

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Станични сигнално сигурносни уређај – СССУ (поставница) - Функције по нивома:

- **Ниво 1: ХМИ – Оператерска конзола – Интерактивна комуникација са отправником возова преко графичког корисничког интерфејса (SCADA систем).** Приказ стања свих елемената станичног уређаја и генерисање команди. Базира се на правилима и прописима железничке управе (за ИЖС: Каталог симбола, верија 12) и на конкретној колосечној конфигурацији железничке станице.
- **Ниво 2: Централни управљачки систем – Главни сигурносни део ССУ који садржи комплетну сигурносну логику рада, која је заснована на плану путева вожњи, односно Табели зависности.** Прима команде од ХМИ и генерише индикације за ХМИ. Врши надзор и управљање свим подсистемима и елементима станичног сигнално сигурносног уређаја.
- **Ниво 3: Функционални сигурносни подсистем – Помоћни сигурносни подсистем који садржи комплетну логику рада независног подсистема и врши управљање и надзор независног подсистема сигнално сигурносног уређаја (на пример, систем бројача ососвина).** Прима команде од централног управљачког система и преноси му стања елемената подсистема.
- **Ниво 4: Улазно – излазни модули – Делови централног сигурносног управљачког система или сигурносних подсистема који их повезују са појединим елементима или групама елемената у циљу управљања и надзора.** Примају команде од управљачких делова и генеришу одговарајуће излазе у циљу управљања елементима. Преко својих улаза детектују стања елемената и преносе их управљачким деловима СССУ.
- **Ниво 5: Интерфејси за сигналне елементе – Делови уређаја који непосредно преносе команде са излаза У/И модула ка сигналним елементима и преносе стања сигналних елемената ка У/И модулима (релеа, оптокаплери, контактори, итд.) и истовремено врше и галванско одвајање унутрашњег дела СССУ од спољашњих сигналних елемената.**
- **Ниво 6: Сигнални елементи (сигнали, скретнице и исклизнице, уређаји за детекцију заузећа, итд.) – Спољни делови СССУ који врше непосредне сигналне функције у складу са својом наменом и командама које добијају од управљачких делова СССУ.**

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Станични сигнално сигурносни уређај – СССУ (поставница) - ХМИ:

Ниво 1: ХМИ – Оператерска конзола

Софтвер оператерске конзоле састоји се из следећих главних делова:



- Стандардни оперативни систем за рад персоналног рачунара (на пример, Windows).
- Стандардни системски SCADA софтвер за прихват команди, генерисање индикација и остваривање комуникације са Интерфејсним уређајем (на пример, Siemens WINCC).
- Апликативни општи софтвер за генерисање графичких симбола за приказ на екрану (библиотека симбола), повезивање симбола са улазно-излазним подацима из интерфејсног уређаја и остваривање командно-индикационих функција.
- Апликативни општи софтвер за меморисање редовних догађаја (команде и промене стања елемената), сметњи и кварова, са сталним приказом на екрану за одржавање, уз омогућавање да ауторизовано особље врши претраге, штампање и снимање селектованих догађаја на преносни медијум (УСБ диск). Комплетна датотека записаних догађаја на хард диску персоналног рачунара је такође на располагању ауторизованом особљу.

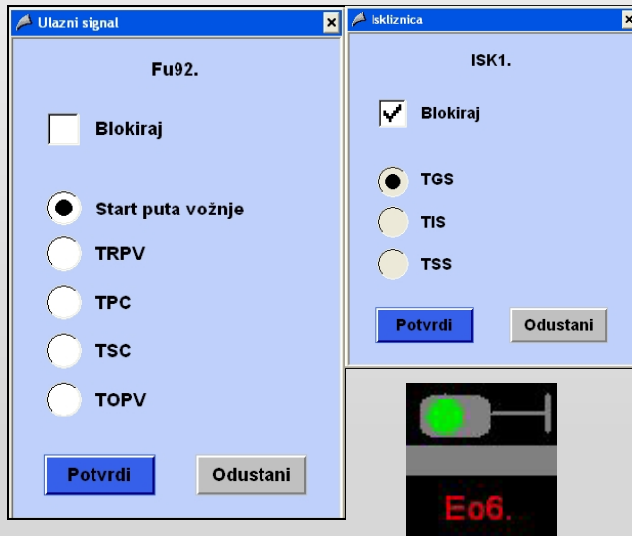
СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Станични сигнално сигурносни уређај – СССУ (поставница) - ХМИ:

- Ниво 1: ХМИ – Приказ Каталога симбола ИЖС, верија 12).
- Сви елементи (сигнали, скретнице, итд.) на екрану се налазе у својим пољима квадратног облика у којем се налази и назив тог елемента. По правилу, елементи се налазе са десне стране колосека у правцу кретања железничких возила.
- Уколико се елементом може командовати, притиском левим дугметом миша на поље елемента, појављује се дијалог за командовање, који садржи тип елемента (на пример: Улазни сигнал) и назив елемента (на пример: Fu92).
- Дијалози су стандардни и помоћу њих се елемент може и блокирати за даље командовање и деблокирати, по потреби.
- Дијалози садрже дугмад ПОТВРДИ и ОДУСТАНИ. Првим дугметом се припремљена команда шаље систему, а другим се одустаје од акције.
- Након притиска на једно од ова два дугмета, дијалог се губи са екрана (затвара).

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Станични сигнално сигурносни уређај – СССУ (поставница) - ХМИ



Ниво 1: ХМИ – Приказ Каталога симбола ИЖС.

Уколико се изабере блокирање елемента, опције ће бити онемогућене а тиме и онемогућено командовање елементом, све док је штрикирано поље Блокирај.

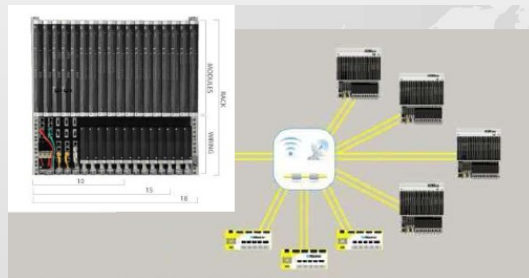
Да је неки елемент блокиран, тј. онемогућено је руковање са истим, препознаје се по промени боје ознаке елемента (скретнице, исклизнице, сигнала и сл.). Конкретно црвена боја ознаке елемента значи да је онемогућено командовање елементом (прекретање скретнице, старт пута вожње улазном сигналу и сл.).

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Станични сигнално сигурносни уређај – СССУ (поставница):

Управљачки делови система који садрже логику рада у оквиру софтвера система:

- Ниво 2: Централни управљачки систем.
- Ниво 3: Функционални сигурносни подсистем.



Софтвер за СССУ је направљен у виду интегралног пакета, који садржи све потребне функције за једну железничку станицу на територији једне железничке управе. Генерално је подељен на:

- Системски софтвер.
- Софтвер за комуникацију са ХМИ и са сигурносним подсистемима.
- Општи софтвер станичног сигурносног уређаја, који је независан од колосечне конфигурације и садржи принципе рада правила која се користе на територији једне железничке управе.
- Софтвер за конкретну примену, односно за конкретну колосечну конфигурацију, који се израђује, димензионише и параметеризује на основу конкретне колосечне ситуације, плана путева вожњи и табеле зависности.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Критеријуми безбедности

Станични ССУ се пројектује по одређеним правилима, која су искристализована на основу дугогодишњег искуства тако да задовољи основне захтеве безбедности саобраћаја:

1. Два пута вожње могу да се истовремено формирају само у случају када немају међусобних додира ни у једној тачки. То значи да се путеви вожњи не поклапају, не ш не додирују, чак ни у оним деловима који припадају путевима претрчавања. Под додиривањем се подразумева, не само да путеви вожњи немају заједнички део шина, него и да се возови могу безбедно кретати по оба пута вожње без угрожавања један другог.
2. Све скретнице, потребне за формирање и заштиту пута вожње, морају бити постављене у правилне и исправне положаје и у тим положајима осигуране на поуздан начин, тако да се не могу прекретати све док се то захтева постављеним путем вожње.
3. Меродавни сигнал, који дозвољава кретање по колосечном путу, у путу вожње (сигнал старта), мора показивати сигнални знак у складу са важећим системом сигнализације и карактеристикама колосечног пута. Сигнали, који врше заштиту намераване вожње од угрожавања (чеоног, бочног или сустизањем), морају показивати сигнални знак који забрањује вожњу.
4. Колосечни пут, ни у једном свом делу, не сме бити заузет возилима, маневарским саставима, или било каквим страним предметима.

Применом наведених правила на конкретну колосечну ситуацију железничке станице, уз помоћ плана путева вожњи, могуће је дефинисати логику рада ССУ, са потребним међузависностима свих релевантних елемената (Табела зависности), што је основ за безбедно управљање саобраћајем.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Пример улазни пут вожње.

- Улазни путеви вожњи – редослед операција за постављање улазног пута вожње:

Када се воз нађе испред улазног сигнала врши се најава воза, која се манифестује:

1. Заузимањем одсека испред улазног сигнала;
2. Звучним сигналом – најава воза отправнику возова.

Непосредна иницијализација постављања пута вожње састоји се из следећих активности:

1. Давање команде;
2. Провера формалне исправности команде;
3. Провера могућности извршења активности, која се захтева командом;
4. Памћење команде;
5. Селекција елемената потребних за постављање пута вожње.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Улазни путеви вожњи

Формирање пута вожње захтева постављање скретница, које су у зависности са тим путем вожње, у правилан и исправан положај. Постављање скретница се састоји из следећих радњи:

1. Провера и испуњење услова:
 - скретница није заузета (слободан одсек скретнице);
 - скретница није пресечена (детектована је у исправном положају);
 - скретница није блокирана у положају различитом од оног захтеваног путем вожње;
 - није онемогућено прекретање скретничко-исклизничком зависношћу.
2. Команда прекретања скретнице;
3. Рад поставне справе;
4. Успостављање и утврђивање новог крајњег положаја (правилан и исправан);
5. Враћање извршних елемената за постављање скретнице, у редован положај.

Скретничко-исклизничка зависност обухвата зависност између положаја скретнице и исклизнице. Скретница не сме усмерити вожњу ка исклизници, док се исклизница не "скине" са колосека, тј. да не води у исклизнуће, нити се исклизница сме "набацити" на колосек, уколико претходно није прекренута скретница, тако да не усмерава вожњу ка исклизници.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Улазни путеви вожњи

Формирање пута вожње захтева постављање меродавног сигнала у стање потребно за тај пут вожње, а за то треба да се испуне услови, који се утврђују следећим активностима:

1. Контрола да ли сигнал показује сигнални знак који забрањује вожњу;
2. Провера да ли су скретнице и исклизнице, у путу вожње (укључујући и пут претрчавања) и у функцији заштите пута вожње, постављене у правилан и исправан положај;
3. Контрола слободности одсека у путу вожње и путу претрчавања;
4. Провера да ли сигнали у бочној и чеоној заштити показују сигнални знак који забрањује вожњу;
5. Блокирање скретница и исклизница, као и онемогућавање коришћења сигнала бочне и чеоне заштите у другим путевима вожњи;
6. Укидање сигналног знака који забрањује вожњу и успостављање сигналног знака који дозвољава вожњу;
7. Контрола исправности сигналног знака који “дозвољава вожњу“;
8. Блокирање пута вожње.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Улазни путеви вожњи

Када су сви елементи, који учествују у формирању пута вожње, постављени у захтевани положај за тај пут вожње и пут вожње је блокиран, сматра се да је пут вожње постављен, па је потребно вршити следеће радње:

1. Светлосну индикацију на уређају за индикацију (ХМИ монитору);
2. Контролу испуњења предвиђених услова из Табеле зависности у релном времену.

Праћење кретања воза по колосечном путу, у путу вожње, врши се на основу:

1. Контроле заузетости одсека, што се приказује на ХМИ монитору;
2. Редоследа заузимања и ослобађања одсека.

Пошто је предвиђено кретање по успостављеном путу вожње започело, врши се аутоматско (проласком воза) враћање сигнала на појам који “забрањује вожњу. Да би се то остварило, потребно је испунити одређене услове и то следећим редоследом:

1. Воз детектован на одсеку пред сигналом;
2. Воз пролази сигнал и заузима одсек иза сигнала;
3. Враћање сигнала на појам који забрањује вожњу.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Улазни путеви вожњи

После обављене вожње врши се разрешење пута вожње. То је враћање уређаја у редовно стање и врши се слиједећим редоследом:

1. Контрола да ли су одсеци у путу вожње слободни (сукцесивно заузимани и ослобађани) и да ли је воз напустио последњи скретнички одсек;
2. Разрешење-деблокирање скретница и исклизница;
3. Разрешење-деблокирање сигнала;
4. Ослобађање коришћеног дела пруге за нове вожње;
5. Звучни сигнал оператеру да може дати нову команду (опционо).

Поред разрешења пута вожње које се врши аутоматски (проласком воза), постоји и присилно разрешење које се захтева посебном командом и омогућава довођење уређаја у редовни положај. Врши се када се пут вожње не може разрешити редовним путем.

Искуство је показало да се, поред радних фаза предвиђених за нормалан рад ССУ, могу појавити и нека нерегуларна стања. Због тога је потребно предвидети додатне активности за превазилажење тих стања. Ове додатне активности су потенцијално опасне по безбедност саобраћаја, па се морају посебно регистровати.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Улазни путеви вожњи

Поред присилног разрешења пута вожње ту спадају и:

1. Присилно враћање сигнала на појам који забрањује вожњу;
2. Прекретање заузете скретнице;
3. Прекретање пресечене скретнице;
4. Давање позивног сигнала за опрезан улазак у станицу максималном дозвољеном брзином од 10 км/час;
5. Поништење давања сагласности за прихватање воза из суседне станице.

Формирање Табеле зависности

Сви путеви вожњи, који се могу поставити у железничкој станици, дати су планом путева вожњи, на основу кога се формира Табела зависности. Табела зависности представља синтезу функционалних и безбедносних захева које треба задовољити у једној железничкој станици. Она представља логику рада станичног ССУ. Облик Табеле зависности и подаци који се у њој налазе су, у принципу, различити за сваку железничку управу. Не постоји општи, генерализовани формат Табеле зависности, али се општи принципи и зависности путева вожњи могу препознати у свакој од њих.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Међустанична зависност:

Железничка станица се не може посматрати потпуно изоловано. Она је саставни део пруге и налази се у зависности са суседним железничким станицама (међустанична зависност), или са уређајима који контролишу подручје између станица (пружни блок).

У оба случаја зависности се заснивају на истим принципима. Зависности уређаја за контролу пружног блока, су углавном садржане у случају међустаничне зависности, која је општија. Из тог разлога, довољно је описати зависности које су присутне у случају међустаничне зависности.

Приликом формирања излазних путева вожњи потребно је испунити захтеве међустаничне зависности, која обухвата следеће активности:

1. Проверу незаузетости дела пруге који је од интереса;
2. Захтев за промену смера вожње;
3. Блокирање изласка пријемне станице;
4. Давање сагласности од стране пријемне станице;
5. Пријем сагласности за излазни смер вожње.

СИГНАЛНО – СИГУРНОСНИ УРЕЂАЈИ

Путеви вожњи и табела зависности: Међустанична зависност и АПБ:

Тек када су све активности које су потребне за остваривање међустаничне зависности извршене са позитивним исходом, може се приступити формирању излазних путева вожњи у станичном подручју.

