



JÉGVEREMKLÍMA

...hogy a forróság hidegen hagyja!

8 jelentős előny az inverter technológia révén :

Egy szó, amellyel egyre gyakrabban találkozhat a klimatechnika területén: inverter. Mégsem hiszem, hogy a legtöbb esetben az „energiatakarékos” jelzőnél több is párosul a felhasználók – és sok esetben a szakemberek – fejében.

Pedig egy igazi áttörésről van szó.

Maga az inverter nem más, mint egy – gyakorlatilag fokozatmentes – teljesítményszabályozó.

Egy olyan eszköz, amely alkalmassá teszi a berendezésünket arra, hogy akár 20%, akár 50%, akár 100%-on üzemeljen.

Mindezt egy elektronika, és tulajdonképpen egy szoftver szabályozza, állítja be. Mi ennek az eredménye? Nos, sokkal több, mint gondolná. Én magam – nem szégyellem bevallani – kb. egy év alatt „lettem tisztába” azzal, hogy miről is van szó.

Vegyük sorba, egy klímamegoldás mely jellemzőit befolyásolhatja pozitív módon az inverter technológia:

1./ Energiafogyasztás – lehet 30%-kal kevesebb?

Igen, az inverteres készülékek valóban rendkívül energiatakarékosak. Átlagos fogyasztásuk 30-40% is kevesebb lehet, mint a hagyományos készüléké.

Miből is adódik ez? Tévedés azt hinni, hogy az inverteres készülékekbe „high-tech-esebb” gépészetet (motort illetve kompresszort) építenek, mint egy jó minőségű normál berendezésbe.

Az úgynevezett névleges teljesítményen – ez az, amit a klíma alapismertetőjén olvashat, pl. 2,5 vagy 3,5 kw - nincs jelentős eltérés a normál és az inverteres berendezés hatásfoka között.

Megjegyzés: A klíma hatásfokát, jóságát az ún. COP szám jellemzi. Ez egy egyszerű hányados, azt mutatja, hogy egy egység elektromos áram segítségével hány egység hűtési teljesítményt kapunk. Minél nagyobb ez a szám, annál jobb a hatásfokunk.

Visszatérve az inverteres készülékekre: egy jól méretezett, a helység méretéhez és tájolásához illeszkedő berendezés működési óráiban minimális az az időszak, amikor valóban a teljes teljesítményére szüksége van, maximum az üzemórák 10-20%-a.

A hagyományos berendezések ezt úgy oldják meg, hogy ki és bekapcsolják a hűtést biztosító motort: a kompresszort. Ha mondjuk a maximális hűtési teljesítmény 50%-ára van szükség, akkor egy üzemórán belül 30 percet megy (100%-on), illetve 30 percet áll a kompresszor.

Az inverteres berendezés ilyenkor 60 percet megy 50%-os teljesítménnyel. Na és itt van a „macska eltemetve”. Ugyanis 50%-os teljesítménynél a készülék hatásfoka – COP száma – SOKKAL JOBB, mint 100%-nál.

Egy inverteres készülék akár a befektetett energia ötszörösét is leadhatja részterhelésen!

Mi ennek az oka? Nagyon egyszerű: a klímaberendezés hatásfokát befolyásolja, hogy mekkora hőcserélő felület áll rendelkezésre a kül- illetve a beltéri egységben az áthaladó levegő hőmérsékletének megváltoztatására.

Fujitsu, Daikin, Midea, Fisher, Mitsubishi, LG, Toshiba



JÉGVEREMKLÍMA

...hogy a forróság hidegen hagyja!

Ha növelni tudjuk ezeket a felületeket, akkor nőhet a hatásfok. Ennek azonban határt szab az ésszerűség, amely a beltéri és kültéri egység méretét egy kezelhető, esztétikai szempontból elfogadható határok közt tartja.

Ezekkel a méretekkel jellemzően 2 – 3 közötti COP számok érhetők el.

Ha azonban a klímaberendezés csak 50%-on üzemel, akkor a 100%-ra méretezett kül- és beltéri egységek kvázi „túlméretezettek” válnak, így lényegesen jobb hatásfokkal működik a készülékünk.

És tulajdonképpen ebből kapja azt az energiatakarékos üzemet, melyet egy jó minőségű inverteres készülék biztosíthat az Ön részére.

2./ Finom indulás – ugye nem akar füstölgő villanyvezeték a falban?

A klímaberendezések teljesítményének növekedésével egyre nagyobb gondot kell fordítani az elektromos hálózat teherbírására is.

Hagyományos készülékek esetében – amikor például egy 3-4 szobás lakás hűtése egy kültéri egységgel kerül kialakításra – a berendezés indulása igen nagy áramfelvétellel jár.

Ez egyrészt terheli az épület elektromos hálózatát, másrészt sok esetben az induló áramot nem bírja el a hálózat – és lecsap a biztosíték. Ez még olyan esetben is előfordulhat, amikor egyébként az üzemeléshez szükséges áramot már elbírná a hálózat.

Még egy probléma jelentkezik ezeknél a készülékeknél – az induló és megálló motor (kompresszor) zaja. Ez főleg nagyobb, 10 kW feletti készülékek esetében jelenthet gondot ott, ahol egyébként a kültéri egység zajterhelésére nagyon vigyázni kell. Egyes ki-be kapcsolós gépek kompresszorai ugyanis igen zajosan tudnak elindulni – és megállni is.

Az inverteres berendezések esetében mind az indulás, mind a megállás fokozatosan történik, néhány másodperc (10-15) alatt fut fel a teljesítmény maximumra, és ugyanígy áll le a készülék.

3./ Alacsony zajszint – ne hívja rögtön a szervizt, ha nem hallja, hogy működik a klíma!

A mai korszerű klímatechnika egyik legfontosabb kérdése a berendezések zajszintjének csökkentése.

A beltéri egység esetében – amely a szoba hőmérsékletének hűtéséért vagy fűtéséért felelős – több tényező befolyásolhatja a kialakuló zajt.

- A hőcserélő felületek kialakítása: a levegő apró lemezek csoportján halad át, amelyek lehűtik vagy épp felfűtik az áthaladó levegőt. Ezek kialakítása, elhelyezése jelentősen befolyásolhatja a kialakuló szélzajt. Általánosságban elmondható, hogy a legkorszerűbb gyártási eljárásokkal rendelkező gyártók lényegesen optimálisabb – kisebb, zajtalanabb és nagyobb hatásfokú – lemezfelületet alkalmaznak, mint alacsonyabb árfekvésű versenytársaik.

A készülék kiválasztásánál ez a szempont nehezen kontrollálható, mivel az összehasonlításhoz a beltéri egység szétszerelésére van szükség.

Tipp: A kültéri egység hőcserélő lemezeinek kialakítása általában azonos technológiai szinten történik a beltéri egységével. Ez az, amit könnyen megnézhet Ön is. A magas minőségű berendezések esetében vékonyabb lemezek sűrűbb elhelyezését tapasztalhatja, sok esetben igen apró lemezmintázatok kialakításával. (Ez is a hőcsere minőségét javítja). Az egyszerűbb berendezések esetében a lemezek vastagabbak, és ritkábban helyezkednek el. Az ebből adódó hatásfokcsökkenést jellemzően a készülék méretének növelésével kompenzálják.



JÉGVEREMKLÍMA

...hogy a forróság hidegen hagyja!

- A befúvási pont és a légtelítő lamellák kialakítása: itt is elmondható, hogy a jelentős fejlesztési potenciállal rendelkező márkák alaposan tervezett, számítógéppel és gyakorlati mérésekkel optimalizált befúvó nyílást és légtelítő lamellát alkalmaznak. Egy támpont lehet a kiválasztáshoz a lamellán lehelyezett filcjellegű anyag, amely a kiáramló levegő turbulenciájának – és ezáltal zajszintjének – csökkentésére szolgál.
- Legfőképp azonban a beáramló levegő sebessége az, amely pálcát tör csend és viharzaj közt. Tehát erről most néhány szóban bővebben:

A megoldás egyszerűnek tűnik: csökkentjük le a befújt levegő sebességét, és máris csendesebb lesz a készülékünk.

Igenám, de van egy nagy probléma, egy átléphetetlen határ. A hagyományos készülékek esetében MUSZÁJ a beltéri egységben leadni azt a teljesítményt, amit a kültéri egység produkál. Ha tehát egy 2.5 kW-os hagyományos készülékkel hűtünk, akkor a beltéri egységnek LE KELL ADNIA ezt a teljesítményt. Ez pedig nem megy másképp, csak ha az ehhez szükséges légáramot mindenképp fenntartjuk.

A klímaberendezések legalacsonyabb ventilátorfokozata tehát ehhez a határértékhez van méretezve, és nem lehet kisebb.

Megjegyzés: Ha egy klímaberendezés beltéri egységének ventilátora meghibásodik, és megáll, akkor az egész beltéri 20-30 perc alatt egy hatalmas jéggombóccá változik. Ezt eredményezi az „el nem vitt” teljesítmény.

Hagyományos klímaberendezéseknél az általam tapasztalt eddigi legalacsonyabb zajszintet a DAIKIN utolsó (2003-as) hagyományos modelljénél találtam, ami 27 dBA volt. Mindez igen jól optimalizált légáramlási tényezőkel.

A jelenleg kapható hagyományos üzemmódú készülékek legjobbjai 30 dBA körül produkálnak, egy-két esetben talákoztam 29 dBA értékkel.

De van már inverter technológiánk! Van szabályozott teljesítményünk! BINGÓ!

Igen, amennyiben a kültéri egység teljesítményét hozzá tudjuk igazítani a beltérin átmozgatott levegő mennyiségéhez, megoldottuk a problémát.

Hogy ezzel nem tudjuk kihasználni a kültéri maximális teljesítményét? A legalacsonyabb zajszintnél valóban nem. De hát mikor is van szükség a legcsöndesebb üzemmódra? Többnyire éjszaka. És mit tippelnek, egy napsütéses nyári nap délután 2 órai időszakára méretezett készülék teljesítményének hány százalékára van szükség éjszaka? Megmondom: kb 30%. A végeredmény: 22 dbA!

Ugye nem rossz?

4./ Szabályozható befújt hőmérséklet – huzatmentesen is lehet klímázni!

Az úgynevezett splitklíma berendezések esetében a beltéri egységbe közvetlenül az ú.n. hűtőközeg hűti le a levegőt. Általánosságban ezeket a megoldásokat nevezzük direkt elpárolgatótós klímáknak.

Rengeteg előnyt nyújtanak, éppen ezért igen elterjedtek a kis és közepes rendszerek területén.

Egyik nagy hátrányuk azonban, hogy a készülékből kilépő hőmérséklet nehezen szabályozható. (Éppen ezért kis klímák esetében többnyire nem is szabályozzák.)

Ezeknél a klímáknál a beltéri egység belsejében kb. 0 °C-os hűtőközeg áramlik, amely az áthaladó levegőt 8 – 11 °C-ra hűti le. Ez pedig elég hideg.

Ha közvetlenül és tartósan éri az embert, az egyrészt kellemetlen, másrészt egészségtelen is lehet.

Fujitsu, Daikin, Midea, Fisher, Mitsubishi, LG, Toshiba



JÉGVEREMKLÍMA

...hogya a forróság hidegen hagyja!

A hagyományos berendezések esetében az egyetlen lehetőség a megfelelő elhelyezés megválasztása, amikor is a klímaberendezést igyekszünk úgy elhelyezni, hogy a lehető legtávolabb legyen attól a ponttól, ahol először ember közelébe ér a kifújt levegő. (Minél magasabba, minél tovább pl. ülőhelytől, fekhelytől)

Igy lehetőség van arra, hogy ez a nagyon hideg keveredjen a helység melegebb levegőjével, és a tartózkodási területen már elfogadható hőmérsékletű legyen. Méterenként kb. 2-3 °C hőmérséklet emelkedéssel számolhatunk.

Az inverteres berendezések esetében – mint azt már Ön álmában is tudja – a teljesítmény szabályozható. A beltéri egységben áramló hűtőközeg itt is 0 °C hőmérsékletű lesz. De tudjuk szabályozni a mennyiségét!

Példa: Ha a szoba 25 °C-os, és a maximális teljesítménynél a klíma 10 °C hőmérsékletre hűti le a levegőt, akkor a teljesítmény 50%-ra történő csökkentésével – amellyel a hűtőközeg áram is 50%-ra csökken – a befújt levegő hőmérséklete kb. 17-18 °C lesz.

Egy újabb jó pont!

5./ Teljesítmény kiegyenlítés – egyidejűség: egy szuper extra alapáron!

Ez a fejezet a multi készülékekről szól. Multi készüléknek azokat a berendezéseket nevezzük, amelyek egy kültéri egységről több (1-2-3 ... 30) beltéri egységet látnak el.

A multi berendezések a hagyományos klímák esetében nem jelentenek mást, mint egy dobozba összeépítve 2-3 kültéri egység alkatrészei. Minden beltéri önálló életet él, ha hűtést kér, bekapcsol, ha nem kikapcsol a hozzá tartozó motor (azaz kompresszor) a kültérben.

Egy kicsit továbbfejlesztett megoldás, amikor maximum 2 beltéri egy közös motort (kompresszort) kap. Mivel ezekben a készülékekben nincs teljesítményszabályozás, a problémát az okozza, amikor a két beltériből csak az egyik megy. Ilyenkor elvileg csak 50% kompresszorteljesítményre lenne szükségünk – ez azonban nem áll rendelkezésre. Ebben az esetben a plusz teljesítményt különböző műszaki megoldásokkal „visszavezetik” a kompresszorba, így nem áll fenn egyensúlyzavar a rendszerben. Csak hát a hatásfok, az sajnos kap egy pofont, ha ilyen megoldásban csak az egyik beltéri üzemel.

Azt gondolom, már nem kell nagyon részleteznem, hogy az inverter technológiánál nincs ilyen gond. Egy kompresszor van, amelyik olyan teljesítménnyel megy, amilyenre épp szükség van.

Azonban kínálkozik egy újabb lehetőség! Hagy engedjek meg magamnak egy bugyuta kis példálózást:

Képzelve el, hogy vesz egy darab mobilklímát, és beteszi az egyik szobába. Amikor ezt lehűtötte, akkor gyorsan átviszi a másik szobába, és azt hűti le. Aztán újra vissza az elsőbe.

Igy egy 2 kW-os készülékkel nagyjából 2 db szobát tudna hűteni, amelyik mondjuk egyenként 1,5-1,5 kW-ot igényelne. Csak hát nem a legkényelmesebb és legelegánsabb megoldás....

Hát valami hasonlóra képes a kültérben meglévő teljesítményekkel az inverteres multi klíma.

Vegyünk két egyszerű példát:

- Önnek van 2 db 12 m²-es, 1 db 10 m²-es és 1 db 32 m²-es szobája. Ennek összességében legyen 6 kW hűtőtéljesítmény igénye. Igen ám, de 1,8 kW-nál kisebb készüléket nem kap, és hagyományos multi készüléknél sem igen találkoztam ennél kisebb beltéri teljesítménnyel. A nagyobb szoba pedig igencsak igényli a 3,5 kW-os gépet.

Számoljunk csak: 8,9 kW hűtőtéljesítményt kell tehát megvásárolnia, és nem is biztos, hogy kap olyan hagyományos készüléket, ahol pont a 3x1,8 + 3,5 kW összeállítás egyben rendelkezésre áll.

Ha azonban Ön inverteres készüléket választ, a megoldás így alakulhat:

Fujitsu, Daikin, Midea, Fisher, Mitsubishi, LG, Toshiba



JÉGVEREMKLÍMA

...hogy a forráság hidegen hagyja!

Válasszunk egy olyan kültéri egységet, amelynek teljesítménye 1 – 6 kW között mozoghat. Ha erre rákapcsolunk 3 db 2,5 kW-os és 1 db 3,5 kW-os beltérit, akkor ez elvileg összesen 11 kW hűtőteljesítményt is leadhatna, de természetesen ez nem megy, mivel maximum 6 kW-unk van.

Tehát ha egyszerre megy mind a három beltéri, és mind a háromnál "sokat" kell hűteni, akkor a 2,5 kW-os beltérik darabonként 1,35 kW-ot, a 3,5 kW-os 1,9 kW-os ad le.

Ha már az egyik helységünk elérte a kívánt hőmérsékletet, vagy nincs használva az ottani klíma, akkor a működő három beltéri 1,75 – 1,75 kW-ot illetve 2,5 kW-ot tud leadni darabonként.

Ha pedig már csak a legnagyobb beltéri megy, ott 3,5 kW hűtőteljesítményt kapunk (itt már a beltéri határolja be a teljesítményt).

Optimalizálás mesterfokon!

- A másik példa: klasszikus magyarországi építkezési forma: földszint nappali konyha, beépített tetőtér hálók, fürdő.

Földszint a konyhával, étkezővel igényel 5 kW-ot, emeleti kishobók igényelnek 3x2 kW-ot. De szinte sohasem egyszerre!

A fenti 6 kW-os kültéri egységnél maradvány viszonylag kis teljesítményű kültérrel megoldható a probléma: nappal a földszint, esetleg egy háló – este és éjszaka a felső szint használja a meglévő teljesítményt.

Életszerű megoldás? Abszolút! Nem egyszer alkalmaztam már – sikerrel.

6./ Egész éves fűtés – biztos igaz a vélekedés, hogy árammal fűteni drága multság?

Először néhány szó a fűteni is képes klímaberendezésekről:

A klímaberendezés egy hőszivattyú, ami azt jelenti, hogy hűtőkor hőmennyiséget szállít a hűtött térből a külvilág felé. Egyszerű – és ésszerű – gondolat, hogy ez megfordítva is működhetne.

Működik is! Egy egyszerű kis szerkezet beépítésével megfordítható a folyamat, így most a külső térből szállítható a hőmennyiség a belső tér felé – tehát a készülék fűt.

A megoldás egyetlen problémája, hogy másak a körülmények nyáron, amikor hűteni akarunk, és másak télen, amikor fűteni.

Gondoljon csak bele: nyáron kb. 24 °C-os az a helység ahonnan elszállítjuk a hőt, és mondjuk 35 °C, ahova szállítjuk.

Télen meg mondjuk -10 °C a külső hőmérséklet, ahonnan hőt kell elvonni, és kb. 22 °C ahová szállítani kell.

Azt hiszem, nem nehéz belátni, hogy könnyebb a 24 °C-os levegőt lehűteni 1-2 °C-al, mint a -10 °C-osat.

Éppen ezért a sztenderd – ki/be kapcsolós – berendezések NEM ALKALMASAK ARRÁ, hogy 0 - +5 °C alatti külső hőmérséklet esetén fűtési üzembe működjenek.

Kár! Pedig klímával fűteni nem is olyan rossz dolog. Hogy miért? Azt hiszem, hogy e néhány pontban eloszlatottok két tévhitet Önben:

- 1-es tévhit: Árammal fűteni drága!

Igen, ha villanyradiátorral vagy hőlégbefúvóval teszi. De a klímás fűtés még a legrosszabb esetben is háromszor annyi fűtési teljesítményt „szállít be” a lakótérbe, mint amennyi elektromos áramot fogyaszt. És ez a szám akár ötre is felmehet. Egyet fizet, ötöt kap! Ugye nem is rossz.

Ha Önnek önálló vezetékes földgázellátása van, akkor kb. egynegyedét fizeti annak, mintha árammal fűtne (villanyradiátor, hőlégbefúvó).



JÉGVEREMKLÍMA

...hogy a forróság hidegen hagyja!

Ha tehát a klímás fűtés négyszer annyi hőt tud szállítani, mint amennyi áramot felvesz a hálózatból, akkor Önnél pontosan ugyanannyiba kerülne a klímás fűtés, mint a gáz.

Ha bármilyen más rendszerű fűtésnél – társasház központi kazán, távfűtés, PB gáz fűtés – gazdaságosabb lehet egy klímás fűtési megoldás.

- 2-es tévhit: A klíma nem tud elég meleget csinálni!
Ez méretezés kérdése. Ha egy lakás 10 kW fűtési teljesítményt igényel, és ez biztosítva van klímával, akkor az a lakás ugyanúgy megfelelően fel lesz fűtve, mint bármely más megoldással. Egy klíma fűtőskor 40 – 45 °C hőmérsékletű levegőt fúj be. Azért ez nem olyan rossz!
- 3 – ami nem tévhit, de kevesen tudják: A légbefúvós fűtés az egyik legrugalmasabb fűtési megoldás!
Egy légfűtés pár perc alatt meleg levegőt fúj a lakásba, és mivel mesterséges légáramoltatást – azaz ventilátort – használunk, ez gyorsan eloszlik a teljes fűtött területen. Ezen kívül minden más fűtés a levegővel együtt fűti fel a helységben lévő tárgyakat, falakat. Ezzel szemben a légfűtés a levegővel kezd, és csak a felmelegített levegő fűti fel azután a helység berendezési elemeit.

Na, egész szép ki érvrendszert felsorakoztattam itt a klímás fűtés mellett, csak hát ez a fránya 0 - +5 °C határ, ez gond. Mert hát nálunk ugye szokott ennél hidegebb is lenni!

Ha Ön eljutott velem idáig ebben a fejezetben, már nélkülem is ki fogja mondani: inverter!

Az inverter technológia – a korszerű hűtőközegek megjelenésével együtt – ma már -20 - -25 °C külső hőmérsékletig működő hőszivattyús klímákat biztosít az Ön részére, ami azért már elgondolkodtató lehetőség.

7./ Nagy csőtávolságok – elviszem Önnek a kültérít a telek sarkába!

A klímatelepítések egyik olyan kérdése, amely sok esetben kizárja – az egyébként az adott feladatra minden szempontból optimumnak tekinthető – direkt elpárologtató klímák alkalmazhatóságát.

A hagyományos berendezések 10-15 m csőhosszúságot, és 3-5 m magasságkülönbséget engednek meg a kültéri és a beltéri egység között.

Elég szoros korlát! Ha nem tartható, akkor más – bonyolultabb és lényegesen költségesebb – megoldásokat kellett alkalmazni. Amióta azonban rendelkezésre áll az inverter technológia, sokat javult a helyzet. Természetesen a korlátok nem dőltek le, de sokat tágultak:

Egyszerű spliteknél is 30 m csőhosszat, és 20 m (ez 6-7 emelet!!) szintkülönbséget engedhetünk meg, a legkomolyabb rendszerekkel pedig akár 300 m csőhosszat és 50 m szintkülönbséget is elérhetünk.

Azért ebbe már elég sokféle megoldás befér!

8./ Szabályzó elektronika – intelmek és tapasztalatok.

Az előzőekben az inverter technika összes olyan előnyét összefoglaltam, amely ahhoz kell: objektív döntést hozhasson az Ön számára optimális megoldás megtalálásában.

Előnyöket soroltam hosszasan, most mégis egy intelmemre kell, hogy sort kerítsek:

Ha klímát vásárol, NE HAGYATKOZZON erre a varázsszóra: inverteres klímát kérek.



JÉGVEREMKLÍMA

...hogy a forróság hidegen hagyja!

Az inverter maga (a szó szigorúan vett műszaki értelmében) nem más, mint egy olyan műszaki kütyü, ami egy elektromos motor fordulatszámát változtatni tudja. Önmagában nem dönt semmiről. Ami valóban azokat az előnyöket nyújthatja, amit az előző hét pontban felsoroltam, az maga a működés szabályzó elektronika. Plusz egy precíz, összetett szoftver, amely eldönti, hogy a különböző érzékelőkkel mért paraméterek alapján milyen optimális működési üzemmódban kell az inverternek működnie.

Ön most valószínűleg egy számítógép előtt ülve olvassa mondataim. Ha így van akkor talán Ön is tudja, hogy egy szoftver mennyi segítséget tud nyújtani – és talán azt is tapasztalta már, hogy mennyi bosszúságot.

Nos, egy precíz, jól letesztelt szabályzó szoftver nélkül az inverter technológia csak REKLÁM MATRICA lesz a készülék dobozán.

Az én tapasztalataim egyetlen gyártó készülékein alapulnak, amelyhez garantáltan, a nevemmel merem kimondani: a hét pont maradéktalanul teljesül.

Van még néhány gyártó, amelyről elhiszem, hogy az inverter technológia valóban ezeket az előnyöket jelenti.

És van egy pár, melyek esetében legalábbis a kétkedés merül fel bennem.

Ha tehát inverter technológiájú berendezést vásárol, a legbiztosabb támpont a referencia: nézzen meg egy beépített készüléket, vizsgálja meg a hét fenti szempont alapján, és utána döntsön.

ui.: az inverter technológia a korszerű klímarendszerek egyik legnagyobb fejlesztése, amelyet a klímás reklámok, szórólapok igyekeznek ki is hangsúlyozni. Azt azonban, hogy TÉNYLEG mennyire nagyszerű lehetőségeket rejt, egy színes prospektus nem tudja érzékeltetni. Pedig higgye el nekem: egy csöndes technológiai forradalomról beszélek most.

Egy ismeretlen szerző

Fujitsu, Daikin, Midea, Fisher, Mitsubishi, LG, Toshiba