

Kibocsátó	Robert Bosch Kft.	Verzió 2.0	Oldal 1/3
Téma	Go-kart, Go-Bosch! Functional Safety követelmények – 2015/2016		Dátum 2015.11.05.

1 Bevezető

Functional Safety meghatározása:

“absence of unreasonable risk due to hazards caused by malfunctioning behavior of E/E systems.”
(ISO26262)

Az elektronikus rendszerek hibás működéséből adódó, szükségtelen kockázattól mentes állapot.

A célunk tehát az, hogy el tudjunk kerülni olyan helyzeteket, amelyek esetében egy hibásan működő rendszer emberek testi épségét veszélyezteti.

2 A kockázat

A kockázat a functional safetyt leíró ISO26262 szabvány szerint három elemből áll:

- súlyosság x gyakoriság x kontrollálhatóság

Célunk a kockázat értékének alacsonyan tartása.

A rendezvényen induló járművek hardver és szoftverkomponensei fejlesztési- és folyamat követelmények teljesítése nélkül készülnek, nincs minőségbiztosítás, így azok működése teljesen esetlegesnek tekintendők.

Úgy kell ezekhez a rendszerekhez viszonyulnunk, mintha bármelyik pillanatban a lehető legrosszabb módon hibásodhatnak meg, olyan módon, amely meghibásodás emberek testi épségét veszélyeztetheti.

A gokartok elektromos rendszere képes jelentős hajtónyomatékok létrehozni, a villamos és a belsőégésű motor akár egyidejű működtetésével. Képes a gokartot kormányozni, sőt, képesek mindent olyan nyomatékkal tenni, hogy a vezető ebbe beavatkozni nem, vagy csak kevéssé tud.

Ilyenformán a biztonságot csak kontrollálhatóság faktorra tehetjük, azaz a rendszert és a rendezvény körülményeit úgy kell kialakítani, hogy meghibásodás esetén a személyi sérülés emberi beavatkozással elkerülhető legyen, minden szoftver és hardver hibamódra vonatkozóan.

Kibocsátó	Robert Bosch Kft.	Verzió 2.0	Oldal 2/3
Téma	Go-kart, Go-Bosch! Functional Safety követelmények – 2015/2016		Dátum 2015.11.05.

3 A kontrollálhatóság

Esetünkben a kontrollálhatóság azt jelenti, hogy a gokart vészleállító kapcsolójának minden esetben és értelemben olyan állapotot kell eredményezni, amelyben a vezető azonnal és maradéktalanul visszaveheti az uralmat a jármű felett.

A vészleállító kapcsoló tehát:

1. Azonnal, megbízhatóan és tartósan megszakítja a belsőégésű motor gyújtását, ezzel leállítva azt.
2. Azonnal és megbízhatóan áramtalanít minden aktuátort (azaz azokat a rendszereket, amelyek erő kifejtésre képesek). Az aktuátoroknak olyan kialakításúnak kell lenniük, hogy fennmaradó állapotban nem gátolhatják a vezetőt a befolyásolt kezelőszerv működtetésében. Például ha a kormányaktuátort lekapcsoljuk, a kormánykeréknek azonnal emberi erővel forgathatónak kell lennie. Nem jók az önzáró, reteszelő rendszerek akkor, ha feszültségmentes állapotban nem garantálható a manuális működtetés. (A leírtak nem csak elektromechanikus, de pneumatikus, hidraulikus stb. rendszerekre is vonatkoznak.)
3. Azonnal és megbízhatóan lekapcsol minden olyan áramkört, amely a referencia dokumentáció szerint nagyteljesítményű körnek minősül.
4. Nem kötelező, hogy a kisteljesítményűnek minősített áramköröket lekapcsolja. (Telemetria, kijelző működés ilyen állapotban is fennmaradhat.

4 Egyebek

A gokartban nem csak a hibás működés következtében jelentkező fizikai erő kifejtés veszélyeivel, hanem a viszonylag magas áram és feszültségértékek tűz, illetve áramütés veszélyeivel is foglalkoznunk kell.

A Bosch csoport referencia kapcsolási rajzot biztosít a csapatok részére a gokart fő áramköreire vonatkozóan. A kiadott kapcsolási struktúrát, mint elvárt minimumot minden csapatnak meg kell valósítania. Ezzel összhangban, illetve ezen túlmenően az alábbi irányelveket kell betartani:

1. Minden elektromos áramkör gondosan méretezett elektromos biztosítóval kell felszerelni. (Ez alól kivételt képez az indítómotor nagyáramú vezetéke.)

Kibocsátó	Robert Bosch Kft.	Verzió 2.0	Oldal 3/3
Téma	Go-kart, Go-Bosch! Functional Safety követelmények – 2015/2016		Dátum 2015.11.05.

2. A nagyteljesítményűnek minősülő áramkörök vezetékeit megfelelő vezetőkeresztmetszetű vezetékekben, lehetőleg csőben, de mindenképpen gondosan, kidörzsölődéstől mentes módon, rögzített elvezetéssel kell megoldani.
3. Amennyiben a gokartban törpefeszültségűnél (48V) magasabb feszültségű rendszert alkalmazunk, annak megvalósítását különös gonddal kell végezni. A megvalósítás során gyakran kell konzultálni a Mentorról, a megvalósításnak a Bosch által jóváhagyottnak kell lennie. Külön kell ügyelni a rendszer freccsenővíz-állóságára, és robosztus mechanikai kialakítására is. A gokartban előforduló maximális feszültség (a belsőégésű motor gyújtását nem számolva) 240V lehet.
4. Pneumatikus rendszer esetén a maximális előforduló nyomás 8 barnál nem lehet magasabb.
5. Amennyiben valamelyik csapat hidraulikus aktuátorokat szeretne megvalósítani, először konzultálnia kell a Bosch mérnök csapatával.