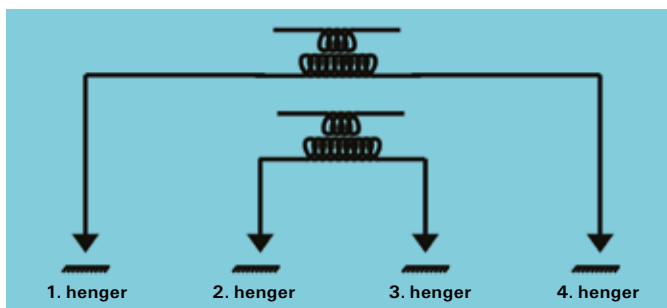
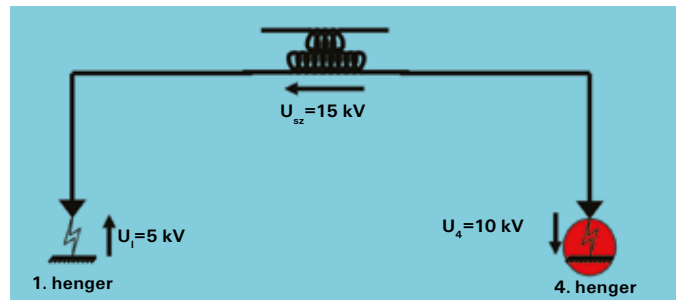


Gyújtásvezérlés vezértengely-jeladó nélkül

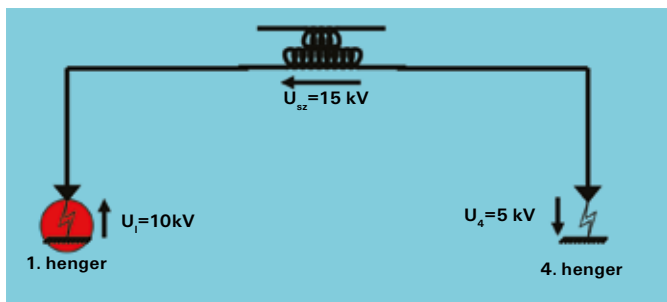
A szikragyújtású motoroknál már csak elosztó nélküli gyújtórendszerrel (DIS) találkozhatunk. A gyújtáselosztó elhagyását páros hengershámú motoroknál, egyféle megoldásként a parazitaszikkra vagy kétszikkra gyújtás teszi lehetővé. A rendszer vázlatos felépítése – négyhengerű motor esetében – az **1.** ábrán látható. A megoldás lényege, hogy a gyújtótrafó szekunder tekercsére csatlakozó gyújtógyertyák ellenfázisban működő hengerekhez tartoznak. Ennek megfelelően, ha az 1-es henger dugattyúja a sűrítési ütem végén a felső holtpont közelében van, akkor a 4-es henger éppen a kipufogási ütem végénél tart **1.**



1.

Amennyiben a gyújtószikra ebben az időpontban képződik, akkor az 1-es hengernél (sűrítési ütem vége) tényleges gyújtás, míg a 4-es hengernél (mivel nincs gyújtható keverék) a képződő gyújtószikrán kívül semmi sem történik. A leírt igazolására a **2.** ábra szolgál, ahol látható, hogy az 1-es hengernél a gyújtáshoz ~ 10 kV szükséges, míg a 4-es hengernél (nincs kompresszió) már ~ 5 kV is létrehozza a szikraképződést. Ugyanez az állapot két főtengegyfordulat után megismétlődik, csak most a 4-es henger sűrítési végfázisa miatt itt szükséges ~ 10 kV, és az 1-es hengernél elégséges ~ 5 kV-nyi feszültség, ahogy ez a **3.** ábrán is látható. A gyújtószikraképzéshez a szekunder tekercsen mindaddig növekszik a feszültség, míg a két gyertyán az ív létrejöttéhez szükséges feszültségösszeg értékét el nem éri.

Természetesen a folyamatos motorműködéshez úgy a megfelelő fázisú tüzelőanyag-befecskendezést, mint a (szabályozott előgyújtással megvalósított) gyújtószikra létrehozását biztosítani kell **2 3.** A megfelelő hengereknél időben képzett gyújtószikra létrehozásához többek között a főtengegy- (fordulat) és a vezértengely- (felső holtpont) jeladó jeleit használják. A lejátszódó folyamatok tanulmá-



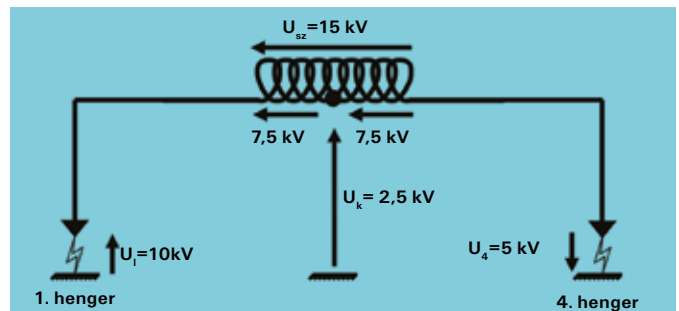
2.

3.

nyozása után több gyártó is arra a következtetésre jutott, hogy a DIS-rendszer gyújtótranszformátoráról nyerhető olyan információ, amely a vezértengely-jeladó elhagyása mellett is biztosítja a megfelelő működést. Az egyik elképzelés megvalósítható a gyújtótrafó minimális átalakításával és egy egyszerű elektronika beépítésével, melynek működését a továbbiakban ismertetjük.

A megoldás első részének vázlata a **4.** ábrán látható, amiből kitűnik, hogy a gyújtótrafó „átalakítása” mindössze a szekunder tekercs középkivezetésének létrehozásából áll, melyet ki sem kell vezetni, hiszen a beépített elektronika használja.

Annál érdekesebb a szekunder tekercs középkivezetése és a testpont között gyújtószikra keletkezésekor létrejövő U_k feszültség nagysága



4.

és polaritása. Az ábrán az 1-es henger sűrítési fázisának végén, a gyújtószikraképzés időpontjában vagyunk, míg a 4-es henger a kipufogási ütem végén jár. A létrejött gyújtószikrák árama zárt áramkört képez, amely áramkörre érvényes, hogy benne az egyes tagokon fellépő feszültségesések összege zérus. Felvéve tehát egy tetszőleges (pl. az óramutató járásával ellenkező) körüljárási irányt, a szekunder tekercs középkivezetésétől indulva a külső körre felírható az alábbi egyenlet:

$$7,5 \text{ kV} - 10 \text{ kV} (U_1) - 5 \text{ kV} (U_4) + 7,5 \text{ kV} = 0 \text{ V}$$

Az ábrát jobban megnézve az is meghatározható, hogy mekkora U_k értéke, ha az egyenletet az egyik belső körre írjuk fel:

$$7,5 \text{ kV} - 10 \text{ kV} (U_1) + U_k = 0 \text{ V}, \text{ innét pedig } U_k = +2,5 \text{ kV} \text{ (nyíllirány +), vagyis a szekunder tekercs középkivezetése a testhez képest pozitív polaritású.}$$

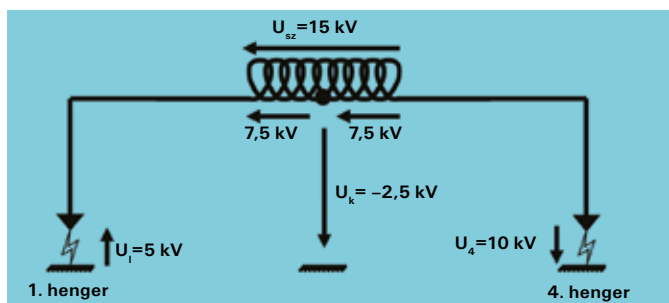
Amennyiben azt a fázist vizsgáljuk, amikor a 4-es henger jut sűrítési végfázisba és ekkor képződnek a gyújtószikrák, akkor a részfeszültségek átrendeződnek, ahogy ez az **5** ábrán látható. A felírható egyenlet:

$$7,5 \text{ kV} - 5 \text{ kV} (U_1) - 10 \text{ kV} (U_4) + 7,5 \text{ kV} = 0 \text{ V}$$

Ebben az esetben is meghatározható U_k értéke és polaritása:

$7,5 \text{ kV} - 5 \text{ kV} (U_1) + U_k = 0 \text{ V}$, innét pedig $U_k = -2,5 \text{ kV}$ (nyílirány -), vagyis a szekunder tekercs középkivezetése a testhez képest negatív polarítású.

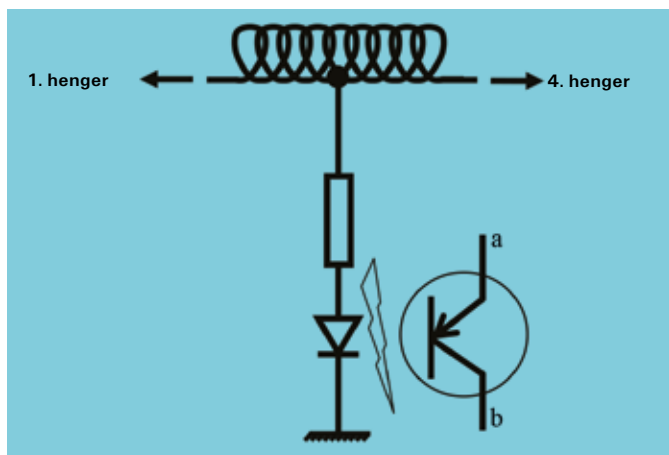
Tapasztalatként leszűrhető, hogy a szekunder tekercs középkivezetése és a test közötti feszültség értéke mindkét esetben 2,5 kV nagyságú, de polaritása megváltozik attól függően, hogy az 1-es



5

henger vagy a 4-es henger sűrítési végpontjánál (gyújtási időpont) tartunk. Ezen egyszerű tényből következik, hogy nem kell mást tenni, mint egy polarításérzékeny elektronikát a trafóba beépíteni, és máris megvan az 1-es henger felső holtpontri (pontosabban holtpont közeli) helyzetét azonosító jeladónk.

A **6** ábrán látható egy elvi megoldás, ami azért a lényegét megmutatja. A szekunder tekercs középkivezetése és a test közé beköthető egy fotodióda, méghozzá olyan polaritással, hogy a fotodiódán csak



6

az 1-es henger gyújtásakor kialakuló $+U_k$ tudjon áramot indítani **7**. Természetesen a valódi megoldás lényegesen komplikáltabb, de itt csak az elvet vizsgáljuk. Amennyiben a gyújtószikra időtartamára (T

$< 1 \text{ ms}$) felvillanó fotodióda fényét egy fototranzisztorral érzékeljük, ennek kimenetén a gyújtószikra időtartamának megfelelő impulzus keletkezik **8**.



7



8

A leírtakból az is következik, hogy a 4-es henger gyújtásakor kialakuló, az előbbi állapottal ellentétes polarítású $-U_k$ nem indít áramot a fotodiódán, azaz a fototranzisztoron sem hoz létre kimenő impulzust **9**. A gyakorlatban a fotodióda-fototranzisztor párt egy közös zárt házban helyezik el, amit optocsatolóknak neveznek. Ez a kialakítás egy bevált megoldás a kis- és nagyfeszültségű körök galvanikus szétválasztására.



9

Befejezésül érdemes végiggondolni, hogy motorindításkor hogyan működhet a rendszer, és mikor történik meg az 1-es henger kompresszió felső holtpontjának azonosítása. Indításkor, bármilyen helyzetben állt is meg a motor, az első gyújtásjelet (az 1-4 hengerpárra) a kombinált főtengeleyjeladó küldi. Ha ekkor a 4-es henger kerül sűrítési véghelyzetbe, nincs kimenő jel, mivel U_k negatív polarítású. Az első kimenő jelet az 1-es henger sűrítési végfázisánál kapjuk, és ez az azonosító jel (ugyanúgy, mint a korábbi vezértengely-jeladó jele) megindítja a befecskendezést és ebből (meg a fordulatszámjából stb.) már kiszámítható a következő hengerpár gyújtási időpontja is. A leírtak alapján az is meghatározható, hogy az 1-4 hengerekhez kialakított gyújtótrafó és beépített elektronika 4 ponton csatlakozik a motorvezérlőhöz, úgymint U_T (fedélzeti tápfeszültség), test, gyújtótrafó primer tekercs és a hengerazonosító jelkimenet. Hibakeresésnél itt is érdemes vizsgálatot végezni. A megoldás és a működés is viszonylag egyszerű, csupán az kérdéses, hogy a transzformátorba beépített elektronika (még ha megfelelő védelemmel látták is el) meddig viseli el a magas hőmérsékletet és a nagyfeszültség okozta zavarokat meghibásodás nélkül, valamint az is, hogy a kiküszöbölt vezértengely-jeladó elkészítési és beépítési költsége hogyan aránylik az új megoldás költségeihez.

CsúRI GyöRgy