



HP-TOWER



HPT300, HPT300C HŐSZIVATTYÚS FORRÓVÍZTÁROLÓ

Üzembehelyezési, kezelési és karbantartási kézikönyv



Tisztelt Vásárlónk!

Köszönjük, hogy termékünket választotta, reméljük sok örömet szerez majd Önnek a mindennapokban!

A HAJDU Hajdúsági Ipari Zrt. a családok hagyományos segítőtársaként a fogyasztók igényeit korszerű, jó minőségű és környezetbarát háztartási készülékekkel szolgálja ki.

Célunk a HAJDU márkanév, mint regionális márka elismertetése, ismertségének erősítése, valamint a HAJDU termékekhez hűséges európai vevők igényeinek teljes körű kiszolgálása. A háztartásokban már bevált termékeink legfontosabb jellemzői azok jó minősége, és megbízhatósága. Szolgáltatásaink fő erősségei a széleskörű és biztos szerviz- és pótalkatrész ellátás. Társaságunk számára fontos szempont a környezet megóvása, a környezetterhelések minimalizálása is.

Ezeket a jellemzőket a jövőben is erősíteni kívánjuk. Ennek érdekében tanúsított, szabványos minőségirányítási és környezetirányítási rendszert működtetünk.

Termékeink csomagolása is megfelel a jogszabályban előírt környezetvédelmi követelményeknek, amelyet az általunk kiállított, előírások szerinti Megfelelőség-igazolások is bizonyítanak.

Reméljük, a készülék minden elvárásának megfelel, s folyamatosan a lehető legjobb **szolgáltatást nyújtja majd Önnek, maximális energia-megtakarítás mellett. Használata előtt, kérjük, olvassa el figyelmesen ezt a kézikönyvet és őrizze meg, hogy később bármikor tanulmányozhassa.**



Ez a kézikönyv a HPT300 és HPT300C (továbbiakban, ha mindkét készülék érintett: HPT300(C)) típusú hőszivattyús bojler forróvíztároló végfelhasználóinak és az üzembe helyezést végző épületgépész kivitelezőknek szól.

A kézikönyv a készülék szerves és elengedhetetlen részét képezi. A kézikönyvet a felhasználónak gondosan meg kell őriznie és át kell adnia a készülék új tulajdonosainak vagy felhasználóinak.

A készülék megfelelő és biztonságos használata érdekében a készülék üzembe helyezésének és felhasználójának egyaránt figyelmesen el kell olvasnia a kézikönyv utasításait és óvintézkedéseit, mivel ezek a készülék biztonsága, üzembe helyezése, használata és karbantartása tekintetében a felhasználó és az üzembe helyező számára egyaránt fontos utalásokat tartalmaznak.

HAJDU Hajdúsági Ipari Zrt.

H-4243 Téglás, külterület hrsz.: 0135/9

tel: +36 52 582-700 • fax: +36 52 384-126

hajdu@hajdurt.hu • www.hajdurt.hu



Tartalomjegyzék

Tisztelt Vásárlónkl.	2
1. FONTOS FIGYELMEZTETÉSEK, ÓVINTÉZKEDÉSEK	6
1.1. A műszaki adatok összefoglaló táblázata	9
1.2. Alkalmazási terület	10
1.3. Utasítások és műszaki normák	10
1.4. Az alkalmazott szimbólumok ismertetője	10
1.5. A csomag tartalma	11
1.6. Szállítás és mozgatás	11
2. MŰSZAKI JELLEMZŐK.	12
2.1. Konstruktív jellemzők.	12
2.2. Az alkatrészek elnevezése	13
2.3. Befoglaló méretek és elnevezések	14
2.4. Telepítés előtt, telepítési helyszín kiválasztása	14
2.5. Csatlakozás vízhálózatra.	16
2.6. Villamos csatlakozás	18
2.7. Hőszivattyús bojler vezérlési kapcsolási rajz.	19
3. A HŐSZIVATTYÚ MŰKÖDÉSE.	20
3.1. Működési elv	20
3.2. A működés ismertetése	20
3.3. Vízmelegítési módok	22
3.4. Konstruktív jellemzők.	23
4. HASZNOS TANÁCSOK	24
4.1. Első beindítás	24
4.2. Utasítások és jóállás	24
4.3. Biztonsági előírások	25
5. Használati utasítás	27
5.1. Vezérlőelem ismertetése	27
5.2. A kijelző ismertetése	27
5.3. Üzemeltetés menete	28
5.4. Hőmérséklet beállítása	29
5.5. Lehetséges energiaforrások	29
5.6. Funkció gombok	30
6. KARBANTARTÁS	36
6.1. A felhasználó által elvégzendő tervszerű megelőző karbantartás	36
6.2. A hőszivattyús bojler rutinellenőrzése	36
6.3. Műszaki támogatás	36
6.4. A hőszivattyús bojler ártalmatlanítása	36

MŰSZAKI INFORMÁCIÓ ÜZEMBEHELYEZŐK RÉSZÉRE	38
7. HASZNOS TANÁCSOK	38
7.1. Az üzembe helyező képesítése	38
7.2. Az üzembehelyezési, kezelési és karbantartási kézikönyv használata	38
7.3. A hőszivattyús bojler ellenőrzése	38
7.4. Biztonsági előírások	39
8. ÜZEMBE HELYEZÉS	41
8.1. A légcsatorna csatlakoztatási módjai	41
8.2. Első beindítás	44
9. KARBANTARTÁSI UTASÍTÁSOK	46
9.1. Készülék ürítése	46
9.2. Tároló és kombinált biztonsági szelep	46
9.3. Aktív anód	46
9.4. Vízkő eltávolítása	47
9.5. Fagykárak elkerülése	47
9.6. Indirekt fűtés esetén	47
9.7. Levegőszűrő	47
9.8. Nem hibából adódó leállások	48
10.9. Hibák és megoldások	48
EU megfelelőségi nyilatkozat	50

1. FONTOS FIGYELMEZTETÉSEK, ÓVINTÉZKEDÉSEK

Ezt a készüléket gyermekek 8 éves kortól használhatják. Az olyan személyek, akik csökkent fizikai, érzékelési vagy szellemi képességgel rendelkeznek vagy akiknek a tapasztalata és tudása hiányzik, csak abban az esetben használhatják, ha az megfelelő felügyelet mellett történik, vagy tájékoztatják őket a készülék biztonságos használatáról és megértik az ebből adódó veszélyeket. Gyerekek nem játszhatnak a készülékkel. A készülék tisztítását és karbantartását gyermekek csak felügyelet mellett végezhetik.

Felhasználói karbantartás alatt kizárólag a készülék külső burkolatának tisztítása értendő, aminek során a készüléket a leválasztó kapcsoló kikapcsolásával áramtalanítani kell. Semmilyen más karbantartói tevékenységet a felhasználó nem végezhet! Minden egyéb karbantartási feladatot, a készülék telepítését, az üzembe helyezést, a sérült hálózati kábel cseréjét, egyéb műveleteket, – ami a gépkönyv további részében ismertetésre kerül – a gyártóval, szervizével, vagy más hasonlóan szakképzett személlyel szabad csak elvégeztetni.

A potenciális veszélyek miatt a csomagolóanyagokhoz (kapcsokhoz, műanyag zsákokhoz, polisztirol habhoz, stb.) gyermekek ne férhessenek hozzá.



A készülék üzembe helyezését és első beindítását szakembernek kell elvégeznie az üzembe helyezésre vonatkozó, hatályos nemzeti előírásoknak, jogszabályoknak, illetve a helyi hatóságok és közegészségügyi szervezetek által meghatározott bármely követelménynek megfelelően.

Amennyiben az üzembe helyezésre kerülő vízmelegítő nem csupán felvált egy meglévő készüléket, hanem a meglévő hidraulikai rendszer felújításának, illetve egy új hidraulikai rendszernek a részét is képezi, a forróvíztárolót üzembe helyező cég – miután az üzembe helyezést befejezte – köteles a vevő számára egy megfelelőségi nyilatkozatot kibocsátani, amely tanúsítja a hatályos törvények és specifikációk betartását. Az üzembe helyezést végző cégnek mindkét esetben az egész rendszeren el kell végeznie a biztonsági és üzemelési ellenőrzéseket.

- A készüléket ürtse le amennyiben az egy fagyveszélynek kitett helyiségben használaton kívül kerül. Ezt a műveletet is kizárólag képesített szakember végezheti.
- Az 50 °C feletti hőmérsékletű folyó meleg víz súlyos égési sérüléseket okozhat. A kijelzőn olvasható maximális vízhőmérséklet 60 °C, ez az érték hibás működés esetén magasabb is lehet. A gyermekek, mozgáskorlátozottak és az idősek az égési sérülés veszélyének fokozottan ki vannak téve. Javasoljuk, hogy a forrázás veszélyének elkerülése érdekében csatlakoztassanak egy termosztatikus keverőszelepet a készülék vízkivezető csövéhez.

- Az elektromos melegítés fedőlapját kizárólag szakember távolíthatja el, ennek figyelmen kívül hagyása áramütéshez vagy más veszélyhez vezethet.
- A gépkönyvben ismertetett karbantartási műveleteket csak akkor szabad elvégezni, amikor a gép nem üzemel, és ki kell kapcsolni, a külső kapcsolót „KI” pozícióba kell fordítani.
- A fűtés bekapcsolása előtt a tárolót fel kell tölteni vízzel. Az első felfűtést szakemberrel ellenőriztesse!
A nem megfelelő üzembe helyezés személyek és állatok sérülését vonhatja maga után, illetve kárt okozhat a tárgyakban. Ezekért a gyártó felelősséget nem vállal.
- Kövesse, és szigorúan tartsa be a gépkönyvben szereplő általános figyelmeztetéseket és biztonsági utasításokat.
- Amennyiben lábrögztető nélkül üzemelteti a készüléket, az esetleg felborulhat. Ebben az esetben a gyártó a keletkezett károkért felelősséget nem vállal!
- A tárolót és a hőcserélőket a megengedett üzemi nyomásnál (0,7 MPa) nagyobb nyomás alá helyezni életveszélyes és tilos! Ha a hálózati nyomás csak időlegesen is meghaladja a 0,6 MPa értéket, a forróvítároló elé nyomáscsökkentő szelepet kell beépíteni.
A szelep és a készülék közé vízvezeték szerelvényt beépíteni tilos!
A kifolyócsonkot elzárni, a vízcsepegést nem látható módon elvezetni nem szabad!
- A forróvítárolót védőföldelés nélkül üzemeltetni tilos!
- Javítás vagy karbantartás előtt a készüléket mindig ki kell kapcsolni, a külső kapcsolót „KI” pozícióba kell fordítani.
- A biztonságos üzemelés érdekében célszerű időnként (kb. évente) vízvezeték-szerelővel a készüléket és a kombinált biztonsági szelep helyes működését átvizsgáltatni. Ezenkívül javasoljuk, hogy a biztonsági szelep lefúvató gombjának a nyíl irányába történő elfordításával havonta – kéthavonta fúvassa le a szelepet. Ezáltal a szeleptülék megtisztul az esetleg ráakódott szennyeződésektől (vízkő, homokszemcse stb.).
- A készüléket tömlővel bekötni tilos! Hideg- és melegvízvezetékek horganyzott acélcső, műanyagcső és vörösrézcső egyaránt alkalmazható. Vörösréz vízvezeték hálózatra történő csatlakoztatáshoz szigetelő közdarabok használata kötelező!
- A tárolót csak állandó jellegű csatlakozással szabad a villamos hálózatra bekötni. Fali dugaszoló alkalmazása tilos!
A hálózati áramot csak kétsarkú kapcsolón keresztül szabad a tárolóhoz vezetni, aminek a nyitott érintkezői közötti távolság legalább 3 mm. Az ilyen leválasztó eszközt a rögzített vezetékhálózatba kell beépíteni.
- Ha a hálózati csatlakozóvezeték megsérül, akkor a veszélyek kiküszöbölése céljából a cserét csak a gyártóval, szervizével vagy más, hasonlóan szakképzett személlyel szabad elvégeztetni.
- A HPT300(C) forróvítárolót tilos a szabadban vagy esőnek, csapadéknak kitéve működtetni.



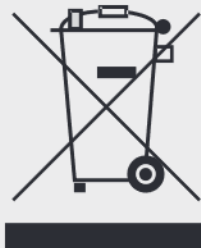
SZERVIZ

Rendszeres ellenőrzés céljából vagy a készülék meghibásodása esetén forduljon bizalommal a vállalatunkkal szerződésben lévő szervizekhez, melyeknek névsorát a Szervizjegyzék tartalmazza. Ha a szerviz által végzett javítással nincs megelégedve, forduljon a HAJDU Hajdúsági Ipari Zrt. vevőszolgálatához!

Vevőszolgálatunk elérhetősége:

Tel.: +36 52 582-787

E-mail: vevoszolgalat@hajdurt.hu



KÖRNYEZETVÉDELEMI ÓVINTÉZKEDÉS

Tájékoztatjuk, hogy az Ön által megvásárolt termék – életciklusa után – bomlási tulajdonságaival a környezetet, elsősorban a talajt és a talajvizet károsíthatja, mivel olyan alkatrészeket is tartalmaz (pl. vezetékek), melyek miatt az elhasznált termék veszélyes hulladéknak minősül.

Kérjük, hogy az elhasznált terméket ne a kommunális hulladék közé tegye, hanem juttassa el elektromos berendezések hulladék begyűjtésével foglalkozó céghez, vagy a gyártóhoz, hogy az elhasznált termék szakszerű kezelésével, újrahasznosításával közösen segítsük elő a környezet megővését.

1.1. A műszaki adatok összefoglaló táblázata

MINŐSÉGTANÚSÍTÓ JEGY – MŰSZAKI ADATOK 1.1.-1. táblázat

Tipus	HPT300	HPT300C
Méreték: átmérő/magasság/mélység	Ø667 mm/1810 mm/720 mm	
Vízcsatlakozás	G3/4	
Cirkuláció csomk csatlakozás	G3/4	
Névleges űrtartalom	295 l	287 l
Névleges üzemi nyomás	0,6 MPa	
Biztonsági szelep max. nyitónyomás	0,7 MPa	
Legnagyobb bemeneti víznyomás	0,525 MPa	
Legkisebb szükséges hálózati nyomás	0,01 MPa	
Készenléti energiaszükséglet 60 °C-on 812/2013 A7°C	580 Wh/24h	
Tömeg	124 kg	141 kg
Csőigényő		
Csőigényő csatlakozás	—	Rp3/4
Csőigényő fűthető térfogat	—	12 l
Csőigényő felülete	—	1,5 m²
Csőigényő áramlási ellenállása	—	130 mbar
Csúcs teljesítmény	—	900 l/az első 10 perc
Tartós teljesítmény	—	1100 l/h
Tartós teljesítmény	—	45 kW
Hőszivattyú		
Tipus	levegő (beltéri)	
Szellőztető csatlakozás (be/kivezetés)	Ø160 mm	
Kondenzátor	biztonsági hőcserélő	
GWP / Hűtőközeg / mennyiség	1300 g / R134a	
Teljesítmény felvétel max.	515 W	
Légáramlás	450 m³/h	
Elérhető statikus nyomás (levegő)	50 Pa	
Külső statikus nyomástartomány, amelyen a készüléket megvizsgálták	1013-1050 hPa	
Max. szívó oldali nyomás (hűtőkör)	1,0 MPa	
Max. nyomó oldali nyomás (hűtőkör)	2,3 MPa	
Üzemeltetéshez szükséges minimális tér (szellőzőcsatorna nélküli üzembe helyezés esetén)	20 m³	
Működési hőmérséklet tartomány	-7 – +38 °C	
Max. vízhőmérséklet	65 °C	
COP 20 EN16147	3,49	
COP 7 EN16147	3,12	
Zajtelsítmény: Lw(A)	52 dB(A) Outdoor air duc; 58 dB(A) Ambient air	
Kiléptetett levegő típusa	Függőlegesen felfelé áramló légellátás	
Elektromos fűtés		
Fűthető térfogat	100 l	
Feszültség/frekvencia	L/N/PE 230 V~ / 50 Hz	
Olvadó biztosíték	5 A / 250 V~ (T)	
Névleges fűtőtelsítmény	1800 W	
Legnagyobb áramfelvétel	16 A	
Felfűtési idő, elektromos Δt 50 °C	6,25 h	
Maximális vízhőmérséklet	65 °C	
Minimális vízhőmérséklet	10 °C	
Egyebek		
Hőszigetelés/vastagság	freonmentes PUR szigetelés / 50 mm	
Tartály	Tűzománcozott acéllemez	
Csőigényő	Tűzománcozott acélcső	
Korrózióvédelem	tűzománc + aktív anód	
Aktív anód karbantartás	anódfogyás kijelző	
Beépített szabályozó	Elektromos fűtés és hőmérsékletkorlátozó	
Elektromos bekötés	fix	
Védettségi fokozat	IPX1	
Alkalmazandó érintésvédelem	I. érintésvédelmi osztály	
Az IEC 6036 szerinti védőföldeléssel ellátott hálózatra csatlakoztatható.		
A termékre vonatkozó előírások:	EN 60335-1 EN 60335-2-21 EN 14511-3 EN 16147	
Raktározási és szállítási követelmények	IEC 721-3-1 IE12 IEC 721-3-2 IE22	
Megfelelőség tanúsítása	CE, TÜV CB, EHFA	
Minőség	I. osztályú	

A HAJDU Hajdúsági Ipari Zrt, mint gyártó cég igazolja, hogy a készülék a minőségtanúsító jegyben megadott minőségi jellemzőknek megfelel.

1.2. Alkalmazási terület

A készülék háztartási vagy ahhoz hasonló felhasználású melegvíz készítését végzi forráspont alatti hőmérsékleteken. Ebből a célból a készüléket hidraulikusan csatlakoztatni kell a háztartási vízszolgáltatató hálózathoz. A készülék működéséhez villamos áram szükséges. Szellőzőcsatornák alkalmazása opcionális, és a későbbiekben kerül részletezésre.

A meghatározott rendeltetéstől eltérő használat tilos. A készülék bármely egyéb használata nem megfelelőnek minősül és tilos. A készülék különösképpen nem használható ipari ciklusokban és / vagy maró hatású vagy robbanóképes anyagoknak kitett környezetben.

A gyártó és a forgalmazó a szakszerűtlen üzembe helyezésből, a nem megfelelő vagy helytelen használatból, ésszerűen nem kiszámítható használatból, illetve a kézikönyvben szereplő utasítások hiányos vagy gondatlan betartásából eredő semmilyen kárért nem vállal felelősséget.

1.3. Utasítások és műszaki normák

A készüléket csökkentett testi, érzékelési vagy szellemi képességű személyek (beleértve a gyermekeket) illetve a készülékről megfelelő tudással és tapasztalattal nem rendelkező személyek nem használhatják, hacsak a biztonságukért felelős személy számukra felügyeletet, illetve a készülék működtetésével kapcsolatban megfelelő tájékoztatást nem nyújtott. A gyermekek felügyeletet igényelnek annak biztosítására, hogy **ne játszanak a készülékkel**.

A gyártó felelős azért, hogy a termék első kereskedelmi forgalomba hozatalának időpontjában hatályos vonatkozó konstrukciós irányelveknek, törvényeknek és előírásoknak megfeleljen. A konstruktor, használó és üzembe helyező a saját illetékességi területén kizárólagos felelősséget visel a készülék konstrukciójával, üzembe helyezésével, működtetésével és karbantartásával kapcsolatos jogszabályi követelmények ismertetéért és betartásáért. A kézikönyvben szereplő, törvényekre, előírásokra vagy műszaki specifikációkra történő hivatkozások kizárólag tájékoztató jellegűek. Az újonnan bevezetett törvények, illetve a hatályos törvények módosításai a gyártót harmadik felekkel szemben semmilyen módon nem kötelezik.

1.4. Az alkalmazott szimbólumok ismertetője

Az üzembe helyezés és működtetés biztonsága tekintetében a veszélyekre vonatkozó figyelmeztetések jelentőségének kihangsúlyozására az alább meghatározott jelölést használjuk:



A figyelmeztetés be nem tartása **személyi sérülést, bizonyos esetekben halált okozhat**.

A figyelmeztetés be nem tartása súlyos károkat valamint sérüléseket okozhat az épületben, a növényekben, illetve állatokban.

A termék általános és specifikus biztonsági utasításainak kötelező betartása.

A „FIGYELMEZTETÉSI!” kifejezés után írt és / vagy vastag betűvel szedett **részek vagy pontok** olyan fontos információt vagy tanácsot tartalmaznak, melyek figyelembe vétele, **betartása elengedhetetlen.**

1.5. A csomag tartalma

A készüléket kartondobozban szállítjuk belső védőelemekkel együtt.

A csomag az alábbiakat tartalmazza:

Üzembehelyezési, kezelési és karbantartási kézikönyv	1 db
Kondenzvíz elvezető gégecső	1 db
Lábrögztő	3 db
Fűrősablon	1 db
Kábelbevezető gumi	1 db

1.6. Szállítás és mozgatás

Átvétel során ellenőrizze, hogy a csomagolás külső részén nincs-e látható sérülés. Ha az áru sérültnek látszik, a reklamációval haladéktalanul forduljon a szállítmányozóhoz. A hőszivattyút – mint minden kompresszorral rendelkező berendezést – **csak állítva** szabad szállítani és tárolni! (1.5.-1. ábra)

FIGYELMEZTETÉSI

A készüléket függőleges helyzetben kell szállítani, mozgatni vagy tárolni, és **max. 45°-ban szabad megdőníteni** (1.5.-2. ábra). A berendezés meglehetősen nehéz, mozgató-sáwhoz **2 vagy több emberre van szükség, különben személyi sérülés** történhet vagy a berendezés károsodhat. Amennyiben a fenti műveletek bármelyike során a javasolt pozíciótól eltérő elhelyezkedést kell alkalmazni, a készülék beindítását megelőzően várjon legalább 3 órát attól az időponttól kezdve, hogy a készülék a helyes függőleges pozícióba és / vagy üzembe helyezésre került; ezáltal biztosítható a hűtőkör belső részében található kenőolaj megfelelő elhelyezkedése, s a kompresszor károsodásának elkerülése.

A becsomagolt készülék kézzel vagy targonca segítségével mozgatható – kövesse a dobozon feltüntetett szöveg utasításait.

Javasoljuk, hogy amennyiben lehetséges, a készüléket **tartsa az eredeti csomagolásban mindaddig, amíg azt a kiválasztott helyen üzembe nem helyezik, különösen abban az esetben, ha a helyszínen építési munkákat végeznek.**

A csomagolás eltávolításakor ellenőrizze a készülék épségét, s az alkatrészek meglétét. Hiányosságok vagy hiányzó alkatrészek esetén a törvény által megszabott határidőn belül értesítse a kereskedőt.



1.5.-1. ábra



1.5.-2. ábra

FIGYELMEZTETÉS!

A potenciális veszélyek miatt a csomagolóanyagokhoz (kapcsokhoz, műanyag zsákokhoz, polisztirol habhoz, stb.) gyermekek ne férhessenek hozzá.

Az első beindítást követően a készülék szállításakor vagy mozgatasakor tartsa be a maximális dőlésszögre vonatkozó korábbi figyelmeztetéseket és gondoskodjon arról, hogy a tartályból az összes vizet leeresztették. Amennyiben az eredeti csomagolás már nincs meg, a készüléket és alkatrészeit az eredeti csomagoláshoz hasonló védelemmel **lássá el**.

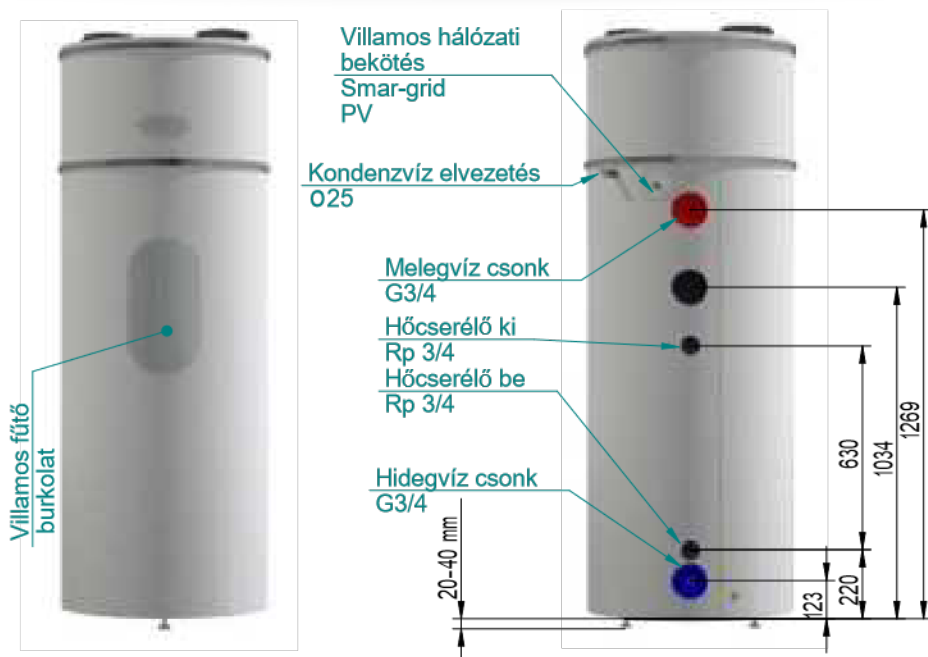
2. MŰSZAKI JELLEMZŐK

2.1. Konstrukciós jellemzők

A HPT300(C) hőszivattyús bojler alapvetően a hőszivattyú berendezést tartalmazó felső részből (2.1.-1. ábra) és a tárolótartályt tartalmazó alsó részből áll (2.1.-2. ábra). A használati-melegvíz tárolótartálya – amelynek űrtartalma (300 l) – belülről zománcrettel, kívülről pedig egy vastag, nagy hatásfokú poliuretán-szigeteléssel van ellátva, amely utóbbit a készülék festett fémpalást borítása fedi. A fűtő burkolaton belül található a csőfűtőtest, a korlátozó, a jelzőanód elektronika és a manézium jelzőanód. A fenti kör alakú tálca hátsó részében található a kondenzvíz-leeresztő csomagtű. Az elülső részen került elhelyezésre a kijelzővel ellátott vezérlőpanel. A hőszivattyú kör összes további alkatrésze a tárolótartály fölött került elhelyezésre egy pontosan megtervezett rend szerint, amely optimális üzemelést, csökkentett vibrációt és zajkibocsátást tesz lehetővé.



2.1.-1. ábra



2.1.-2. ábra

Az alábbi alkatrészek egy könnyen hozzáférhető, megfelelően szigetelt fém burkolatban helyezkednek el: kompresszor, termostatikus expanziós szelep, párologtató, a megfelelő légáramlást biztosító ventilátor és a többi, a 2.1.-1. ábrán látható alkatrész.

2.2. Az alkatrészek elnevezése



2.2.-1. ábra