ovom režimu, rad kotla se programira na 24-časovnom nivou, pri čemu je za svaki sat moguće odabrati jednu od dve radne krive ili fiksnu vrednost temperature.

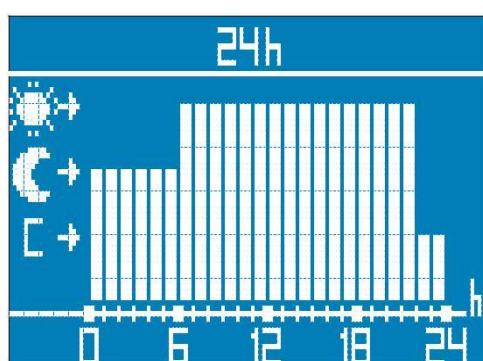
Snaga kotla se zadaje u koracima od 20kW (za kotao snage 240kW u koracima od 40kW), odnosno grejači su raspoređeni u više grejnih grupa (u zavisnosti od nominalne snage kotla). Uključivanje i isključivanje grejnih grupa je sukcesivno, sa razmakom od 3sec sa podelom angažovane snage na 3 stepena temperaturno pomešana za po 3 °C. Grejne grupe nemaju određeni redosled uključivanja, već mikroprocesor odlučuje o njihovom uključivanju i isključivanju na osnovu vremena rada svake grejne grupe. Tako se postiže ravnomerna podela vremena rada grejnih grupa, što rezultira dužim vekom uređaja.

Termoregulator može upravljati i radom cirkulacione pumpe. Pumpa se uključuje kada je aktivan spoljni uslov za rad kotla (koji se povezuje na pomoćne kleme RSP 12 i RSP 13). Ovo je takođe i uslov za rad grejnih grupa. Pumpa ostaje uključena 2 minuta posle isključenja spoljnog uslova za rad zbog odnošenja toplotne energije disipirane sa grejača posle isključenja. Komandni napon za uključivanje cirkulacione pumpe (230V 50Hz) se šalje na pomoćne kleme RSP 10 i RSP 11. Takođe, termoregulator uključuje pumpu bez obzira na spoljni uslov za rad ukoliko temperatura kotla pređe 90 °C, da bi smanjio temperaturu u kotlu.

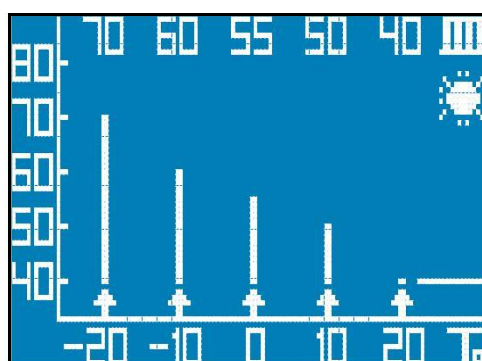
## Vođenje temperature kotla prema spoljnoj temperaturi - O.T.C. režim rada

Opcino, uređaji iz ove serije se mogu poručiti sa verzijom mikroprocesorskog termoregulatora koji ima mogućnost vođenja temperature kotla u zavisnosti od spoljne temperature - "Outdoor Temperature Compensation", u daljem tekstu O.T.C. režim rada. Uz kotao se u tom slučaju dobija i spoljni senzor temperature u plastičnoj zaštitnoj kutiji, koji se montira na spoljnoj strani objekta i povezuje 2-žilnim kablom sa kotlom.

U OTC režimu moguće je zadati dve nezavisne radne krive (zadaju se sa po 5 referentnih tačaka) i jednu fiksnu temperaturu. U ovom režimu, rad kotla se programira na 24-časovnom nivou, pri čemu je za svaki sat moguće odabrati jednu od dve radne krive ili fiksnu vrednost temperature (slika 1). Na primeru sa slike 1 u periodu od 00÷06h temperatura kotla će klizati po ekonomičnoj radnoj krivi, u periodu od 06÷22h po udobnoj radnoj krivi i u periodu od 22÷24h održavaće fiksnu vrednost zadate temperature.



Slika 1



Slika 2

Udobna radna kriva (označena simbolom sunca) je predviđena za korišćenje tokom dana. Ekonomična radna kriva (označena simbolom meseca) za korišćenje tokom noći - kada su spoljne temperature niže, ali je potrebna niža temperatura prostora koji se greje, pa bi primena iste krive koja je korišćena tokom dana bila neekonomična. Naravno, ovo je samo najčešće korišćena logika, a u zavisnosti od karakteristika objekta, tipa grejnog sistema i ostalih specifičnih uslova, periodi korišćenja radnih krivi mogu biti raspoređeni na bilo koji način - na svaki sat moguće je preći na korišćenje druge krive ili fiksne temperature.

Radne krive se mogu formirati po želji - na korisniku je da odabere prema konkretnom objektu i konkretnom tipu grejanja optimalan oblik radnih krivi kao i periode u kojima će se one koristiti.

Na slici 2 je prikazano podešavanje udobne radne krive. Zadate su vrednosti u 5 referentnih tačaka:

- 1) Spoljna temp.  $T_o = -20\text{ °C}$  → temp. kotla  $70\text{ °C}$
- 2) Spoljna temp.  $T_o = -10\text{ °C}$  → temp. kotla  $60\text{ °C}$
- 3) Spoljna temp.  $T_o = 0\text{ °C}$  → temp. kotla  $55\text{ °C}$
- 4) Spoljna temp.  $T_o = 10\text{ °C}$  → temp. kotla  $50\text{ °C}$
- 5) Spoljna temp.  $T_o = 20\text{ °C}$  → temp. kotla  $40\text{ °C}$

Mikrokontroler "spajanjem" ovih 5 tačaka generiše krivu po kojoj će "klizati" temperatura potisnog voda kotla. Na isti način zadaje se druga (ekonomična) radna kriva. Princip formiranja radnih krivi je takav da je moguće zadati praktično neograničen broj krivih različitog oblika. Ovakav način zadavanja radnih krivi, kao i mogućnost njihovog kombinovanja čini OTC režim primenjivim u svakoj konkretnoj situaciji, na objektima različitim po svojoj nameni, tipu grejnog sistema, prostornoj orijentaciji itd. Ukoliko je potrebno, korekcije inicijalno zadatih radnih krivi, kao i 24h programiranja korisnik može izvršiti na jednostavan i brz način, podesiti kotao, a time i ceo sistem grejanja tako da dobije optimalan komfor u grejanju na najekonomičniji način.