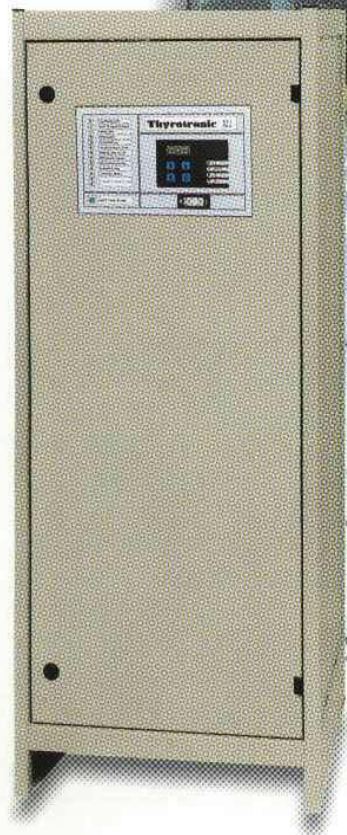
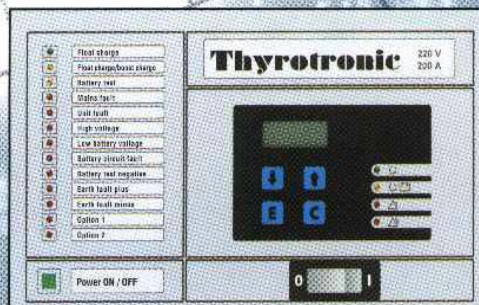


ENERGOINVEST

Sistemi upravljanja energijom

ISPRAVLJAČI ZA STACIONARNE AKUMULATORSKE BATERIJE

Standardni *Thyrotronic* tiristorski ispravljači



Opšte

U svim oblastima industrije i javnog života povećava se broj potrošača električne energije koji moraju imati rezervno napajanje u slučaju ispada mrežnog napajanja. Kao rezervo napajanje se sve više koriste ispravljači sa paralelno priključenim akumulatorskim baterijama. Ovakav način priključenja ispravljača, potrošača i akumulatorske baterije se naziva «paralelan spoj u pripravnosti».

Akumulatorskim baterijama podržano napajanje istosmjernom strujom nalazi široku primjenu u području nadzora i upravljanja proizvodnim procesima, napajanju elektronskih uređaja u mjernoj, regulacionoj tehnici i tehnici prenosa i obrade podataka (telemetrija, telekomunikacije i radio sistemi)...itd.

Ispravljači koji se upotrebljavaju u sistemima za besprekidno napajanje istosmjernom strujom rade skoro bez iznimke sa reguliranom izlaznom karakteristikom (IU – karakteristika prema DIN 41773).

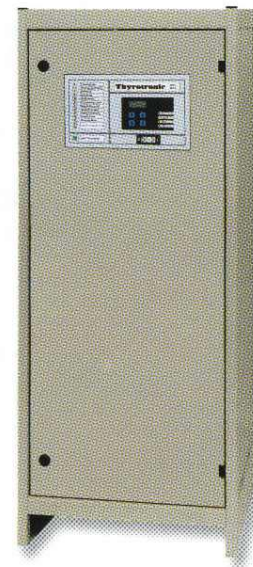
Pri tome se izlazni napon drži na postavljenoj

vrijednosti sa tačnošću od $\pm 0,5\%$ u području promjene nazivne struje ispravljača od 0% do 100%.

Toleriraju se promjene mrežnog napajanja od +10% do -15% i mrežne frekvencije od $\pm 5\%$.

Kao gomilišta električne energije koriste se, prema načinu i mjestu primjene, obične ili zaptivene bezodržavajuće olovne (Pb) akumulatorske baterije.

Nikl – kadmijumske (NiCd) baterije se upotrebljavaju u posebnim slučajevima.



Pogon

Olovne i nikl – kadmijumske baterije najduže traju ako se drže u napunjenom stanju. Ovo stanje se postiže tako što ispravljač preuzima napajanje potrošača i održavanje preporučenog napona na akumulatorskim baterijama.

Akumulatorske baterije preuzimaju napajanje potrošača samo u slučaju nestanka mrežnog napajanja ispravljača ili pri udarnom opterećenju koje su izazvali potrošači.

Postoje tri osnovna režima rada ispravljača u ovom sistemu:

- održavanje
- punjenje
- forsirano punjenje

«Održavanje» je režim rada ispravljača kada on napaja akumulatorsku bateriju i potrošače naponom održavanja (npr. 2.23 V/Č za olovne baterije).

Kod jako ispražnjene akumulatorske baterije ispravljač automatski prelazi u režim «punjenje». Tada radi sa strujnim ograničenjem u I - području IU – karakteristike, pri čemu je struja punjenja jednaka razlici struje ispravljača i struje potrošača.

Po dostizanju postavljenog napona punjenja akumulatorske baterije (npr. 2,35 V/Č za olovne baterije), ispravljač prelazi u područje punjenja stalnim naponom (U – područje). Kada struja punjenja padne ispod 80% struje ispravljača, on automatski prelazi u režim «održavanje».

Po dolasku u režim «održavanje» i dostizanju stanja napunjenosti, akumulatorska baterija uzima struju održavanja od 0,3mA do 1mA po 1 Ah baterijskog kapaciteta.

Forsirano punjenje se postiže ručnim prebacivanjem ispravljača iz režima «održavanje» u režim «forsirano punjenje» (npr. 2,4V/Č kod olovnih baterija).

Potrebni kapacitet akumulatorske baterije proizlazi iz potrebnog vremena «premošćenja» nestanka mrežnog napajanja. Ova vremena mogu biti različita u zavisnosti od vrste potrošača i stanja napojne mreže.

| | | |
|------------------------|----------------|---|
| Tipične vrijednost su: | 10 – 30 | minuta za sisteme elektronske obrade podataka |
| | 1 – 3 | sata za bolnice i nužnu rasvjetu |
| | 2 – 10 | sati za telekomunikaciona postrojenja |

Integrirane funkcije

Svi ispravljači imaju ugrađeni mikroprocesorski sistem za regulaciju, nadzor i signalizaciju sa slijedećim funkcijama:

■ Smetnja u mreži

U slučaju ispada mreže elektronski regulator se blokira, svijetli LED i aktivira se relej «*smetnja u mreži*». Poslije dolaska mrežnog napajanja ispravljač se automatski priključuje na mrežu.

■ Smetnja u uređaju

Nadzor nad naponom ispravljača i njegovom IU karakteristikom. Ako izlazni napon padne ispod postavljene vrijednosti od 2,1 V/Ć i izlazna struja ispod 90% nazivne struje ispravljača, aktivira se alarm «*smetnja u uređaju*». Odgovarajuća LED će zasvijetliti i aktivirat će se relej «*zbirna dojava greški*».

■ DC napon previsok

Ako izlazni napon, pod uticajem unutrašnjeg ili vanjskog uzroka, pređe podesivu graničnu vrijednost, blokirat će se impulsi i uređaj će se isključiti. Ova funkcija radi kao dinamička nadzorna funkcija sa automatskim resetom. Ako se prenapon pojavi 4 puta u roku od 30 sekundi, impulsi se trajno blokiraju i signalizira se «*DC napon previsok*».

■ Baterijski napon prenizak

Ako baterijski napon, za vrijeme pražnjenja akumulatorske baterije zbog nestanka mrežnog napajanja ili nekog drugog uzroka, padne ispod podesive vrijednosti (npr. 1,8 V/Ć), aktivirat će se signalizacija «*baterijski napon prenizak*».

■ Test strujnih krugova baterije

Baterijski strujni krugovi se periodično testiraju svakih 24 sata. Izlazni napon ispravljača se spusti, u trajanju od 5 sekundi, ispod 1,9 V/Ć što uzrokuje pražnjenje akumulatorske baterije. Istovremeno se provjerava baterijski napon. Ako je on iznad 1,9 V/Ć, baterijski strujni krugovi su ispravni. Međutim, ako padne ispod navedene vrijednosti svijetlit će LED «*test strujnog kruga baterije negativan*» i relej «*zbirna dojava greški*» će biti aktiviran.

■ Test stanja akumulatorske baterije

Za vrijeme testa baterije napon ispravljača se smanjuje i baterija se prazni slično kao kod testa strujnih krugova baterije. Međutim, za vrijeme ovog testa, akumulatorska baterija će biti pražnjena, u jednom podesivom vremenskom intervalu, sve do podesivog minimalnog napona. Vremenski interval i minimalni napon zavise o kapacitetu akumulatorske baterije i mogu se uzeti sa krivulje pražnjenja priključene baterije.

Ako za vrijeme testa posmatrane veličine padnu ispod postavljenih granica, zasvijetlit će LED «*baterijski test negativan*» i aktivirat će se relej «*zbirna dojava greški*».

Nakon ovog testa ispravljač se automatski vraća u režim punjenja ili održavanja.

■ Zemljospoj

Nadzorom nad zemljospojem provjerava se izolacija između izlaza ispravljača i zemlje. Plus i minus se mjere naizmjenično. Ako je otpor izolacije manji od podešene vrijednosti (podesivo od 100 kΩ do 1MΩ), zasvijetlit će LED «*zemljospoj +*» ili «*zemljospoj -*».

■ IxR kompenzacija

Sa IxR kompenzacijom je moguće nadomjestiti pad napona na provodnicima između ispravljača i akumulatorske baterije unošenjem dužine i poprečnog presjeka provodnika.

■ Režim forsiranog punjenja

U režim «*forsirano punjenje*» ispravljač je moguće prebaciti jedino ručno (izlazni napon izvan tolerancije!). U tom slučaju se automatski isključuje nadzor nad previsokim izlaznim naponom i nazivna struja ispravljača se smanjuje na 20% (podesivo 20%-30%). Ovakav način punjenja se odvija I–karakteristikom (strujno ograničenje) do dostizanja napona forsiranog punjenja.

Ispravljač se automatski vraća iz režima «*forsirano punjenje*» u režim «*punjenje*» poslije isteka postavljenog intervala (16 do 72 sata). Ovaj režim rada nije predviđen za bezodržavajuće baterije.

ISPRAVLJAČI ZA STACIONARNE AKUMULATORSKE BATERIJE

■ Temperaturno zavisna karakteristika održavanja

Karakteristika održavanja može biti temperaturno zavisna. Pri uključenoj temperaturnoj kompenzaciji, mora biti postavljena tačka početka njenog djelovanja (standardno 20 °C) i njen nagib (standardno 4mV/°K). U zavisnosti od temperature akumulatorske baterije ispravljač povećava ili smanjuje napon održavanja.

■ Mogućnost paralelnog rada

Moguć je paralelan rad više ispravljača. U tom slučaju je moguća među njima aktivna preraspodjela opterećenja od ±10% ako su međusobno povezani internom bus vezom.

■ Hardware-ski bazirano postavljanje zadanih vrijednosti napona i struje

I u slučaju ispada mikroprocesorske regulacije može se osigurati napajanje istosmjernom strujom

hardware-ski zadanim vrijednostima napona i struje.

■ Programibilna automatika punjenja

Ako baterijski napon, zbog nestanka mrežnog napajanja ili nekog drugog razloga padne toliko da nakon uključanja ispravljač više od 30 sekundi radi u strujnom ograničenju, automatski će preći u režim «punjenje». Nakon dostizanja napona punjenja i smanjenja struje na manje od 80% uključit će se vremenski član. Nakon isteka postavljenog vremena, ispravljač će automatski preći u režim «održavanje». Vrijeme kašnjenja se može postaviti od 0 do najviše 6 sati.

Kod bezodržavajućih akumulatorskih baterija napon ispravljača u režimu «punjenje» je jednak naponu u režimu «održavanje». Jednim vanjskim bezpotencijalnim kontaktom ili jednim čvrstim premošćenjem na regulatoru se može blokirati prelazak u režim «punjenje».

Standardna izvedba

Ispravljač Thyrotronic predstavlja mikroprocesorski kontrolirani uređaj za napajanje istosmjernom električnom energijom koji u potpunosti odgovara današnjem stepanu razvitka tehnike.

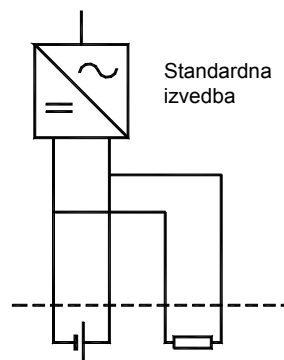
Preko mrežne preklopke i zaštite dovodi se mrežno napajanje na transformator. Njime se galvanski odvaja akumulatorska baterija od napojne mreže i prilagođava napon ispravljača naponu potrebnom akumulatorskim baterijama.

Jednofazni ili trofazni tiristorski mosni spoj pretvara naizmjenični napon u istosmjerni. Tiristorima upravlja mikroprocesorski upravljački regulator Thysat. Tako dobivenu istosmjernu struju «pegla» filter koji čine prigušnica i više paralelno priključenih elektrolitičkih kondenzatora (preostala valovitost ≤ 5% eff).

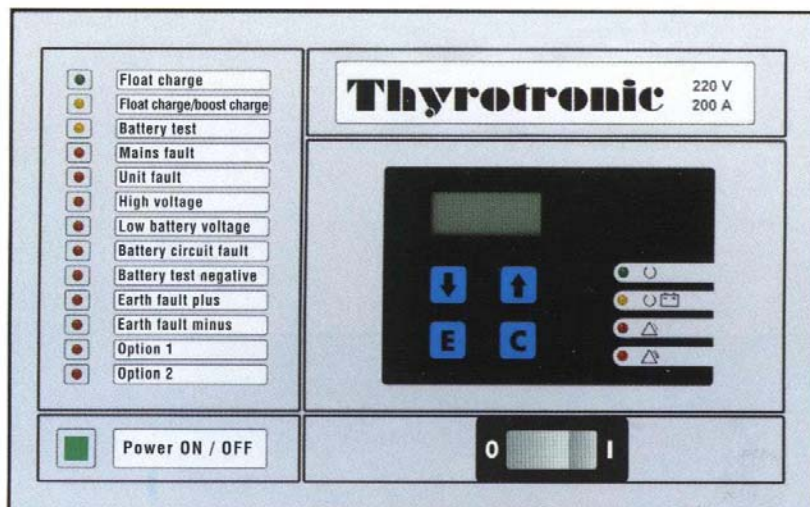
Postoje 3 bezpotencijalna izlazna releja za slijedeće alarme:

- smetnja u mreži
- zbirna dojava greški
- napon baterije prenizak

Kod ispravljača u standardnoj izvedbi napon na potrošačima je isti kao napon na akumulatorskoj bateriji (za bezodržavajuće akumulatorske baterije).



ISPRAVLJAČI ZA STACIONARNE AKUMULATORSKE BATERIJE



Prednja ploča sa integriranim programabilnim svjetlećim diodama (LED) pokazuje stanje ispravljača, displej sa tečnim kristalom (LCD) sa folijskim tipkalima pokazuje trenutni izlazni napon i struju i omogućava podešavanje određenih parametara programa. Svjetleće diode postavljene desno od tipkala nisu programabilne (pogon, baterijski pogon, alarm, hitni alarm).

Opcije

Ispravljač sa diodnim protuspojem

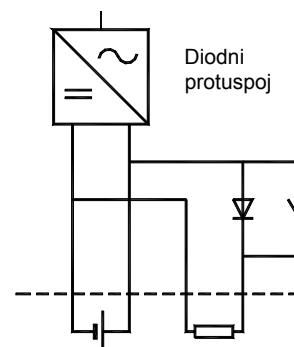
Napon na potrošačima se ograničava na željenu vrijednost za vrijeme punjenja akumulatorskih baterija automatskim ubacivanjem serijski spojenih dioda (za baterije kojima je potrebno održavanje i više režima rada: «*održavanje*», «*punjenje*»).

Ispravljač u zajedničkom elektroormaru sa akumulatorskim baterijama

Akumulatorske baterije manjeg kapaciteta ili napona mogu se smjestiti sa ispravljačem u zajednički elektroormar. Transportuju se odvojeno od ispravljača.

Releji za dodatne dojave

Kao opcija postoji i relejna kartica sa 7 bezpotencijalnih relejnih kontakata za dodatne dojave.



ISPRAVLJAČI ZA STACIONARNE AKUMULATORSKE BATERIJE

| Izlazni napon | Izlazna struja | Mrežni napon | Mrežna struja | Mrežna snaga | Mrežni osigurač | Korisnost pri 100% opterećenju | Gubici pri 100% opterećenju | Dimenzije | Težina |
|---------------|----------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
| [V DC] | [A DC] | [V AC] | [A AC] | kVA | [A] | % | [kW] | [mm] | [kg] |
| 24 | 20 | 230 | 4,6 | 1,06 | 10 | 78 | 0,13 | 650x500x400 | 30 |
| 24 | 40 | 230 | 9,2 | 2,12 | 16 | 78 | 0,25 | 650x500x400 | 40 |
| 24 | 60 | 230 | 13,4 | 3,08 | 16 | 79 | 0,36 | 1200x600x400 | 60 |
| 24 | 80 | 230 | 16,5 | 3,80 | 20 | 79 | 0,48 | 1200x600x400 | 75 |
| 24 | 100 | 400 | 6,7 | 4,64 | 10 | 80 | 0,58 | 1500x600x600 | 150 |
| 24 | 125 | 400 | 8,3 | 5,74 | 16 | 80 | 0,72 | 1500x600x600 | 200 |
| 24 | 160 | 400 | 10,6 | 7,34 | 16 | 80 | 0,92 | 1500x600x600 | 240 |
| 24 | 200 | 400 | 13,3 | 9,20 | 16 | 81 | 1,09 | 1500x600x600 | 290 |
| 24 | 300 | 400 | 20,0 | 13,84 | 25 | 81 | 1,64 | 1500x600x600 | 400 |
| 24 | 400 | 400 | 26,4 | 18,27 | 32 | 82 | 2,07 | 1500x600x600 | 510 |
| 48 | 10 | 230 | 4,6 | 1,06 | 10 | 79 | 0,12 | 650x500x400 | 30 |
| 48 | 20 | 230 | 9,1 | 2,09 | 16 | 80 | 0,23 | 650x500x400 | 40 |
| 48 | 30 | 230 | 13,2 | 3,04 | 16 | 80 | 0,35 | 1200x600x400 | 60 |
| 48 | 40 | 230 | 16,0 | 3,68 | 20 | 80 | 0,46 | 1200x600x400 | 75 |
| 48 | 50 | 400 | 6,5 | 4,5 | 10 | 81 | 0,55 | 1500x600x600 | 145 |
| 48 | 60 | 400 | 8,5 | 5,88 | 16 | 81 | 0,66 | 1500x600x600 | 190 |
| 48 | 80 | 400 | 10,5 | 7,27 | 16 | 82 | 0,83 | 1500x600x600 | 220 |
| 48 | 100 | 400 | 12,6 | 8,72 | 16 | 82 | 1,04 | 1500x600x600 | 270 |
| 48 | 125 | 400 | 15,7 | 10,86 | 20 | 82 | 1,30 | 1500x600x600 | 290 |
| 48 | 160 | 400 | 20,0 | 13,84 | 25 | 83 | 1,57 | 1500x600x600 | 340 |
| 48 | 200 | 400 | 25 | 17,78 | 32 | 83 | 1,96 | 1800x600x600 | 400 |
| 48 | 300 | 400 | 38,0 | 26,3 | 50 | 84 | 2,76 | 1800x600x600 | 500 |
| 48 | 400 | 400 | 50,4 | 34,88 | 63 | 84 | 3,69 | 1800x900x600 | 600 |
| 60 | 10 | 230 | 3,7 | 0,85 | 10 | 79 | 0,15 | 650x500x400 | 30 |
| 60 | 20 | 230 | 7,3 | 1,68 | 16 | 80 | 0,29 | 650x500x400 | 40 |
| 60 | 30 | 230 | 10,6 | 2,44 | 16 | 80 | 0,43 | 1200x600x400 | 60 |
| 60 | 40 | 230 | 12,8 | 2,94 | 16 | 80 | 0,58 | 1200x600x400 | 75 |
| 60 | 50 | 400 | 7,5 | 5,19 | 16 | 81 | 0,68 | 1550x600x600 | 150 |
| 60 | 60 | 400 | 8,0 | 5,54 | 16 | 81 | 0,82 | 1550x600x600 | 220 |
| 60 | 80 | 400 | 12,5 | 8,65 | 16 | 82 | 1,04 | 1550x600x600 | 250 |
| 60 | 100 | 400 | 15,7 | 10,86 | 20 | 82 | 1,30 | 1550x600x600 | 280 |
| 60 | 125 | 400 | 19,5 | 13,49 | 25 | 82 | 1,62 | 1550x600x600 | 300 |
| 60 | 160 | 400 | 24,7 | 17,09 | 32 | 83 | 1,96 | 1550x600x600 | 350 |
| 60 | 200 | 400 | 31,4 | 21,73 | 50 | 83 | 2,45 | 1800x600x600 | 420 |
| 60 | 300 | 400 | 47,0 | 32,52 | 63 | 84 | 3,46 | 1800x600x600 | 520 |
| 60 | 400 | 400 | 62,0 | 42,90 | 80 | 84 | 4,61 | 1800x900x600 | 620 |
| 108 | 5 | 230 | 4,0 | 0,92 | 10 | 86 | 0,09 | 650x500x400 | 30 |
| 108 | 10 | 230 | 8,0 | 1,84 | 10 | 86 | 0,18 | 650x500x400 | 40 |
| 108 | 16 | 230 | 13,2 | 3,04 | 16 | 87 | 0,27 | 1200x600x400 | 60 |
| 108 | 25 | 400 | 6,5 | 4,5 | 10 | 87 | 0,42 | 1200x600x400 | 75 |
| 108 | 30 | 400 | 7,5 | 5,19 | 16 | 87 | 0,51 | 1200x600x400 | 95 |
| 108 | 40 | 400 | 10,0 | 6,92 | 16 | 88 | 0,62 | 1500x600x600 | 180 |
| 108 | 50 | 400 | 12,9 | 8,93 | 16 | 88 | 0,78 | 1500x600x600 | 220 |
| 108 | 60 | 400 | 15,7 | 10,86 | 20 | 88 | 0,93 | 1500x600x600 | 260 |
| 108 | 80 | 400 | 20,0 | 13,84 | 25 | 89 | 1,14 | 1500x600x600 | 330 |
| 108 | 100 | 400 | 24,7 | 17,09 | 32 | 89 | 1,43 | 1800x600x600 | 400 |
| 108 | 125 | 400 | 31,4 | 21,73 | 50 | 89 | 1,78 | 1800x600x600 | 450 |
| 108 | 160 | 400 | 40,0 | 27,68 | 50 | 90 | 2,07 | 1800x600x600 | 500 |
| 108 | 200 | 400 | 50,0 | 34,60 | 63 | 90 | 2,59 | 1800x900x600 | 520 |
| 108 | 300 | 400 | 75,0 | 57,90 | 80 | 90 | 3,89 | 1800x900x600 | 850 |
| 108 | 400 | 400 | 100,0 | 69,2 | 100 | 91 | 4,67 | 2200x800x800 | 1100 |
| 216 | 5 | 230 | 8,0 | 1,84 | 16 | 89 | 0,15 | 650x500x400 | 40 |
| 216 | 10 | 400 | 5,0 | 3,46 | 10 | 90 | 0,26 | 1200x600x400 | 60 |
| 216 | 16 | 400 | 7,8 | 5,4,0 | 16 | 90 | 0,41 | 1200x600x400 | 80 |
| 216 | 20 | 400 | 9,8 | 6,78 | 16 | 90 | 0,52 | 1200x600x400 | 120 |
| 216 | 25 | 400 | 12,0 | 8,3 | 16 | 91 | 0,58 | 1500x600x600 | 220 |
| 216 | 30 | 400 | 15,2 | 1,052 | 20 | 91 | 0,7 | 1500x600x600 | 260 |
| 216 | 40 | 400 | 20,0 | 13,84 | 25 | 91 | 0,93 | 1500x600x600 | 330 |
| 216 | 50 | 400 | 25,2 | 17,44 | 32 | 92 | 1,04 | 1500x600x600 | 400 |
| 216 | 60 | 400 | 30,5 | 21,11 | 50 | 92 | 1,24 | 1800x600x600 | 450 |
| 216 | 80 | 400 | 40,5 | 28,03 | 50 | 92 | 1,66 | 1800x600x600 | 500 |
| 216 | 100 | 400 | 50,0 | 34,6 | 63 | 93 | 1,81 | 1800x900x600 | 620 |
| 216 | 125 | 400 | 63,0 | 43,6 | 80 | 93 | 2,27 | 1800x900x600 | 720 |
| 216 | 160 | 400 | 81,0 | 56,05 | 100 | 94 | 2,49 | 2200x800x800 | 800 |
| 216 | 200 | 400 | 100,0 | 69,2 | 160 | 94 | 3,11 | 2200x1000x800 | 1050 |
| 216 | 300 | 400 | 152,0 | 105,18 | 200 | 95 | 3,89 | 2200x1200x800 | 1300 |
| 216 | 400 | 400 | 203,0 | 140,48 | 250 | 95 | 5,18 | 2200x1600x800 | 1600 |