

Uživatelská příručka IR data Bridge

IR modulátor 38 kHz, Sony SIRC, Philips RC-5

Master Slave/Strobe Dat

IrDataBridge modul

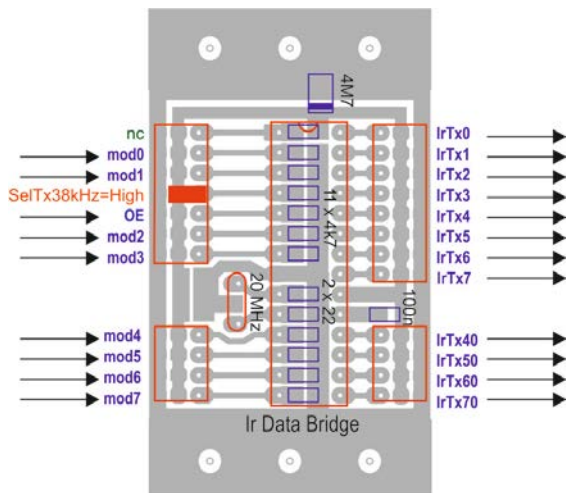
Modul lze konfigurovat do tří režimů práce. Tyto režimy pokrývají nejdůležitější činnosti pro přenos Ir dat, ale také například pro Ir lokac a vytváření vlastních komunikačních protokolů apod.

Konfigurace se provádí prostřednictvím dvou propojek **SetTx38kHz** a **ModeMasterSlave**.

V každém režimu mají různou funkci vývody modulu IrDataBridge. Konfigurace na základě uvedených propojek je prováděna v POR (Power On Reset) sekvenci, tedy bezprostředně po zapnutí napájení a nelze ji tedy měnit v průběhu činnosti modulu.

Ir DataBridge modul v režimu generátor a modulátor 38 kHz

Modul je konfigurován do tohoto módu nasazením jumperu do pozice SetTx38kHz, jak je naznačeno na obrázku.



Obsazení vývodů na desce modulu

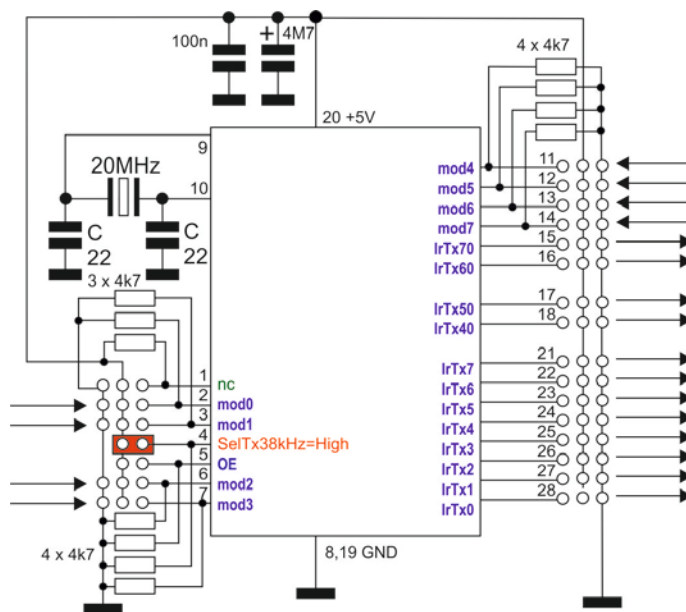
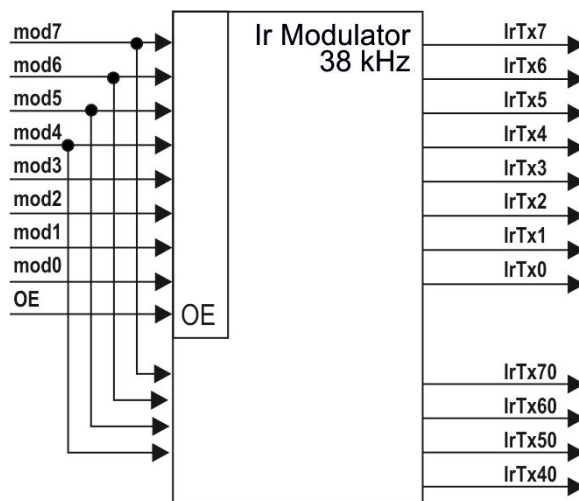


Schéma zapojení modulu

I/O parametry modulu jsou komatibilní s TTL logikou

Napájecí napětí modulu	5V
V_{ILmax}	0.8V
V_{IHmin}	2 V
I_o	+/-20 mA/pin



Blokové schéma modulu

Vstupy mod7/0 modulují výstupy IrTx7/0 a IrTx70/40.

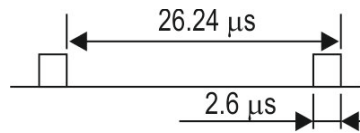
Je-li vstup v úrovni H – příslušný výstup vysílá Ir signál 38 kHz, je-li vstup v L – výstup je v úrovni L.

Výstupy IrTx7/0 jsou navíc společně ovládnány vstupem OE.

Je-li OE = L, pak bez ohledu na úroveň na vstupu mod7/0, jsou všechny výstupy IrTx7/0 v úrovni L. Je-li OE = H, pak jsou výstupy IrTx7/0 modulovány vstupy mod7/0.

Výstupy IrTx70/40 jsou ovládány vstupy mod7/4. Vstup OE na ně nemá vliv!

Výstupní signál, je-li příslušný vstup mod7/0 v H má následující průběh:

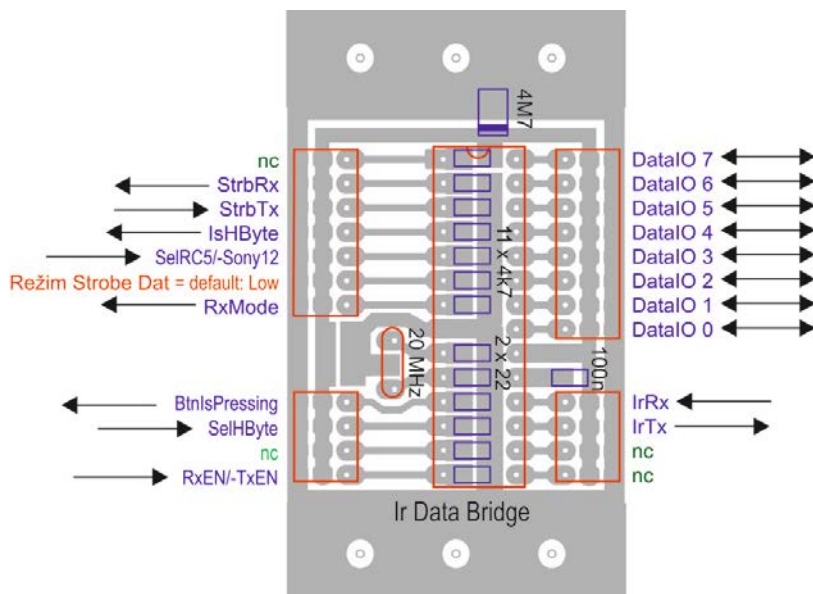


Kmitočet je tedy 38 kHz. Výstupy IrTx7/0 předcházejí do H a L ve stejný okamžik. Výstupy IrTx70/40 přibližně o 1 μs dříve.

Ir DataBridge modul v režimu Strobe Dat

Tento režim umožňuje využívat modul k samostatnému řízení, ke spolupráci se systémy vytvořenými pomocí diskretních obvodů, ale i pro spolupráci se systémy řízenými mikrokontroléry a počítači, které jsou schopné na přijatá data rychle reagovat. Modul může přímo řídit svými 8 výstupy jiný systém, například jednoduchého robota apod. Lze jej využít také jako Ir bezdrátovou klávesnici pro maximálně 255 kláves.

Modul je konfigurován do tohoto módu, není-li nasazen žádný konfigurační jumper jak je patrné z následujícího obrázku.



Obsazení vývodů na desce modulu

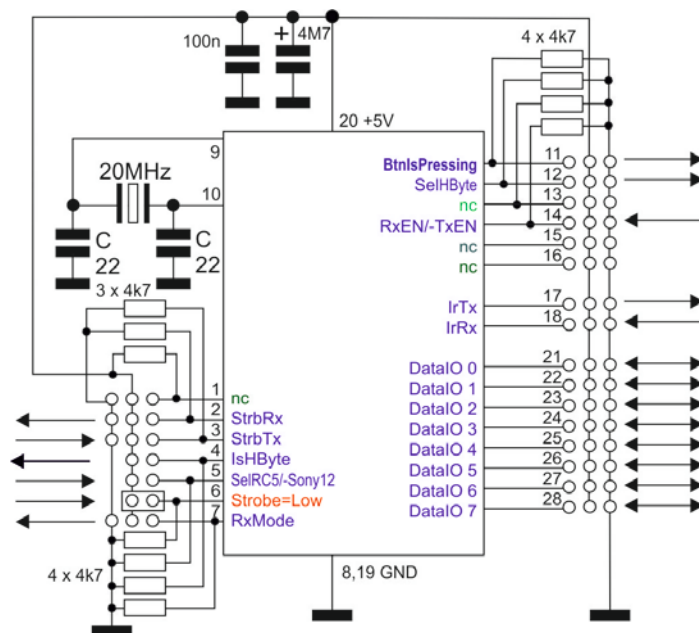
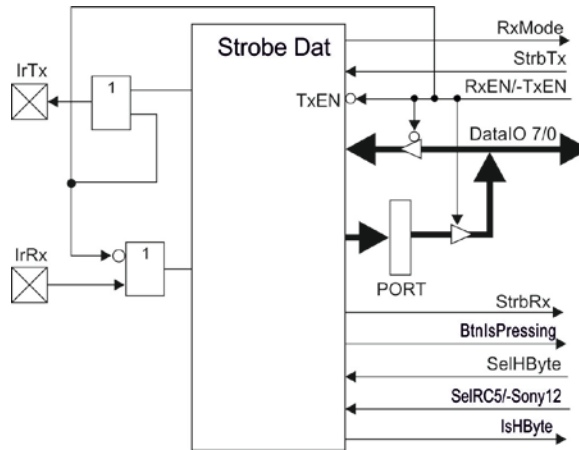


Schéma zapojení modulu

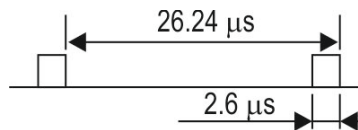


Blokové schéma modulu

I/O parametry modulu jsou komatibilní s TTL logikou

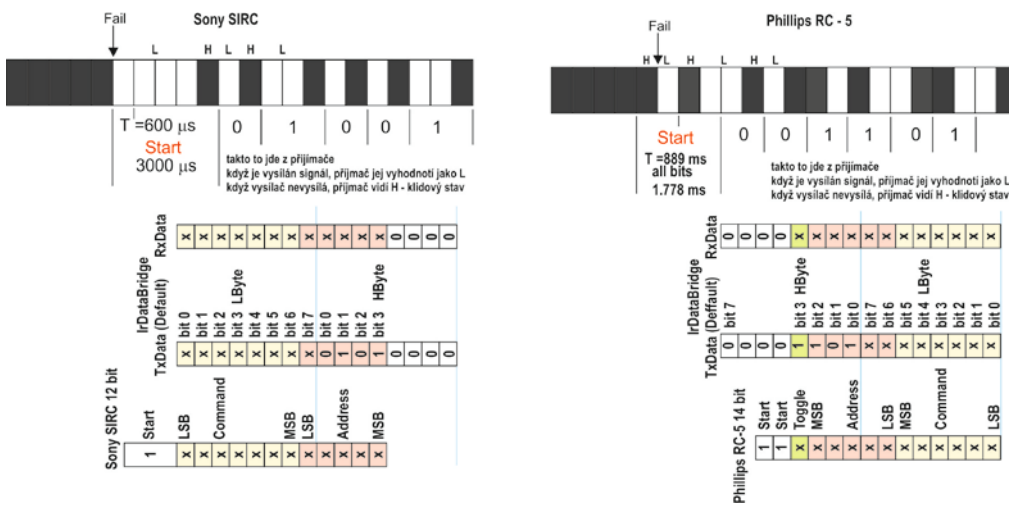
Napájecí napětí modulu	5V
V_{ILmax}	0.8V
V_{IHmin}	2 V
I_o	+/-20 mA/pin

Vysílá-li modul IR data – výstup IrTx má výstupní signál následující průběh se 100% modulací



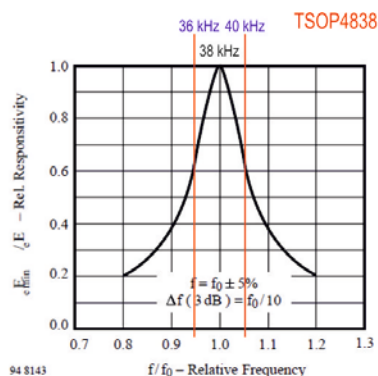
Volba IR protokolu Phillips RC-5/ Sony SIRC

Vysílání/příjem Ir dat probíhá podle Ir protokolu Sony SIRC, nebo Phillips RC-5. **Volba protokolu je podle nastavení vstupu SelRC5.** Je-li vstup v úrovni H, vysílá a přijímá modul IR data s kódování Phillips RC-5, je-li nastaven do L – pak vysílání/příjem dat akceptuje protokol Sony SIRC. Oba protokoly přenášejí 12 bitů dat.



Přijatá IR data v obou protokolech a jejich prezentace v HByte a LByte.

Ir přijímač je pro kmitočet 38 kHz, protože je s dobrou citlivostí schopen přijímat také signály vysílané IR dálkovými ovladači na 40 kHz (Sony SIRC), nebo 36 kHz (Phillips RC-5). Na následujícím obrázku je pokles citlivosti v závislosti na IR nosném kmitočtu.



Náš vysílač bude vysílat na 38 kHz. Proto docela dobře s dobrou citivostí obsáhne originální přijímače Sony SIRC i Phillips RC-5. Naše systémy budou mít IrPřijímače na 38 kHz a proto poběží s maximální citlivostí.

Figure 1. Frequency Dependence of Responsivity

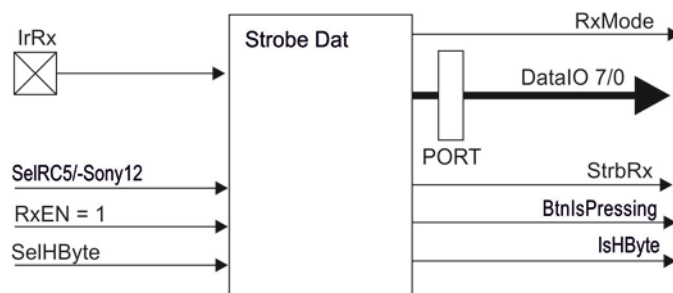
Pokud by bylo třeba přijímat tyto dálkové ovladače s vyšší citlivostí, bylo by třeba příslušným IR přijímačem osadit desku přijímače (Například TSOP 4836, nebo TSOP 4840). Při použití TSOP4838 není pokles citlivosti pro většinu aplikací významný.

Modul zpracovává podle nastavení dva různé protokoly, což umožňuje například jedním dálkovým ovladačem selektivně ovládat dva různé IrDatabridge. Dodávaný Ir dálkový ovladač může jednak rozdělit tlačítka tak, že jedna skupina vysílá Sony SIRC a druhá skupina pak Phillips RC-5. Ovladač lze také nastavit do režimu, kdy vysílá pouze ve Phillips RC-5. To umožňuje rozdělit ovládané systémy i typem přijímaného kódu a tak zabezpečit, že každý z nich „uslyší“ pouze kódování, na které je nastaven, nebo i ovládat systémy dvěma ovladači.

Prostřednictvím více Ir Data Bridgů lze vytvořit IR síť a přes ni vzájemně propojit dva i více systémů, které přes IR mohou spolu komunikovat. Mohou si předávat data, řídicí povely a zde opět díky dvěma komunikačních protokolů a dvanáctibitových dat lze zařízení adresovat a selektivně ovládat. Pomocí těchto modulů lze ovládat také různé audio/video systémy, televizory apod, které používají výše uvedené Ir protokoly.

Vstupy/výstupy – DataIO

Příjem dat



Blokové schéma modulu při příjmu dat

Při příjmu IR dat jsou vývody **DataIO** nastaveny jako výstupy. **Do tohoto režimu se modul převede nastavením signálu vstupu RxEn do H.** Vývody se nastaví jako výstupy a tento **stav je potvrzen na výstupu RxMode do H.** Tento signál může přímo řídit signál -Enable, který k DataIO připojí výstupy obvodů, které předávají data pro vysílání předs IR. Je-li v H, musí být výstupy od DataIO odpojeny!

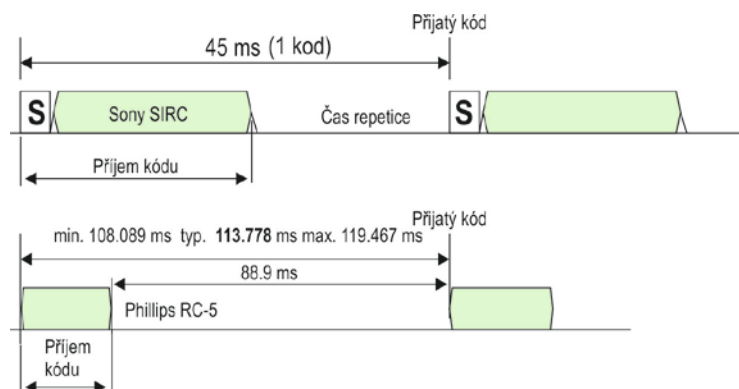
POZOR! Dokud je tento výstup v H, nesmí se na DataIO připojit výstupy jiných odvodů, které by modul využívaly, pro IR vysílání svých dat. Nedodržení tohoto, by mohlo dojít ke zničení modulu IrData Bridge!!!!

Výstup StrbRx indikuje přechodem **L- H-L**, že byla právě přijatá nová data, která jsou vystavena na **DataIO**. Výstup tedy informuje, že modul právě přijal a zpracoval nová data. Data zůstávají na výstupech do doby, než je nově říjatá data přepíše.

Tento signál lze přímo využívat jako strobovací pro vnější obvody (například shift registry apod.)

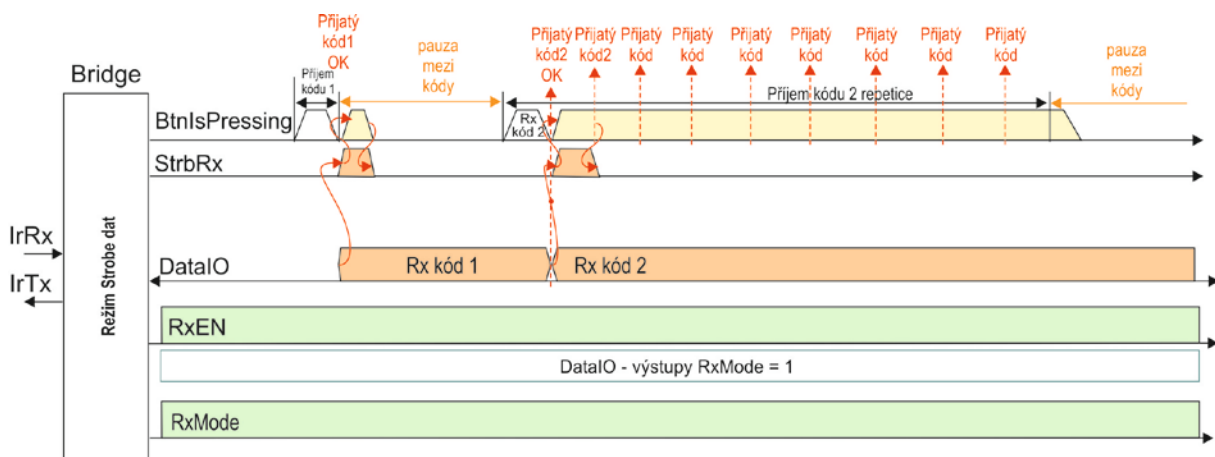
Tento režim umožňuje také přímé připojení modulu k diskretním elektronickým obvodům, tedy není třeba jej obsluhovat systémem řízeným mikrokontrolérem, nebo počítačem. Může jít například o multiplexery, posuvné registry, různé dekodéry apod.

Výstup BtnIsPressing indikuje, že probíhá repetice. Tlačítko na dálkovém ovladači je stále stisknuté a IR ovladač opakovaně vysílá kód stisknuté klávesy.



Definice časů pro repetici

Přicházejí-li data ve výše uvedených časech, jde o repetici



Vstup SelHByte

složí k přepínání HByte a LByte k Výstupům DataIO. Protože modul ihned po změně stavu tohoto vstupu nepřepne data na DataIO, výstupní signál **IsHByte** v H indikuje, že HByte je vystaven na DataIO, v L pak že na DataIO je vystaven LByte.

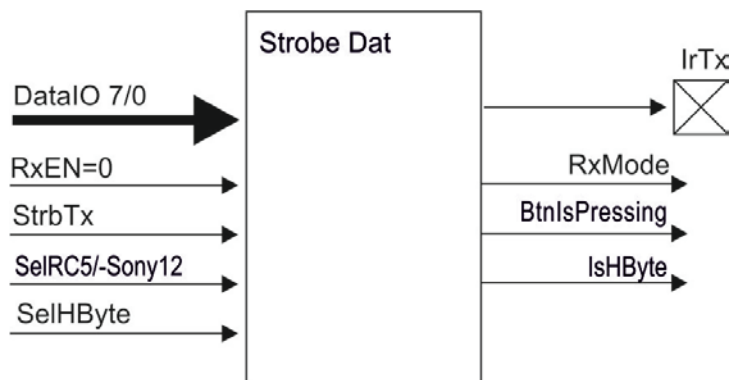
Přijatá data (spodních 8 bitů) modul vystavuje na výstupech DataIO, je-li nastaven vstup **SelHByte do L**. Pokud nastavíme vstup **SelHByte do H**, jsou na DataIO vystaveny horní čtyři bity přijatých dat (DataIO7/0 = 0000 d11/8).

Vysílání dat

Je-li modul nastaven tak, aby vysílal data výstupem IrTx, kam se připojí vysílací část IR vysílače/přijímače. Vysílá Ir signál s nosným kmitočtem 38 kHz zvoleným Ir protokolem Phillips RC-5, nebo Sony SIRC.

V tomto režimu jsou vývody DataIO nastaveny jako vstupy. **Do tohoto režimu se modul převede nastavením signálu vstupu RxEn do L**. Vývody se nastaví jako vstupy a tento **stav je potvrzen na výstupu RxMode do L**.

POZOR! Dokud je tento výstup v H, nesmí se na DataIO připojit s výstupy odvodů, které by modul využívaly pro IR vysílání dat. Nedodržení tohoto, by mohlo dojít ke zničení modulu IrData Bridge!!!!



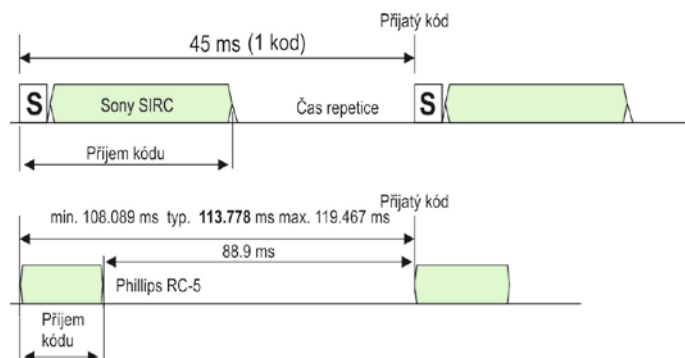
Blokové schéma modulu při vysílání dat

Při přepnutí modulu do tohoto režimu, vynulujeme signál **RxEn**. Systém, který potřebuje přes modul vyslat svá data musí počkat, až přejde výstup **RxMode** do L (na tento výstup může být přímo připojen signál –OE uvedeného systému) Může se připojitk DataIO (který je již přepnut do vstupního módu) výstupní port, nebo výstupy obvodu, který předá data modulu a ten je odešle.

Vstup **SelRC5** volí kódování IR vysílaných dat (H-Phillips RC-5, L-Sony SIRC). Pro zápis dat do bitů 11/8 (dolní 4 bity DataIO), musíme nastavit **SelHByte** do H, Vystavíme data na **DataIO** a na vstup **StrbTx** přivedeme zápisový pulz minimální délky 1 μ s. Data se zapíší do HByte modulu. Nepotřebujeme-li měnit obsah horních 4 bitů vyslaných 12 bitových dat, můžeme tento krok přeskočit. V **HByte** zůstávají horní 4 bity naposledy přijatých, nebo odeslaných dat.

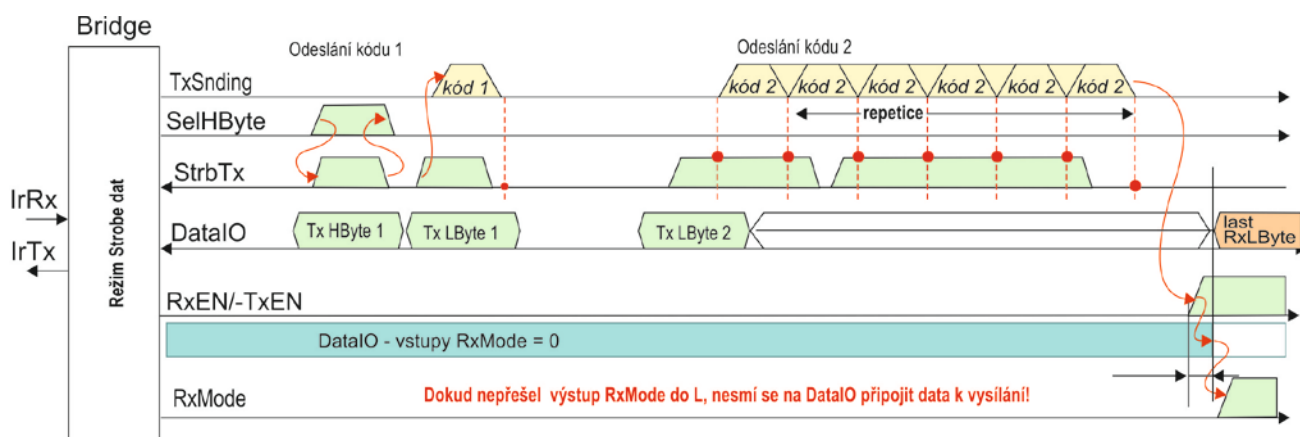
Pro vlastní vyslání vyslání vystavíme dolních 8 bitů dat k **DataIO**. Nastavíme signál **SelHByte** do L (výběr LByte) a pak **StrbTx** signál vystavíme ho H. Minimální čas trvání úrovně H signálu **StrbTx** je

opět 1 μ s . Modul nastaví **BtnIsPressing** výstup do H. Zahájí vysílání IR dat v protokolu, který je volen vstupem **SelRC5**.



Definice časů pro repetici

Pokud po ukončení vyslání kódu (vyslání kódu plus čas pro repetici) není signál **StrbTx** v L, začne se kód vysílat znovu atd. Pokud po vyslání kódu je již signál **StrbTx** v L, shodí se **BtnIsPressing** do L a je ukončeno vysílání tohoto kódku. V tomto režimu **StrbTx** signál se chová, jako stisknuté tlačítko na dálkovém ovladači. Krátký stisk, vyše se kód pouze jednou. Dlouhý stisk – vysílání kódu s repeticí.



POZNÁMKA: Dálkové ovladače jsou schopny vyslat i jeden kód. Nicméně doporučení definující IR kódování a přenosy dat pro spolehlivé vyslání IR kódů říká, že **pro spolehlivý přenos dat je třeba realizovat minimálně trojnásobnou repetici každého kódu.**

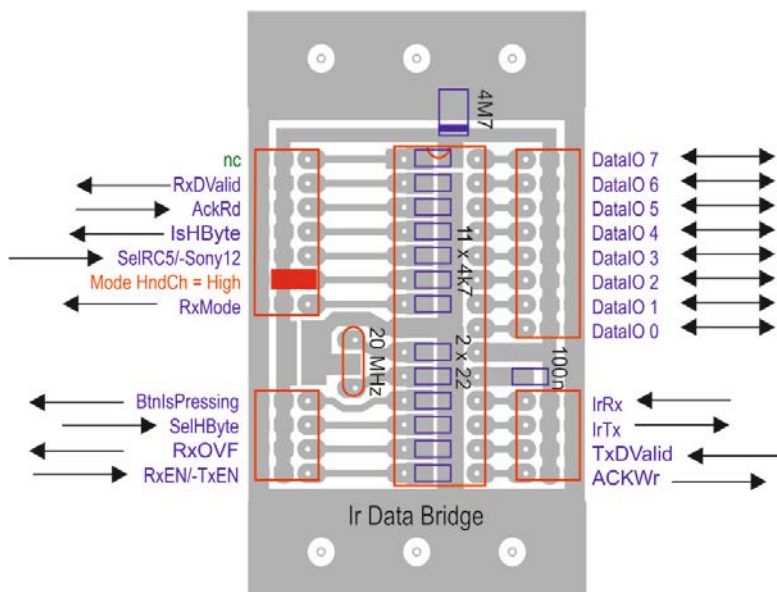
Na následující URL je popis nejčastěji používaných IR protokolů:

<http://www.sbprojects.com/knowledge/ir/sirc.php>

Ir DataBridge modul v režimu Hand Changing

Tento režim umožňuje využívat modul ke spolupráci s počítačovými a mikropřesorovými systémy se kterými si díky řídicím signálům bezpečně předává data i s po malejšími systémy, nebo systémy, které nemohou z jakéhokoliv důvodu okamžitě reagovat na přijatá data. Sleduje současně situaci, kdy dojde ke ztrátě přijatých dat, pokud nejsou včas z modulu odebrána.

Modul je konfigurován do tohoto módu, je-li nasazen konfigurační jumper do pozice **Mode HndCh**, jak je patrné z následujícího obrázku.



Obsazení vývodů na desce modulu

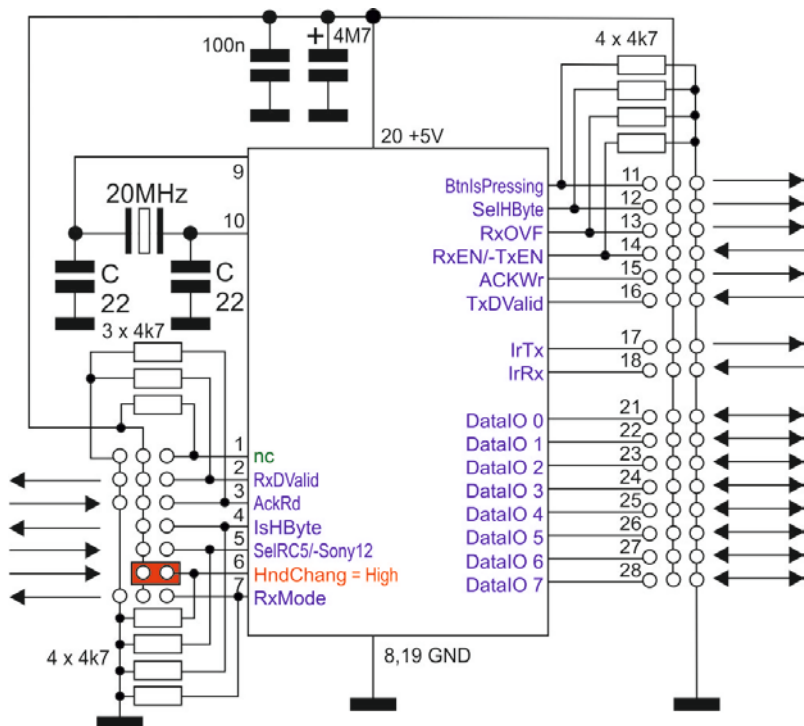
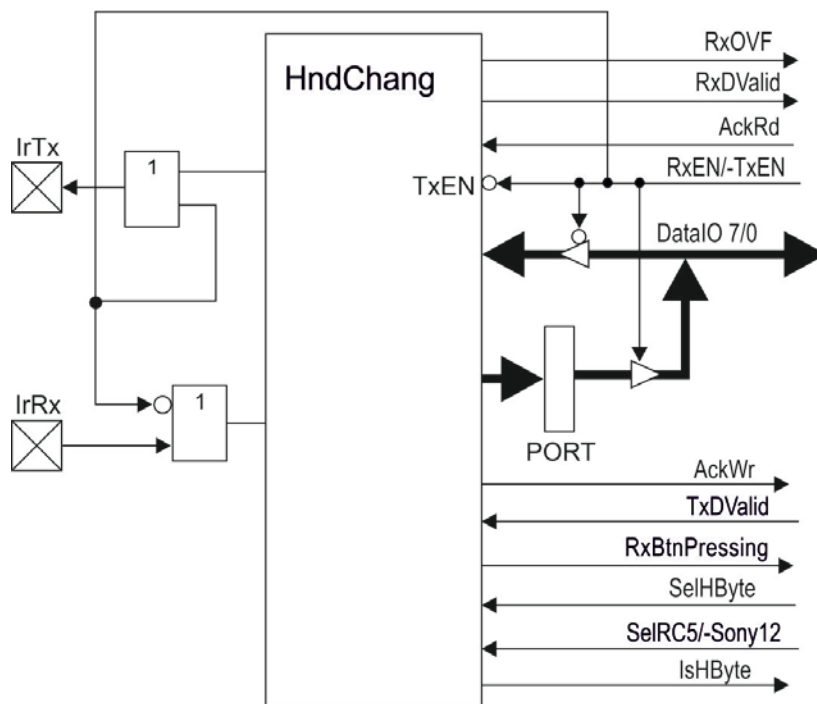


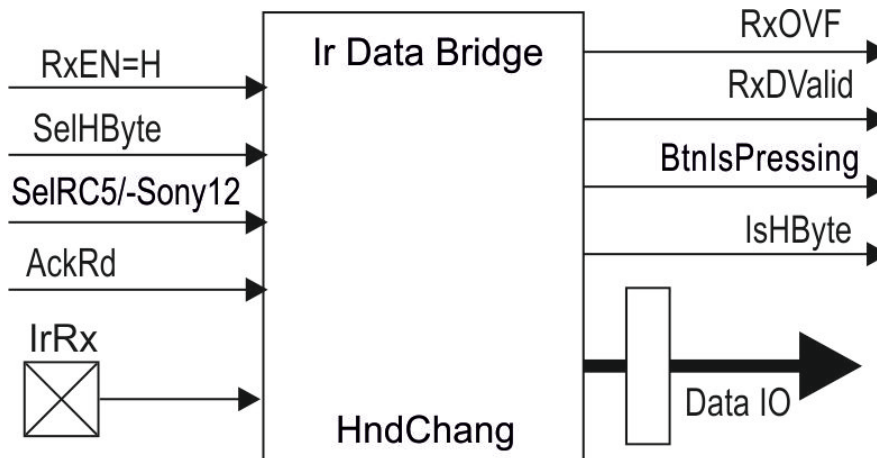
Schéma zapojení modulu



Blokové schéma modulu

Vstupy/výstupy – DataIO

Příjem dat



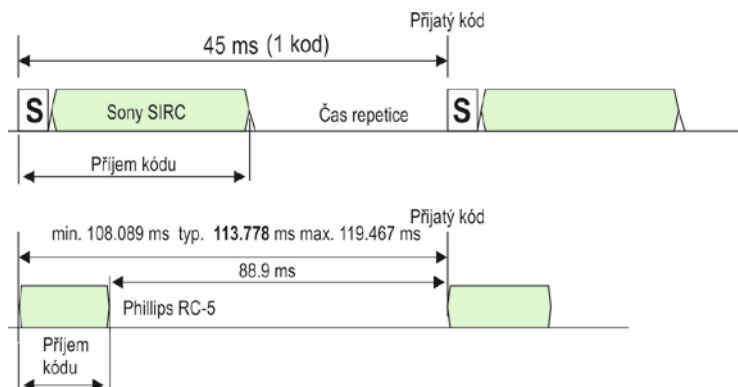
Blokové schéma modulu při příjmu dat

Při příjmu IR dat jsou vývody **DataIO** nastaveny jako výstupy. **Do tohoto režimu se modul převede nastavením signálu vstupu RxEn do H.** Vývody se nastaví jako výstupy a tento **stav je potvrzen na výstupu RxMode do H.**

POZOR! Dokud je tento výstup v H, nesmí se na DataIO připojit výstupy jiných odvodů, které by modul využívaly, pro IR vysílání svých dat. Nedodržení tohoto, by mohlo dojít ke zničení modulu IrData Bridge!!!!

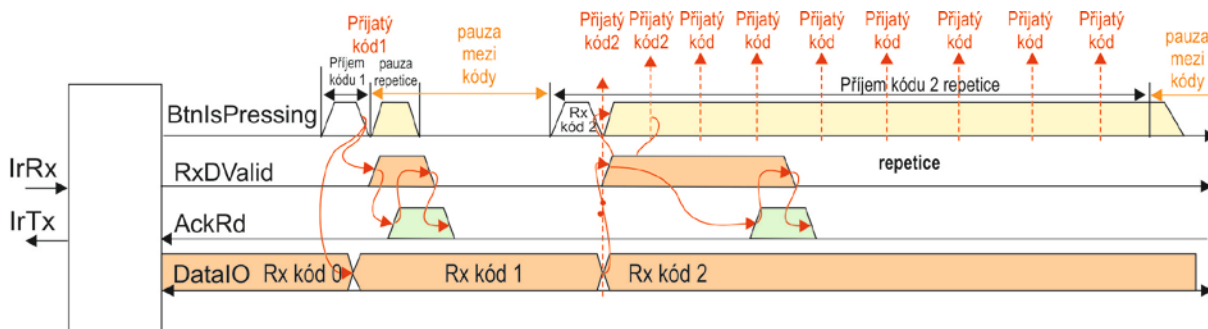
Jsou-li modulem ze vstupu **IrRx** přijata IR data ve formátu, který je volen nastavením vstupu **SeIRC5/-SonySIRC** (je-li tento **vstup v L**, pak se přijímají data ve formátu Sony SIRC, je-li **vstup v H**, modul přijímá data ve formátu Phillips RC-5, během provozu lze kdykoliv i v tomto režimu přepnout formát přijímaných dat), je nastaven výstup **RxDValid do H** (data jsou platná). Připojený systém převezme platná data z výstupů **DataIO** a přijetí potvrdí vystavením signálu **AckRd do H** (potvrzení přijetí dat). Modul po obdržení tohoto signálu vynuluje **RxDValid** a připojený systém také shodí svůj signál **AckRd**. Z toho modul pozná, že již byla data odebrána a čeká na příjem dalších dat.

Signál **BtnIsPressing** je po příjmu dat **nastaven do H**. Přejdou-li data do doby, která je určena časem repetice

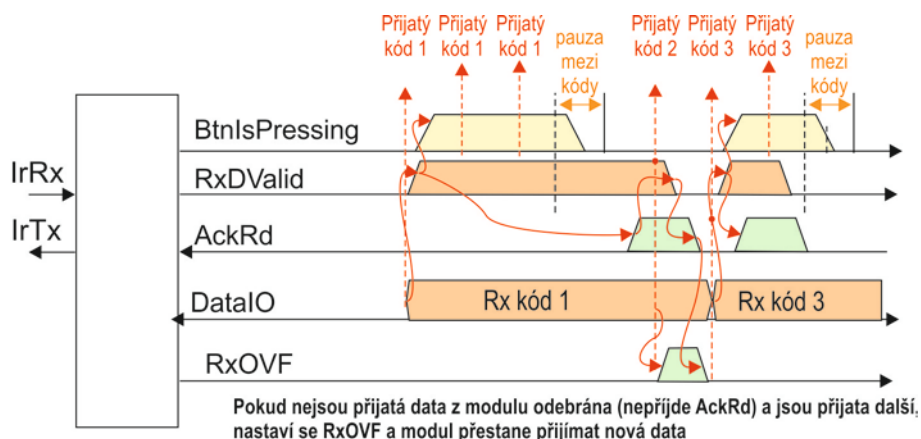


Definice časů repetice

data se znovu nezpracovávají, protože jsou stejná jako předchozí, zůstává nahazen **BtnIsPressing** v H. Nepřejdou-li do té doby data, byla repetice ukončena a očekává se přijetí nových dat.



Nejsou-li připojeným systémem včas nová data odebrána (není-li ukončena sekvence signálů **RxDValid** a **AckRd**), jak je vidět na následujícím obrázku, a přitom modul přijal nová data (za nová data se nepovažuje repetice dat, to jsou přijímána stejná data opakovaně), nově přijatá data se ignorují a je nastaven výstup **RxOVF do H**, který indikuje, že modul nepředal do připojeného systému všechna vyslaná data. Příznak **RxOVF** je vynulován ukončením sekvence signálů **RxDValid** a **AckRd** shobením **AckRd** do L). Proto je třeba, aby připojený systém před shobením signálu **AckRd** otestoval **RxOVF**, aby zjistil, jestli se žádná data neztratila.



Vstup SelHByte

složí k přepínání HByte a LByte k Výstupům DataIO. Protože modul ihned po změně stavu tohoto vstupu nepřepne data na DataIO, výstupní signál **IsHByte** v H indikuje, že HByte je vystaven na DataIO, v L pak že na DataIO je vystaven LByte.

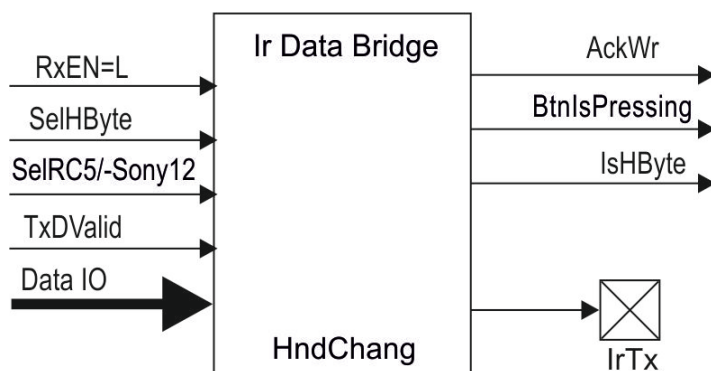
Přijatá data (spodních 8 bitů) modul vystavuje na výstupech DataIO, je-li nastaven vstup **SelHByte do L**. Pokud nastavíme vstup **SelHByte do H**, jsou na DataIO vystaveny horní čtyři bity přijatých dat (DataIO7/0 = 0000 d11/8).

Vysílání dat

Je-li modul nastaven tak, aby vysílal data výstupem IrTx, kam se připojí vysílací část IR vysílače/přijímače. Vysílá Ir signál s nosným kmitočtem 38 kHz zvoleným Ir protokolem Phillips RC-5, nebo Sony SIRC.

V tomto režimu musí být vývody DataIO nastaveny jako vstupy. **Do tohoto režimu se modul převede nastavením signálu vstupu RxEn do L**. Vývody se nastaví jako vstupy a tento stav je modulem potvrzen na výstupu přechodem **RxMode do L**.

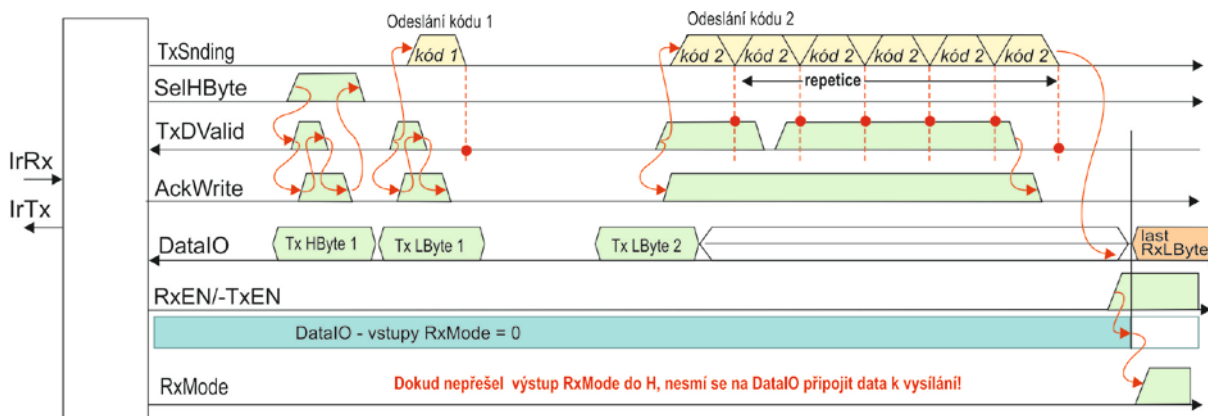
POZOR! Dokud je výstup v H, nesmí se na DataIO připojit s výstupy odvodů, které by modul využívaly pro IR vysílání dat. Jinak by mohlo dojít ke zničení modulu IrData Bridge. **NIKDY** se nesmí propojovat v systémech k sobě výstupy různých obvodů, pokud to není dovoleno jejich konstrukcí (například OC)!!!!



Blokové schéma modulu při vysílání dat

Pro přepnutí modulu do tohoto režimu, vynulujeme signál **RxEn**. Systém, který potřebuje přes modul vyslat svá data musí počkat, až přejde výstup **RxMode** do L (na tento výstup může být přímo připojen signál --OE uvedeného systému). Pak již můžeme připojit k **DataIO** (který je již přepnut do vstupního módu) výstupní port, nebo výstupy obvodu, který předá data modulu k odeslání.

Vstup **SelRC5** volí kódování IR vysílaných dat (H-Phillips RC-5, L-Sony SIRC). Pro zápis dat do bitů 11/8 (dolní 4 bity **DataIO**), musíme nastavit **SelHByte** do H, Vystavíme data na **DataIO** a na vstup **StrbTx** přivedeme zápisový pulz minimální délky 1 μs . Data se zapíší do HByte modulu. Nepotřebujeme-li měnit obsah horních 4 bitů vyslaných 12 bitových dat, můžeme tento krok přeskočit. V **HByte** zůstávají horní 4 bity naposledy přijatých, nebo odeslaných dat.



Pro vlastní vyslání vystavíme dolních 8 bitů dat k **DataIO**. Nastavíme signál **SelHByte** do L (výběr LByte) a pak **TxDValid** signál vystavíme do H. Modul nastaví **BtnIsPressing** výstup do H a **AckWrite** do H. Zahájí vysílání IR dat v protokolu, který je volen vstupem **SelRC5**.

Pokud po ukončení vyslání kódu trvá signál **TxDValid**, vysílá se kód s repeticí. Pokud po vyslání kódu je již signál **TxDValid** v L, shodí se **BtnIsPressing** do L, **AckWrite** také do L a je ukončeno vysílání tohoto kódu. **TxDValid** signál se chová, jako stisknuté tlačítko na dálkovém ovladači. Krátký stisk, vyšle se kód pouze jednou. Dlouhý stisk – vysílání kódu s repeticí.

IR vysílač přijímač

Pro většinu aplikací se kvýstupům připojují moduly Ir vysílače (Ir Vysílače/přijímače).

Schéma modulu Ir vysílače/přijímače je na následujícím obrázku.

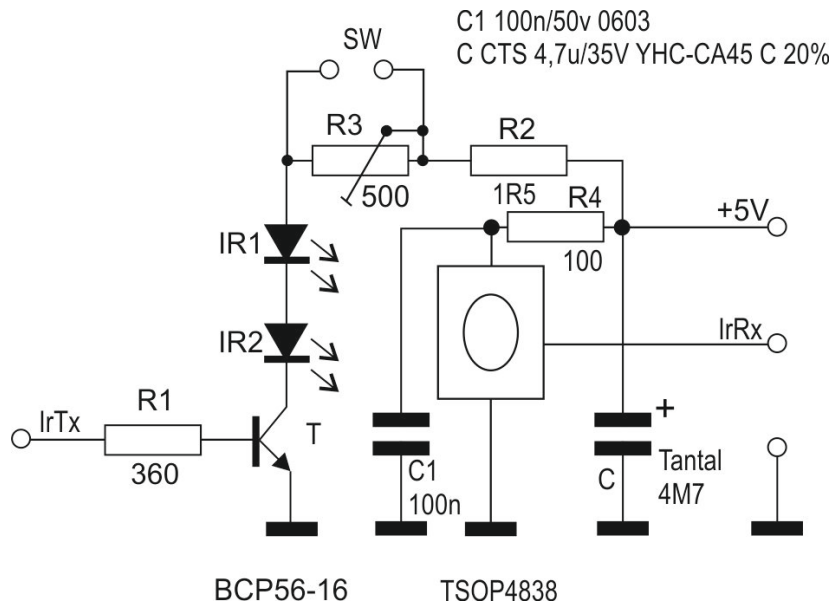


Schéma zapojení Ir vysílače/přijímače

Vysílač IR je realizován spínacím tranzistorem T, rezistory R1, R2 a R3 a IR LED IR1 a IR2. Trimmer R3 lze vyřadit z činnosti jumperem SW. Je-li osazen jumper, proud Ir LED diodami je nastaven přibližně na 800 mA. Ir Led vysílají maximální výkon a dosah vysílače je tedy také maximální.

POZOR! Připojení IrTx k úrovni H může vést k okamžitému zničení IrTx části modulu (konkrétně IR LED)!

Pomocí R3 lze plynule snižovat vyzařovaný výkon IR záření z vysílače, což je třeba například pro IR lokaci v prostoru.

POZOR! Napájecí zdroj modulu propojeného s Ir vysílači musí být schopen dodat špičkový proud pro každý Ir vysílač!

Výstup Ir přijímače (IrRx) je v úrovni H, nedopadá-li na přijímač Ir záření (o kmitočtu 38 kHz). Výstup je v úrovni L, dopadá-li na přijímač uvedené Ir záření.

IR Dálkový ovladač



Podrobnosti o tomto dálkovém ovladači nalezne zájemce na:
http://www.picaxe.com/docs/tvr010a_codes.pdf

Před použitím dálkového ovladače pro Sony SIRC je třeba nejprve ovladač do tohoto režimu naprogramovat.

Programování se provádí následujícím způsobem:

1. Do ovladače vložíme AAA baterie, nejlépe alkalické.
2. Stiskneme tlačítko 'S' (uprostřed tlačítek s šipkami nahoru, dolů, vlevo a vpravo) a současně s ním 'B' které je nahoře uprostřed ovladače. Rozsvítí se LED.
3. Stiskneme na numerické klávesnici (uprostřed třetí řady tlačítek od spodu ovladače) '0'. LED blikne a svítí.
4. Stiskneme na numerické klávesnici postupně '1'. LED opět blikne a svítí, a '3'. LED zhasne.
5. Stiskneme červené tlačítko Power úplně nahoře vpravo.

Od tohoto naprogramování je dálkový ovladač do tohoto módu nastaven stisknutím 'B' uprostřed nahoře.

TVR010A Hodnoty pro následující tlačítka v LByte, HByte = 00h pro kódování Sony SIRC.

Symbol KEY_POWER = 95h
Symbol KEY_šipka nahoru = 90h
Symbol KEY_šipka dolů = 91h
Symbol KEY_šipka vpravo = 92h
Symbol KEY_šipka vlevo = 93h

Numerická klávesnice ovladače

Symbol KEY_1 = 80h	Symbol KEY_8 = 87h
Symbol KEY_2 = 81h	Symbol KEY_9 = 88h
Symbol KEY_3 = 82h	Symbol KEY_MINUS = e2h
Symbol KEY_4 = 83h	Symbol KEY_0 = 89h
Symbol KEY_5 = 84h	Symbol KEY_PLUS = 8bh

Symbol KEY_6 = 85h

Symbol KEY_7 = 86h

Řada tlačítek nad numerickou klávesnicí

Symbol KEY_Negace – svislá čára = e0h

Symbol KEY_AND - stříška = b6h

Symbol KEY_Svislý kříž = a5h

Symbol KEY_Diagonální kříž = 94h

Ostatní tlačítka tohoto dálkového ovladače Sony SIRC kód nevysílají.

V tomto režimu nastavení dálkového ovladače **spodní dvě řady tlačítek ovladače pracují v kódování Phillips RC-5**

HByte = 01h/09h kde bit 3 je toggle bitem těchto tlačítek. při prvním stisku některého tlačítka je tento bit 1 a při druhém stisku téhož, nebo jiného tlačítka je 0 při dalším zas 1 atd

LByte obsahuje následující kódy:

Symbol KEY_obdelník = 72h

Symbol KEY_trojúhelník = 75h

Symbol KEY_závorky = 74h

Symbol KEY_L = 77h

Symbol KEY_R = 70h

Symbol KEY_Diagonální kříž = 76h

Dálkový ovladač se do módu Phillips RC-5 nastaví stisknutím 'A' vlevo nahoře.

HByte = 01h/09h kde bit 3 je toggle bitem těchto tlačítek. při prvním stisku některého tlačítka je tento bit 1 a při druhém stisku téhož, nebo jiného tlačítka je 0 při dalším zas 1 atd

Hodnoty pro následující tlačítka v LByte:

Symbol KEY_POWER = 8ch

Symbol KEY_šipka nahoru = b0h

Symbol KEY_šipka dolu = b1h

Numerická klávesnice ovladače

Symbol KEY_1 = 81h

Symbol KEY_2 = 82h

Symbol KEY_3 = 83h

Symbol KEY_4 = 84h

Symbol KEY_5 = 85h

Symbol KEY_6 = 86h

Symbol KEY_7 = 87h

Symbol KEY_8 = 88h

Symbol KEY_9 = 89h

Symbol KEY_0 = 80h

Symbol KEY_obdelník = 72h

Symbol KEY_trojúhelník = 75h

H&S Electronic systems

Symbol KEY_závorky = 74h

Symbol KEY_L = 77h

Symbol KEY_R = 70h

Symbol KEY_Diagonální kříž = 76h