



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

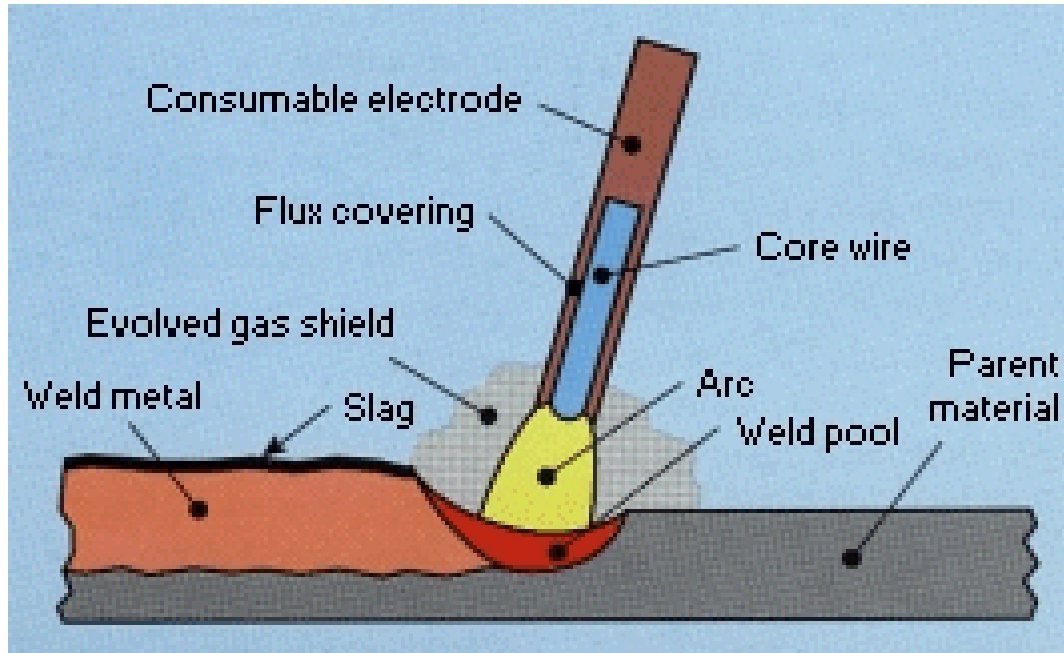
Bevontelektrodás ívhegesztés

Dr. Palotás Béla



Mechanikai Technológia és Anyagszerkezet-tani Tanszék

Bevontelektródás kézi ívhegesztés



Consumable electrode: hozaganyag elektróda, Flux covering: bevonat, Core wire: maghuzal, Arc: ív, Weld pool: varrat fürdő, Evolved gas shield: keletkező gáz védelem, Weld metal: varrat fém, Slag: salak, Parent material: alapanyag



A bevonat feladatai

- Ívstabilizálás (K, Na, Ca csökkenti a kilépési munkát, ionizációs potenciált)
- Védőgáz képzés (szerves anyagok, pl. cellulóz $(C_6H_{10}O_5)_n$ és $CaCO_3$ –ból)
- Dezoxidálás, denitrálás (Mn, Si, Al, V, Ti, stb.)
- Ötvözés (alapanyagtól függő ötvözők, ferro-ötvözetek formájában pl. Fe-Si, Fe-Ti, Fe-Cr stb.)
- Salakképzés (rutilból, szervesanyagokból, SiO_2 -ből, MnO -ból stb.)
- Lehűlési sebesség csökkentése, metallurgiai folyamatok
- Leolvadási sebesség növelése (kihozatali hatásfok, akár 220 % is lehet).



Savas bevonat (A)

- Szépen erezett esztétikus varratok készíthetők, pozíció hegesztésre kevésbé alkalmas (salak híg), mély beolvadás jellemzi, un. „forró elektróda”.
- Vasoxid (Fe_2O_3), mangánoxid (MnO_2), titánoxid (TiO_2), szilíciumoxid (SiO_2) és szilikátok alkotják a bevonatot, szervesanyag és karbonátok mindig vannak a védőgáz képzéshez.



Rutilos bevonat (R)

- A varrat felülete szép, könnyű hegeszthetőség, könnyű ívgyújthatóság, váltakozó áramról is alkalmazható, pozíció hegesztésre is kiváló. Vastagbevonat nagyhozamú elektródák, egyszerű helyzetekben alkalmazható.
- Alapvető a rutil (TiO_2) néha 50 % is lehet, ferromangán, ferroszilícium, szilikátok, földpát (SiAlO_4), magnezit, szervesanyagok, ferrotitán, karbonátok.
- Finomcseppes anyagátmenet.



Cellulóz bevonat (C)

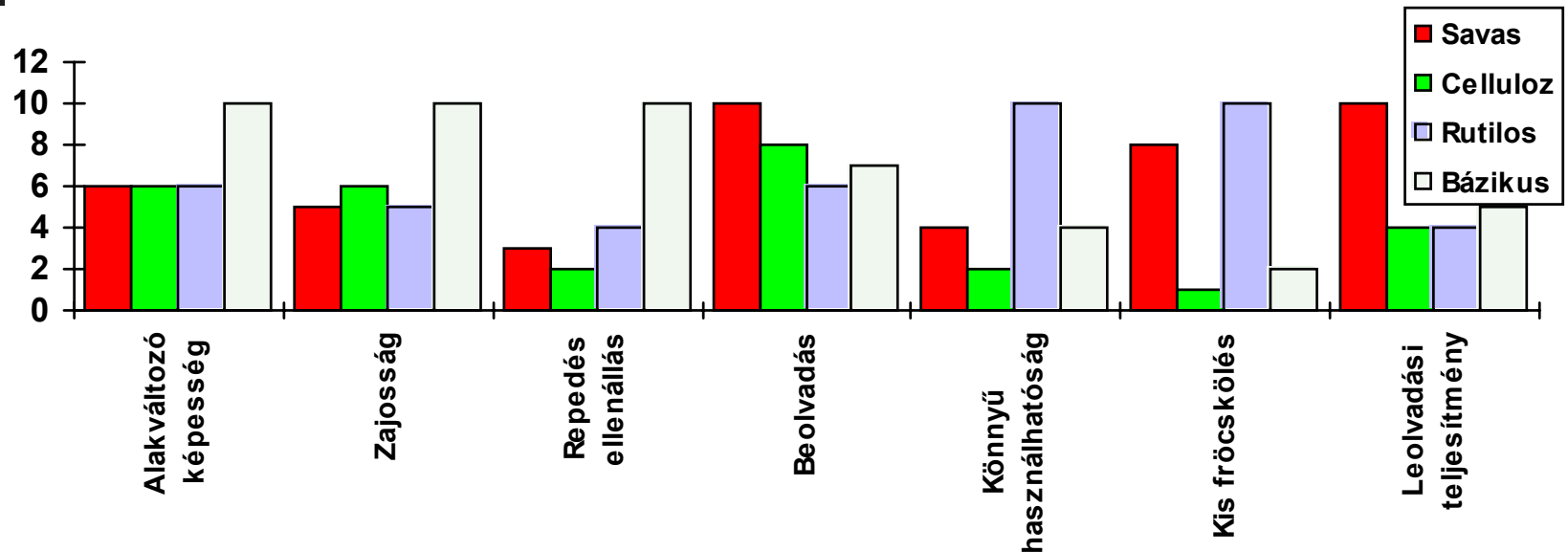
- Kevés salak, könnyen leválik, minden helyzetben használható, csövek gyökhegesztésére fejlesztették ki.
- Mint a rutilos, de 15 – 30% szervesanyagot, főleg cellulózt ($(C_6H_{10}O_5)_n$), falisztet, étilisztet, dextringet tartalmaz (kellemetlen szagú, nagy mennyiségű védőgáz képződik).



Bázikus bevonat (B)

- Jó mechanikai tulajdonságok jellemzik, de nehéz vele hegeszteni. A bevonat nedvszívó, ki kell szárítani az elektródát.
- Fő alkotók: alkáli földfém-karbonátok, pl. kalcit, CaCO_3 (mészpát), folypát, ferroötvözetek, szilikátok és egyedi ötvözők is.
- Durvacseppes anyagátmenet.
- Összetett bevonatok, az egyes típusok jó tulajdonságait egyesítik (pl. RB, RC).

Tulajdonságok összehasonlítása



A legjobb mechanikai tulajdonságokkal (alakváltozó képesség, repedés ellenállás) a bázikus elektródák rendelkeznek, hegesztés-technikailag a rutilos elektródák a legkedveltebbek.



Bevonattól függő alkalmazás

- Savas bevonatot akkor célszerű alkalmazni, ha egyszerű helyzetben mély beolvadásra van szükség.
- Cellulóz bevonat csövek gyökhegesztésénél szükséges (távvezetéki csövek).
- Rutilos bevonatot a barkácsolásnál, egyszerűbb hegesztési feladatoknál és ha a mechanikai tulajdonság követelmények közepesek.
- Bázikus bevonat szükséges fokozott mechanikai követelményű szerkezeteknél.



Hegesztési paraméterek

- az elektróda maghuzal átmérő: $d_e = 1,5 - 6 \text{ mm}$
- az áramerősség: $I = 30 - 500 \text{ A}$
($I = (30 \dots 60) \cdot d_e, \text{ A}$)
- az ívfeszültség: $U = 20 - 50 \text{ V}$
($U = 0,04 I + 20, \text{ V}$)
- a hegesztési sebesség: $v_{\text{heg}} = 80 - 200 \text{ mm/min}$
- a kihúzási hossz: $L_{\text{ki}} = 100 - 400 \text{ mm.}$

A kihúzási hossz az elektróda hasznos hosszával hegeszthető varrat hosszát jelenti.

A kihúzási hossz megadásával a varrat keresztmetszet és a hőbevitel (hegesztési sebesség) is kézben tartható.

Elektródák szabványos jelölése

MSZ – ISO jel:

Új MSZ-EN jelölés:

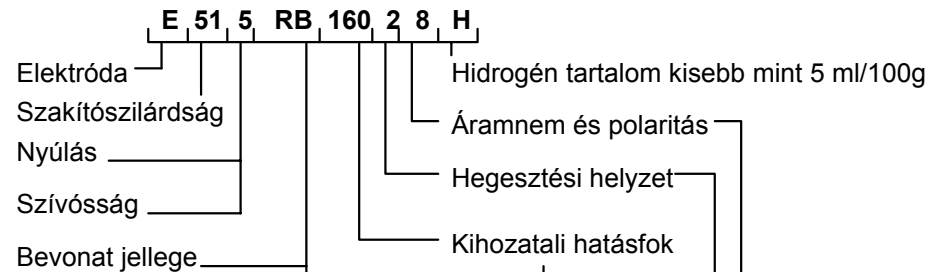
EN 499 - E42 0 RR 1 2EN499 -

E50 2 MnMo B 4 2 H5

EN 1599 – E Cr Mo1 B 4 4

H5EN1600 – E 19 12 R 3 4

Ötvöztelen acélok hegesztésére:



Melegszilárd acélokhoz:

E CRMO1 B 2 8 120

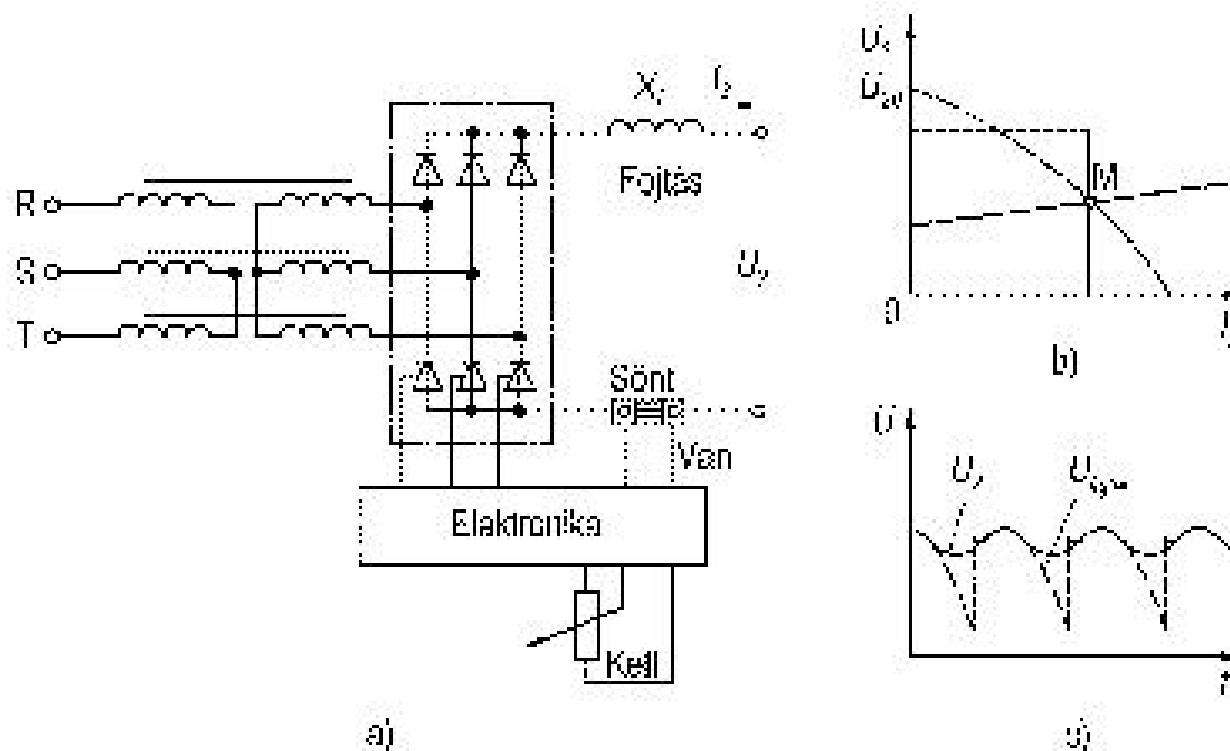
Kémiai összetétel

Áramnem és polaritás

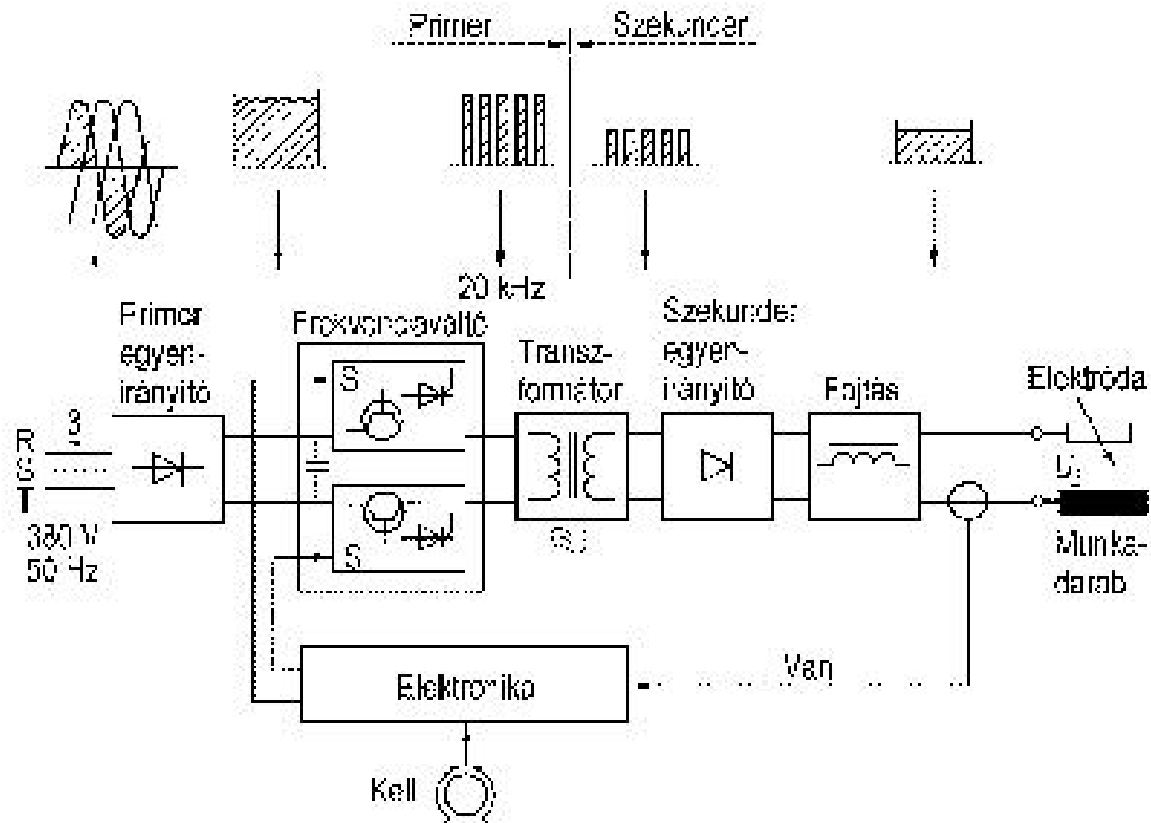
Erősen ötvözött acélokhoz:

E 189CrNiMo R 1 5

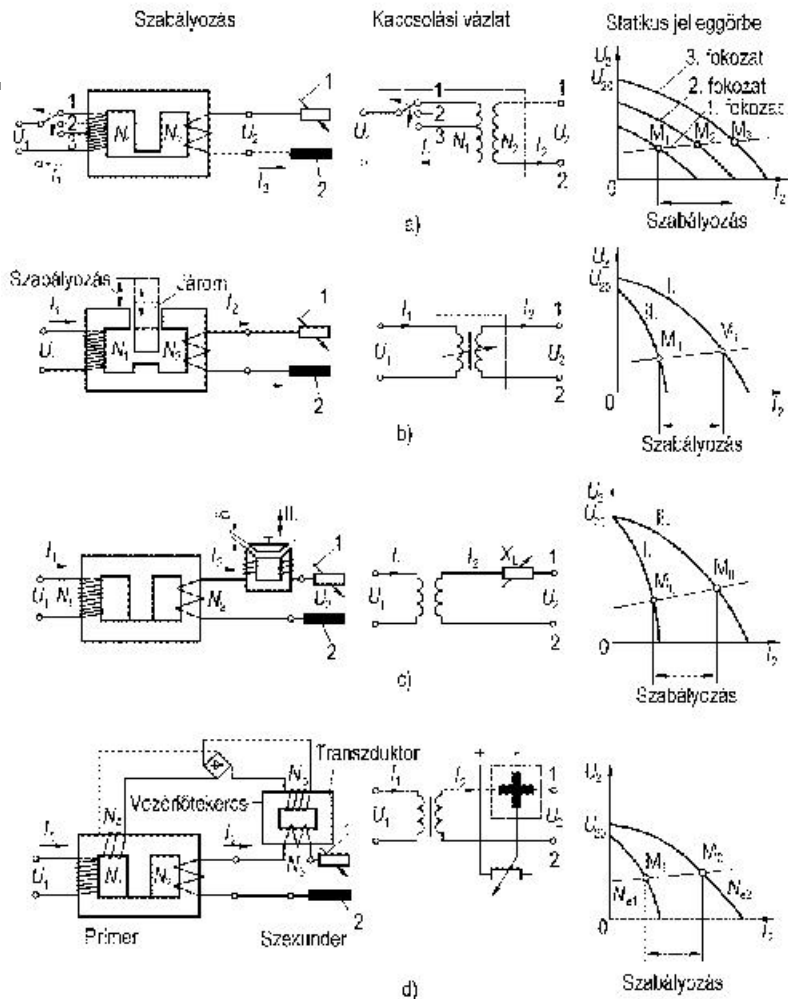
Egyenirányító



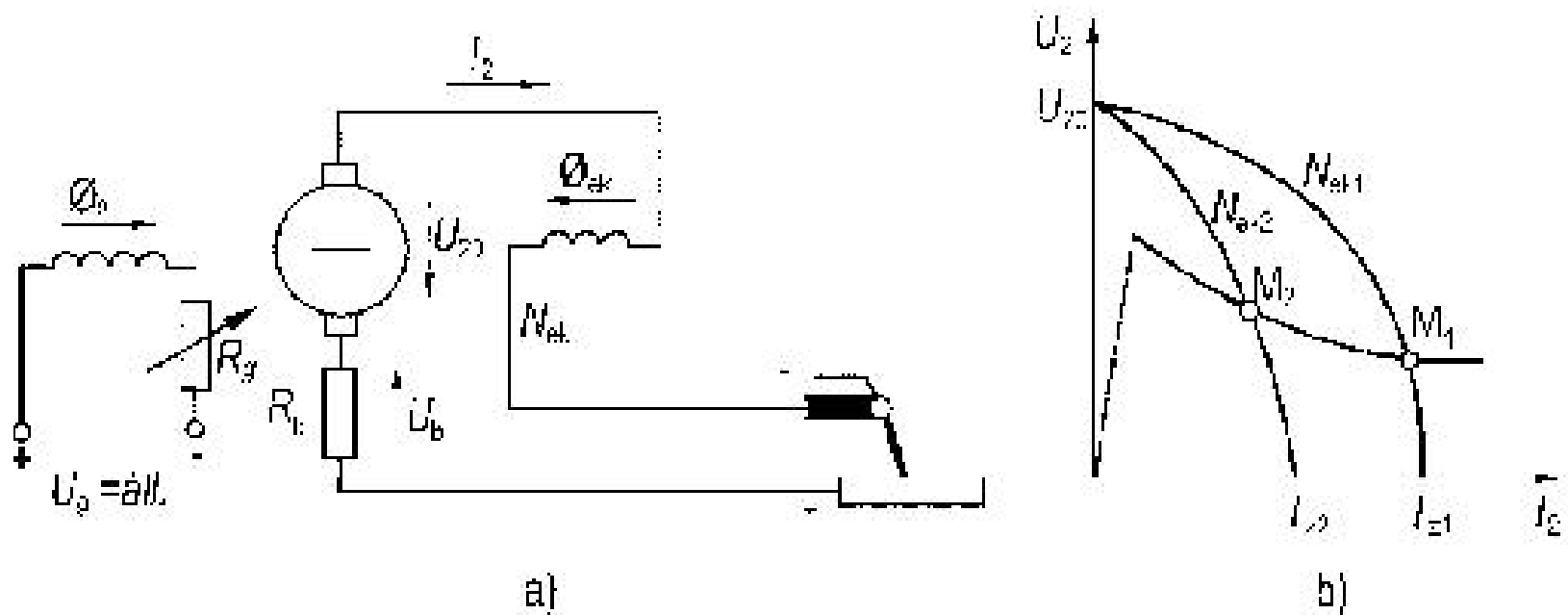
Inverter



Transzformátorok



Forgógépes egyenirányítók



A bevontelektrodás kézi ívhegesztés alkalmazása

- Az ipar minden területén alkalmazzák egyszerűsége, olcsósága miatt. Gyakorlatilag minden anyag hegesztésére létezik elektróda és technikája megtanulható, és nem igényel jelentős beruházást sem.
- Erősen ötvözött acélokat kb. 75 % - ban bevonatos elektródával hegesztik.
- Felrakó hegesztéshez a legtöbb hegesztőanyag bevonatos elektróda formájában áll rendelkezésre.
- Az eljárással az ipar igényeinek megfelelő kötések készíthetők, így gyakorlatilag minden területen található alkalmazást.
- Hátránya elsősorban a kis leolvadási teljesítmény és az emberi tényezők jelentős szerepe illetve az, hogy nem-vasfémekhez nehezebben alkalmazható.