

UNIMA-KS

vývoj a výroba měřicí a řídicí techniky
SW pro vizualizaci, měření a regulaci

WWW.UNIMA-KS.CZ unima-ks@unima-ks.cz

Ing. Z.Královský

Perk 457

675 22 STAŘEČ

Tel.: 568 870982

Fax: 568 870982

e-mail: kralovsky@unima-ks.cz

Ing. Petr Štol

Okrajová 1356

674 01 TŘEBÍČ

Tel.: 568 848179

Mob.: 777 753753

e-mail: stol@unima-ks.cz

Specifikace síťových ochran

NSU2

UNIMA-KS



OBSAH:

1. Účel zařízení.....	3
2. Provozní podmínky	4
3. Mechanické provedení	4
4. Elektrické provedení	4
4.1 Základní technické parametry.....	7
4.2 Binární vstupy	8
4.3 Binární výstupy a relé	8
4.4 Analogové vstupy	9
4.4.1 Kalibrace analogových vstupů	9
4.5 Analogové výstupy.....	11
4.6 Napájení	11
4.6.1 Napájení stejnosměrné.....	11
4.6.2 Napájení střídavé	11
4.7 Komunikace RS-485.....	11
4.8 Komunikace RS-232.....	11
5. Přehled typů ochran.....	12
5.1 Přepětová ochrana ($\uparrow V$)	12
5.2 Podpětová ochrana ($\downarrow V$).....	12
5.3 Ochrana proti napětové nesymetrii ($\uparrow V$).....	12
5.4 Nadfrekvenční ochrana ($\uparrow \text{Hz}$)	12
5.5 Podfrekvenční ochrana ($\downarrow \text{Hz}$)	13
5.6 Ochrana vektorového skoku (V_{Imp}).....	13
5.7 Ochrana sledu fází (PhaseSeq).....	13
6. Fázování	14
7. Konfigurace	15
7.1 Mapování	15
7.2 Funkce	17
7.2.1 Přehled dostupných funkčních bloků.....	18
7.2.2 Příklady použití funkčních bloků	21
7.3 Parametry	22
8. Binární vstupy.....	23
8.1 Fyzické binární vstupy	23
8.2 Logické binární vstupy.....	23
8.2.1 <i>UsrBI1÷UsrBI8</i>	23
8.2.2 <i>Deion Mns State</i>	23
8.2.3 <i>Deion Gen State</i>	23
8.2.4 <i>Deion Mns Req</i>	23
8.2.5 <i>Deion Mns Req</i>	23
8.2.6 <i>Ext Error V</i>	23
8.2.7 <i>Ext Over A</i>	23
8.2.8 <i>ImpMetA(B)</i>	23
9. Binární výstupy.....	24
9.1 Fyzické binární výstupy	24
9.2 Logické binární výstupy	24

9.2.1	<i>UsrBO1 ÷ UsrBO8</i>	24
9.2.2	<i>Fault reset</i>	24
9.2.3	<i>Deion Mns Ctrl</i>	24
9.2.4	<i>Deion Gen Ctrl</i>	24
9.2.5	<i>Synchronization</i>	24
9.2.6	<i>Frequency Down (Up)</i>	24
9.2.7	<i>Voltage Down (Up)</i>	24
9.2.8	<i>Mains Error V</i>	24
9.2.9	<i>Mains Error Hz</i>	24
9.2.10	<i>Mains Error VJump</i>	24
9.2.11	<i>Mains Error Seq</i>	25
9.2.12	<i>Gen Error V</i>	25
9.2.13	<i>Gen Error Hz</i>	25
9.2.14	<i>Gen Error A</i>	25
9.2.15	<i>Gen Error Seq</i>	25
10.	Analogové vstupy	26
10.1	Analogové vstupy	26
10.1.1	<i>UsrAI1÷UsrAI4</i>	26
10.1.2	<i>Power Req</i>	26
10.1.3	<i>Wat(Var)Mns</i>	27
10.1.4	<i>Wat(Var)Gen</i>	27
10.1.5	<i>A(B,C)VrmsMns</i>	27
10.1.6	<i>A(B,C)IrmsMns</i>	27
10.1.7	<i>A(B,C)VrmsGen</i>	27
10.1.8	<i>A(B,C)IrmsGen</i>	27
11.	Analogové výstupy	27
11.1	Fyzické analogové výstupy.....	27
11.2	Logické analogové výstupy.....	27
11.2.1	<i>UsrAO÷UsrAO3</i>	27
12.	Ovládání NSU	28
13.	RS-485	29
13.1	ModBUS.....	29
13.1.1	<i>Čtení vstupních registrů (funkce 4)</i>	31
14.	Modifikace SW NSU	32

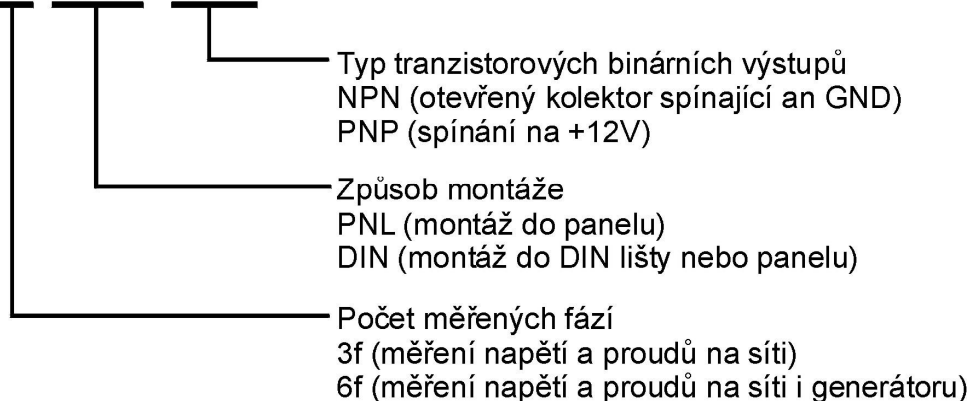
1. Účel zařízení

Síťová ochrana NSU2 (dále jen NSU) slouží pro ochranu sítě před nežádoucími vlivy zdrojů energie připojených k síti. NSU dále slouží na ochranu zařízení připojených k síti, které jsou citlivé na změnu stavu napájecí sítě. NSU obsahuje (stejně jako např. ŘS UniGEN) schválené síťové ochrany typu IMP UNIMA-KS.

NSU vyhodnocuje nejen napětí, frekvenci a fázi jednotlivých napětí, ale také měří proud a činný výkon. Díky integrovaným funkcím (PLC) lze dále v NSU vytvořit další jednodušší řídicí algoritmy dle potřeby uživatele. Rozšířená varianta NSU měří 6 fází napětí a proudů, kromě ochrany generátoru (napětí, frekvence, nadproud) lze pomocí ní realizovat i fázování generátoru k síti.

Dle způsobu použití lze objednat NSU dle následujícího kódu:

NSU2 Nf AAA BBB



Standardně je NSU dodáváno ve variantě **NSU2 3f PNL NPN**.

Funkce NSU	NSU 3f	NSU 6f
Počet vstupů pro měření napětí	3	6
Počet vstupů pro měření proudu (5A)	3	6
Počet binárních vstupů	4	4
Počet binárních výstupů (tranz./rele)	4/4	4/4
Počet analogových výstupů	3	3
Měření výkonů	1xP+Q	2xP+Q
Síťové ochrany	ANO	ANO
Ochrany generátoru	NE	ANO
Řízení fázování (ovládání deionů)	NE	ANO
Regulace otáček	NE	ANO
Regulace výkonu	NE	ANO
Regulace napětí	NE	ANO
Regulace účinníku	NE	ANO
Pulsní měřiče a měření energie	ANO	ANO

2. Provozní podmínky

Pro správný provoz NSU je nutné dodržet základní provozní podmínky, které jsou definovány v následujících kapitolách:

- a) správné připojení vstupně-výstupních konektorů
- b) napájení NSU splňující dané tolerance
- c) správné nastavení parametrů řídicího SW
- d) dodržení provozní teploty okolního prostředí (viz. technické parametry)

3. Mechanické provedení

NSU je umístěn v samostatné kovové skřínce. Přední panel NSU (rozměr viz technické parametry) obsahuje alfanumerický displej 2x16 znaků s podsvitem pro tisk informací o stavu NSU a ovládací klávesy. Na bočních stranách NSU jsou konektory pro připojení NSU k síti a dalším obvodům.

Montáž do rozvaděče pomocí úchytů ICA (nebo na objednávku do DIN lišty).

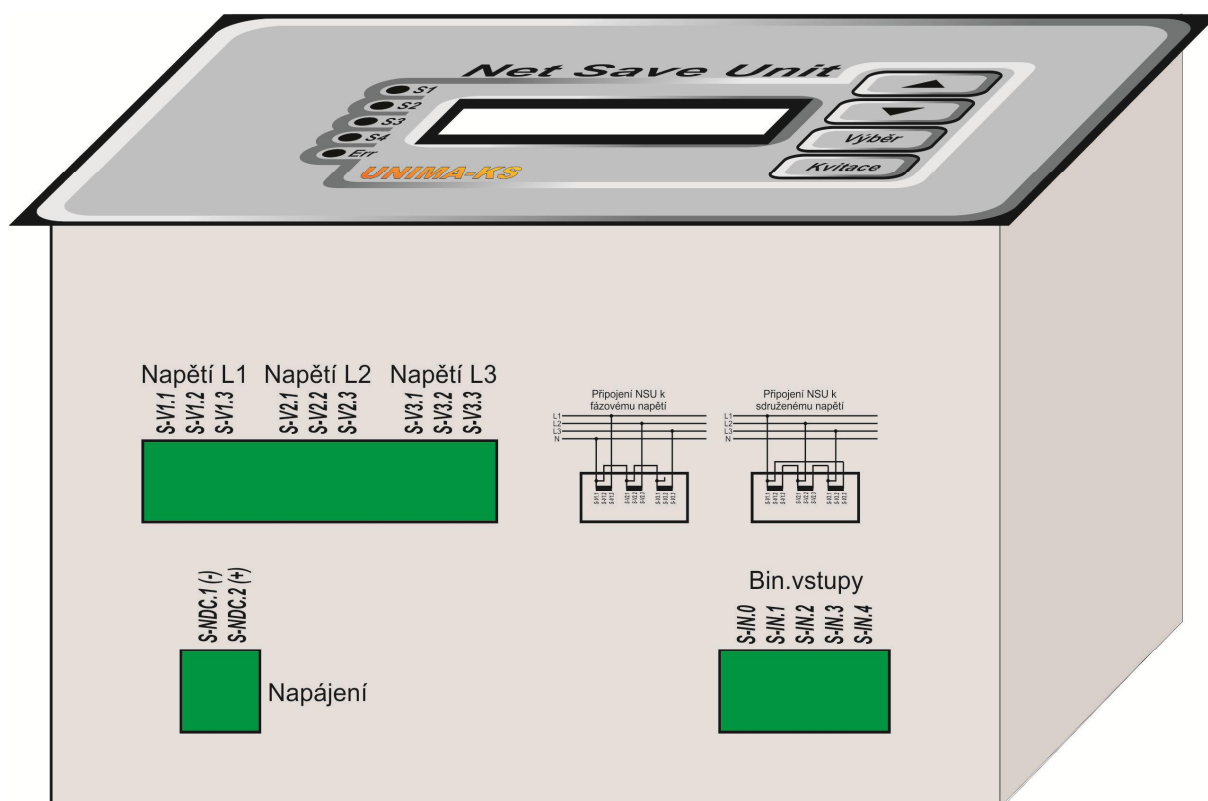
4. Elektrické provedení

NSU je k rozvaděči připojen pomocí násuvných konektorů PA 256/257 označených následovně:

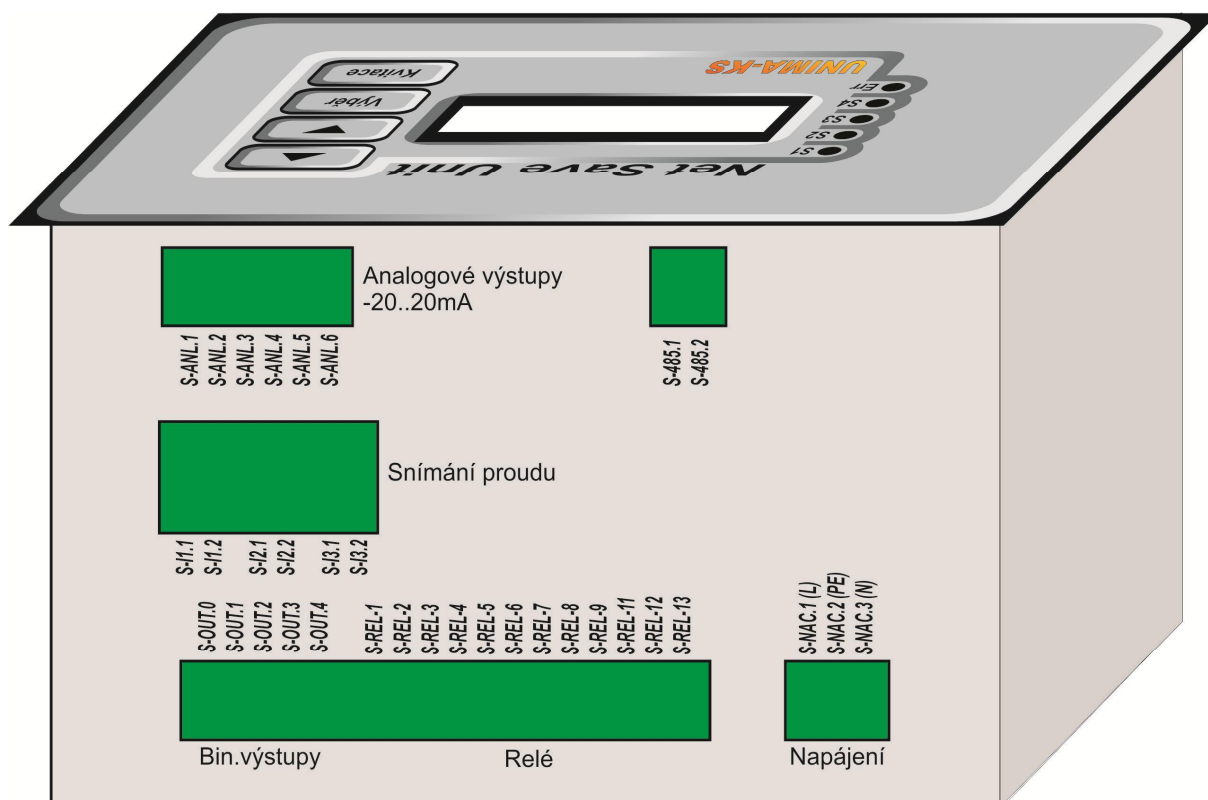
Konektor	Význam
S-V1	Napětí v 1. fázi sítě
S-V2	Napětí v 2. fázi sítě
S-V3	Napětí v 3. fázi sítě
S-V4 *)	Napětí v 1. fázi generátoru
S-V5*)	Napětí v 2. fázi generátoru
S-V6*)	Napětí v 3. fázi generátoru
S-I1	Proud v 1. fázi sítě
S-I2	Proud v 2. fázi sítě
S-I3	Proud v 3. fázi sítě
S-I4 *)	Proud v 1. fázi generátoru
S-I5 *)	Proud v 2. fázi generátoru
S-I6 *)	Proud v 3. fázi generátoru
S-IN	Binární vstupy
S-OUT	Binární výstupy (otevřené kolektory)
S-REL	Binární výstupy (relé)
S-ANL	Analogové výstupy 10V(20mA)
S-485	Komunikace RS-485 (ModBUS, UnimaBUS)
S-232	Komunikace RS-232 (připojení PC)
S-NAC	Střídavé napájení 230V 50Hz
S-NDC	Stejnoseměrné napájení 12-33V

*) pouze ve variantě 6f

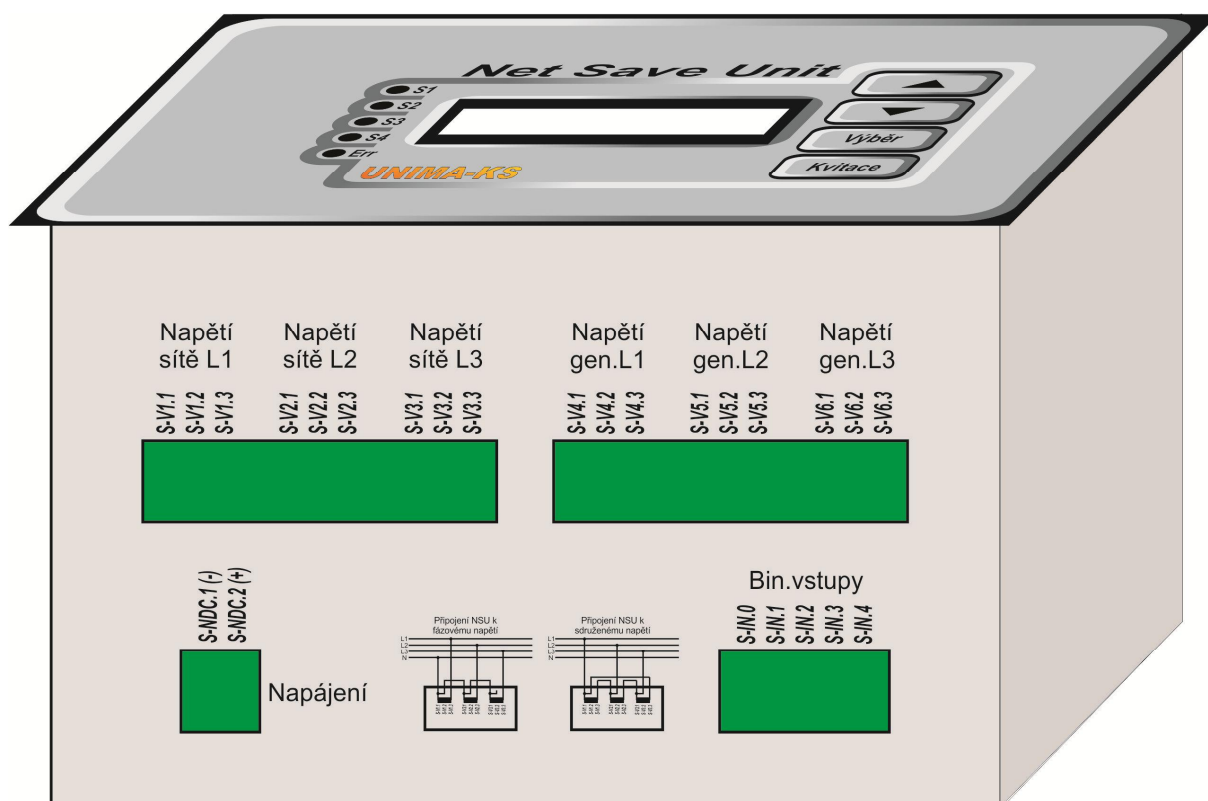
Rozmístění konektorů (pohled 1, varianta 3f):



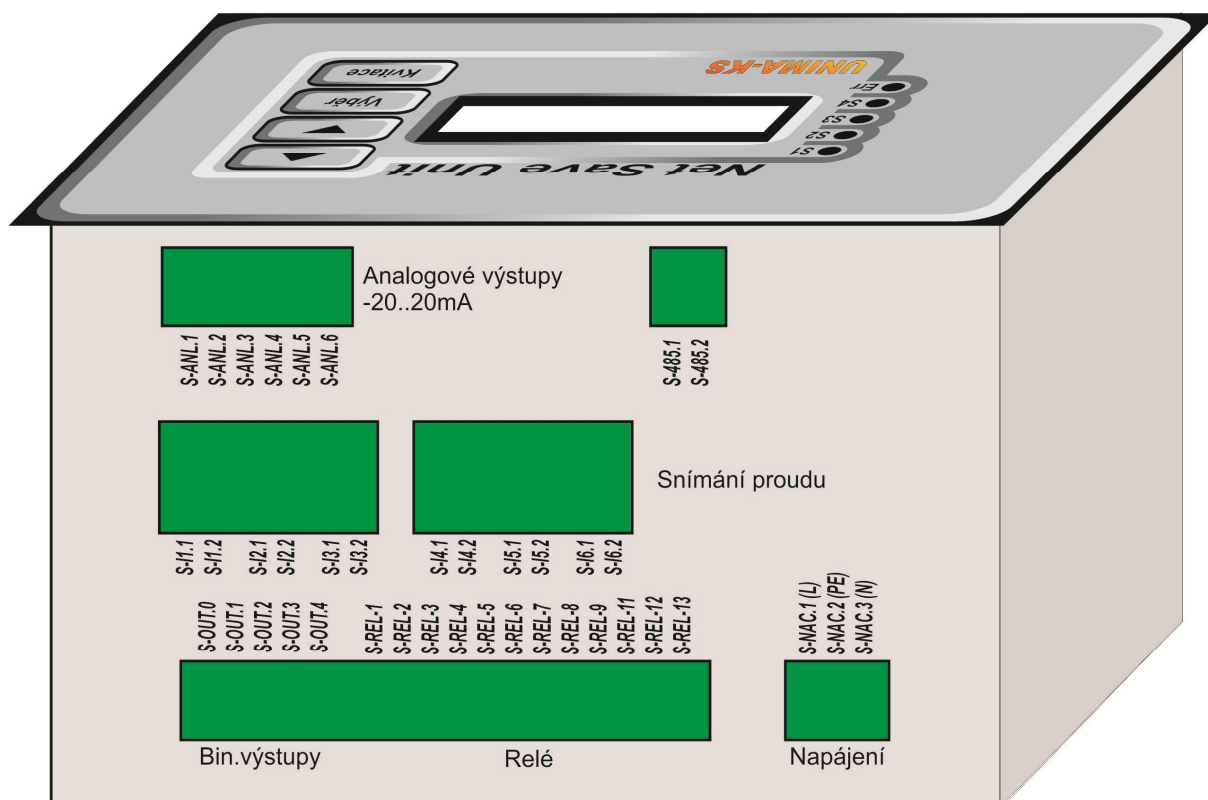
Rozmístění konektorů (pohled 2, varianta 3f):

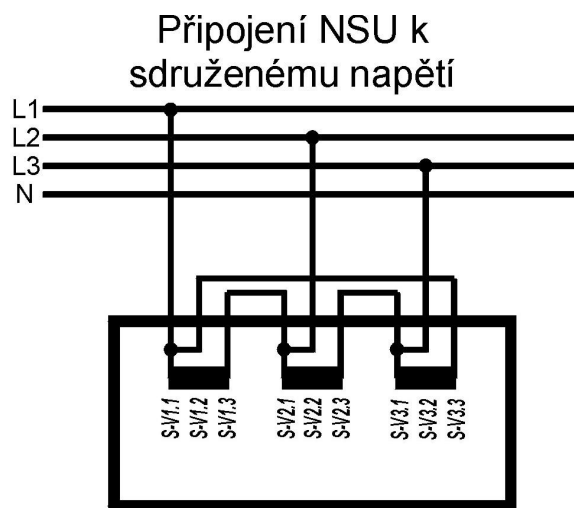
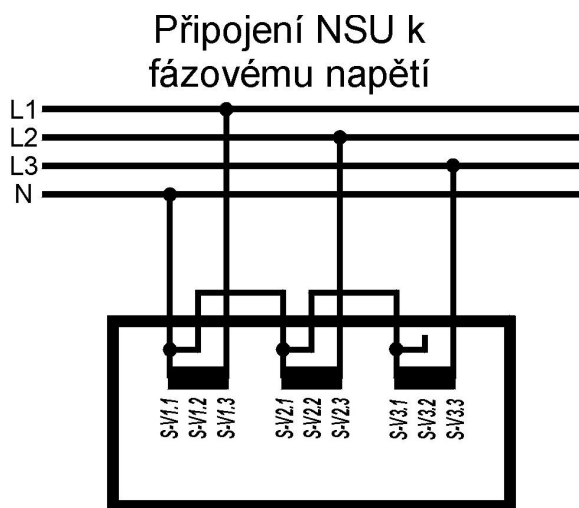


Rozmístění konektorů (pohled 1, varianta 6f):



Rozmístění konektorů (pohled 2, varianta 6f):





Měří-li NSU také činný a jalový výkon (energii), je nutné použít pouze připojení k fázovému napětí.

4.1 Základní technické parametry

Parametr	Popis
Rozměry	118x178x105, čelní panel 190x119
Napájecí napětí	180÷250V AC 12÷33V DC
Příkon	6W
Jištění	tavná pojistka 5x20mm; 0,315A 250V
Izolační pevnost	4kV v napájecí části
Elektromagnetické vyzařování	Podle ČSN EN 55 11,
Elektromagnetická odolnost	Podle ČSN EN 61000-4-2, ČSN EN 61000-4-3, ČSN EN 61000-4-4, ČSN EN 61000-4-5, ČSN EN 61000-4-5, ČSN EN 61000-4-6, ČSN EN 61000-4-11
Dále testováno dle	ČSN EN 60947-1 a ČSN EN 60947-2
Krytí	IP20
Pracovní teplota	-10÷60°
Jmenovité napětí sítě	Plynule nastavitelné v rámci rozsahu měření
Rozsah měření napětí	60÷450V, při nižším napětí klesá přesnost nad 0,5%
Maximální přepětí	600V trvale
Přesnost měření napětí	60÷200V 0,5% z hodnoty 200÷450V 0,25% z hodnoty
Rozsah měření proudu	0÷5A
Maximální proudové přetížení	6,5A trvale 25A krátkodobě (do 1s)
Přesnost měření proudu	0,5% z hodnoty
Jmenovitá frekvence sítě	50/60Hz
Rozsah měření frekvence	45÷65Hz
Přesnost měření frekvence	0,2%; měří od 40V
Přesnost nastavení zpoždění	60÷130ms dle typu ochrany
Spínané U/I signalizačních relé	250V AC / 8A
Spínané U/I bin.výstupů	80V DC / 50mA (max.100mA)

4.2 Binární vstupy

Binární vstupy S-IN.1 ... S-IN.4 se aktivují jejich zkratováním proti společné zemi (S-IN.0).

Konektor	Účel
S-IN.0	GND
S-IN.1	Binární vstup 1
S-IN.2	Binární vstup 2
S-IN.3	Binární vstup 3
S-IN.4	Binární vstup 4

4.3 Binární výstupy a relé

Výstupy S-REL.1 ... S-REL.12 jsou realizovány přepínacími kontakty relé.

Výstupy S-OUT.1 ... S-OUT.4 jsou realizovány spínacími tranzistory spínajícími proti zemi (provedení OC) nebo na napětí 12V (provedení PNP). Při aktivním výstupu je výstupní tranzistor sepnutý.

Konektor	Účel	
S-REL.1	Relé 1	Kontakt při aktivním stavu rozepíná
S-REL.2		Společný kontakt
S-REL.3		Kontakt při aktivním stavu spíná
S-REL.4	Relé 2	Kontakt při aktivním stavu rozepíná
S-REL.5		Společný kontakt
S-REL.6		Kontakt při aktivním stavu spíná
S-REL.7	Relé 3	Kontakt při aktivním stavu rozepíná
S-REL.8		Společný kontakt
S-REL.9		Kontakt při aktivním stavu spíná
S-REL.10	Relé 4	Kontakt při aktivním stavu rozepíná
S-REL.11		Společný kontakt
S-REL.12		Kontakt při aktivním stavu spíná
S-OUT.0	GND	
S-OUT.1	Binární výstup 1 OC (NPN na Gnd) nebo (PNP na +12V Rout=3kΩ)	
S-OUT.2	Binární výstup 2 OC (NPN na Gnd) nebo (PNP na +12V Rout=3kΩ)	
S-OUT.3	Binární výstup 3 OC (NPN na Gnd) nebo (PNP na +12V Rout=3kΩ)	
S-OUT.4	Binární výstup 4 OC (NPN na Gnd) nebo (PNP na +12V Rout=3kΩ)	

Funkce S-OUT se definuje při objednání verzí HW(OC-PNP). Standardně je dodávána verze OC.

4.4 Analogové vstupy

Analogové vstupy slouží pro připojení sítě k NSU.

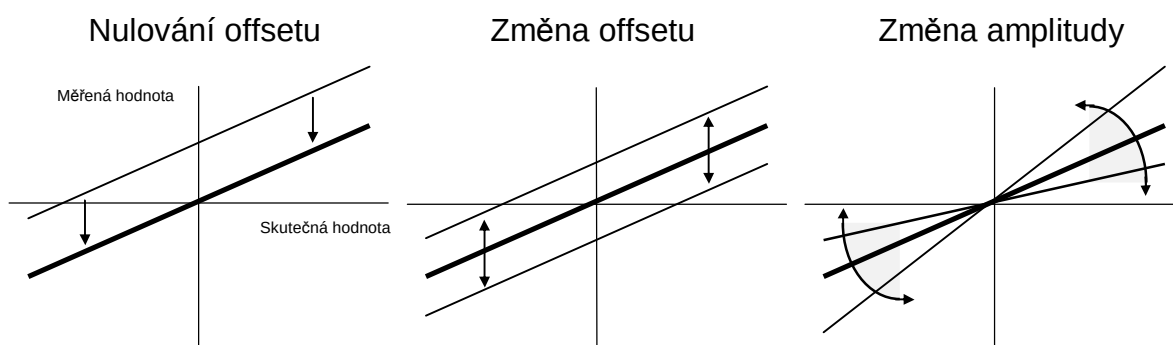
Konektor	Účel	
S-V1.1	Napětí fáze L1 sítě	Propojené svorky pro usnadnění instalace $U_{in} = (40-450V AC)$
S-V1.2		
S-V1.3		
S-V2.1	Napětí fáze L2 sítě	Propojené svorky pro usnadnění instalace
S-V2.2		
S-V2.3		
S-V3.1	Napětí fáze L3 sítě	Propojené svorky pro usnadnění instalace
S-V3.2		
S-V3.3		
S-V4.1 *)	Napětí fáze L1 generátoru	Propojené svorky pro usnadnění instalace $U_{in} = (40-450V AC)$
S-V4.2 *)		
S-V4.3 *)		
S-V5.1 *)	Napětí fáze L2 generátoru	Propojené svorky pro usnadnění instalace
S-V5.2 *)		
S-V5.3 *)		
S-V6.1 *)	Napětí fáze L3 generátoru	Propojené svorky pro usnadnění instalace
S-V6.2 *)		
S-V6.3 *)		
S-I1.1	Proud ve fázi L1 sítě	
S-I1.2		
S-I2.1	Proud ve fázi L2 sítě	
S-I2.2		
S-I3.1	Proud ve fázi L3 sítě	
S-I3.2		
S-I4.1 *)	Proud ve fázi L1 generátoru	
S-I4.2 *)		
S-I5.1 *)	Proud ve fázi L2 generátoru	
S-I5.2 *)		
S-I6.1 *)	Proud ve fázi L3 generátoru	
S-I6.2 *)		

*) pouze ve variantě 6f

4.4.1 Kalibrace analogových vstupů

Všechny analogové vstupy (výkon, napětí, proud,) lze digitálně kalibrovat bez nutnosti zásahu do NSU (nastavování trimrů).

Kalibrace se provádí připojením NSU k PC pomocí RS-232.



Doporučený postup při kalibraci:

- a) Odpojení (nulování) kalibrovaného vstupu
- b) Nulování offsetu tlačítkem „Offset 0“
- c) Připojení vstupu na definovanou hodnotu
- d) Nastavení požadované hodnoty tlačítka „Amplituda +“ a „Amplituda -“

POZOR: Neodborná manipulace s kalibrací může způsobit nesprávnou funkci NSU

4.5 Analogové výstupy

Konektor	Účel	
S-ANL.1	Analogový výstup 1	Společná svorka AGND
S-ANL.2	-20..20mA / -10V..+10V	Výstup
S-ANL.3	Analogový výstup 2	Společná svorka AGND
S-ANL.4	-20..20mA / -10V..10V	Výstup
S-ANL.5	Analogový výstup 3	Společná svorka AGND
S-ANL.6	-20..20mA / -10V..10V	Výstup

4.6 Napájení

4.6.1 Napájení stejnosměrné

Konektor	Účel
S-NDC.1	- DC zdroje
S-NDC.2	+ DC zdroje (12-33 V)

4.6.2 Napájení střídavé

Konektor	Účel
S-NAC.1	L (200-260V AC)
S-NAC.2	PE(ochranný vodič)
S-NAC.3	N

4.7 Komunikace RS-485

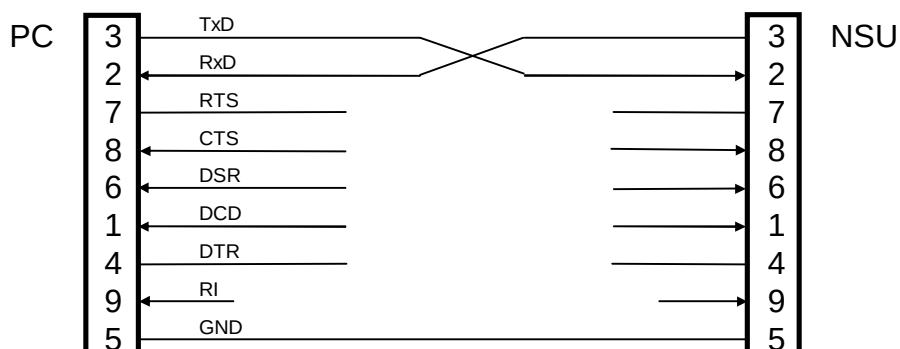
Rozhraní RS-485 slouží k propojení NSU s ostatními zařízeními za účelem sdílení měřených veličin a stavu NSU

Konektor	Účel
S-485.1	485 B
S-485.2	485 A

4.8 Komunikace RS-232

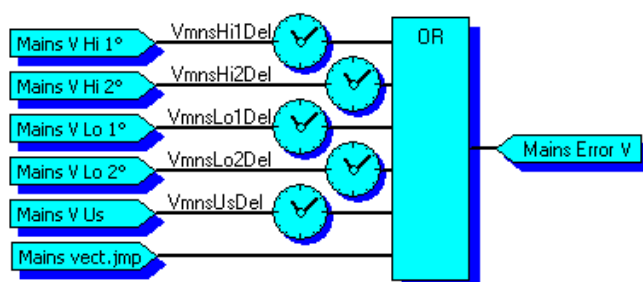
Rozhraní RS-232 (9-pinový konektor CANNON) slouží pro monitorování, nastavování parametrů a kalibraci analogových vstupů NSU pomocí PC. Pro komunikaci slouží program „MANAGER.EXE“

Zapojení kabelu pro připojení NSU k PC:



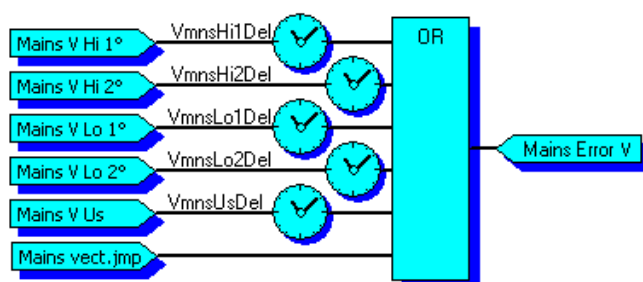
5. Přehled typů ochran

5.1 Přepět'ová ochrana ($\uparrow V$)



Aktivuje se při zvýšení efektivní hodnoty napětí nad definovanou mez (dvoustupňově). Nárůst napětí sítě nad hodnotu „Vnom“+„VmnsHi1Lev“ se zpožděním „VmnsHi1Del“ či nárůst nad hodnotu „Vnom“+„VmnsHi2Lev“ se zpožděním VmnsHi2Del aktivuje chybu napětí sítě („Mains Error V“).

5.2 Podpět'ová ochrana ($\downarrow V$)



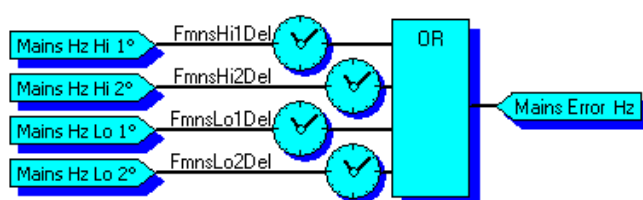
Aktivuje se při snížení efektivní hodnoty napětí pod definovanou mez (dvoustupňově). Pokles napětí sítě pod hodnotu „Vnom“-„VmnsLo1Lev“ se zpožděním „VmnsLo1Del“ či pokles pod hodnotu „Vnom“-„VmnsLo2Lev“ se zpožděním VmnsLo2Del aktivuje chybu napětí sítě („Mains Error V“).

5.3 Ochrana proti napět'ové nesymetrii ($\uparrow V$)



Aktivuje se při zvětšení rozdílu napětí mezi libovolnými dvěma fázemi nad definovanou mez (jednostupňově). Rozdíl napětí mezi libovolnými dvěma fázemi větší než „VmnsUsLev“ se zpožděním „VmnsUsDel“ aktivuje chybu napětí sítě („Mains Error V“).

5.4 Nadfrekvenční ochrana ($\uparrow \text{Hz}$)



Aktivuje se při nárůstu frekvence (signálu ve fázi A) nad definovanou mez (dvoustupňově). Nárůst frekvence sítě nad hodnotu „Fnom“+„FmnsHi1Lev“ se zpožděním „FmnsHi1Del“ či nárůst nad hodnotu „Fnom“+„FmnsHi2Lev“ se zpožděním FmnsHi2Del aktivuje chybu frekvence sítě („Mains Error Hz“).

5.5 Podfrekvenční ochrana ($\downarrow$ Hz)

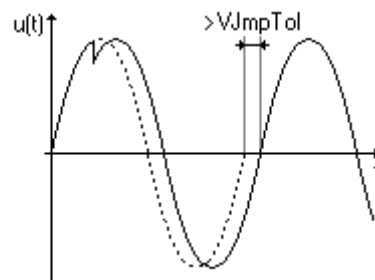


Aktivuje se při poklesu frekvence (signálu ve fázi A) pod definovanou mez (dvoustupňově). Pokles frekvence sítě pod hodnotu „Fnom“-„FmnsLo1Lev“ se zpožděním „FmnsLo1Del“ či pokles pod hodnotu „Fnom“-„FmnsLo2Lev“ se zpožděním FmnsLo2Del aktivuje chybu frekvence sítě („Mains Error Hz“).

5.6 Ochrana vektorového skoku (VJmp)

Aktivuje se v případě, že na síti dojde k vektorovému skoku o úhel větší než parametrem definovaný úhel „VjmpTol“. Signál zůstane aktivní min.po dobu 5s (nedojde-li následně k detekci ještě většího vektorového skoku).

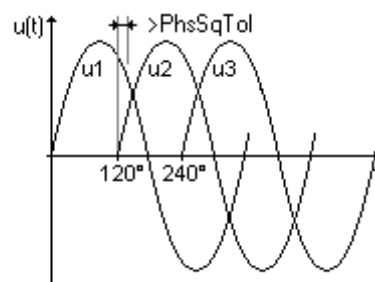
Signál bezprostředně aktivuje chybu napětí sítě.



5.7 Ochrana sledu fází (PhaseSeq)

Aktivuje se v případě, že fáze signálů B respektive C se liší o více jak definovaný úhel od očekávané hodnoty 120° respektive 240°.

Ochrana blokuje možnost sepnutí deionu generátoru i deionu sítě.



6. Fázování

6-fázová varianta NSU2 slouží také pro fázování synchronního generátoru k síti. Požadavek na stav stykače sítě MCB a stav stykače generátoru GCB je dán signály „Deion Mns Req“ a „Deion Gen Req“. Deiony ovládají signály „Deion Mns Ctrl“ a „Deion Gen Ctrl“, zpětná vazba o stavu deionů musí být přivedena do logických vstupů „Deion Mns State“ a „Deion Gen State“.

Je-li požadavek na sepnutí GCB a stykač MCB je rozepnutý, dojde k okamžitému sepnutí GCB. Generátor bude dodávat výkon do ostrovní zátěže.

Je-li požadavek na sepnutí GCB a stykač MCB je sepnutý, dojde k zahájení fázování generátoru k síti. GCB se sepne po splnění podmínek pro nafázování.

Je-li požadavek na sepnutí MCB a stykač GCB je rozepnutý, dojde k okamžitému sepnutí MCB.

Je-li požadavek na sepnutí MCB a stykač GCB je sepnutý, dojde k zahájení zpětného fázování generátoru k síti. GCB se sepne po splnění podmínek pro nafázování.

Požadavek na rozepnutí MCB či GCB rozepne příslušný stykač okamžitě.

Jsou-li požadavky na sepnutí obou deionů aktivovány současně, dojde nejdříve k sepnutí MCB. GCB sepne po nafázování.

Síťové ochrany či ochrany generátoru (napětí, podpětí, nadfrekvence, podfrekvence, nadproud, posloupnost fází, vektorový skok) **nemají vliv na ovládání stykačů MCB a GCB !!** Ukončení paralelního provozu při chybě musí být zajištěno ukončením požadavku na sepnutí některého stykače (ať již přerušením signálu na vstupu NSU či blokováním požadavku pomocí funkcí uvnitř NSU).

Během fázování se pomocí signálu „Frequency Down (Up)“ a „Voltage Down (Up)“ reguluje frekvence a napětí generátoru (frekvence generátoru na hodnotu frekvence sítě +0.1Hz, napětí generátoru na hodnotu napětí sítě + parametr „RegVgD“).

Mimo fázování je napětí a frekvence generátoru regulovaná na nominální hodnoty dané parametry „Fnom“ a „Vnom“, ale pouze v případě, je-li ve všech 6-ti fázích napětí větší než 25V.

Je-li napětí v některé fázi menší než 25V, frekvence ani napětí se nereguluje.

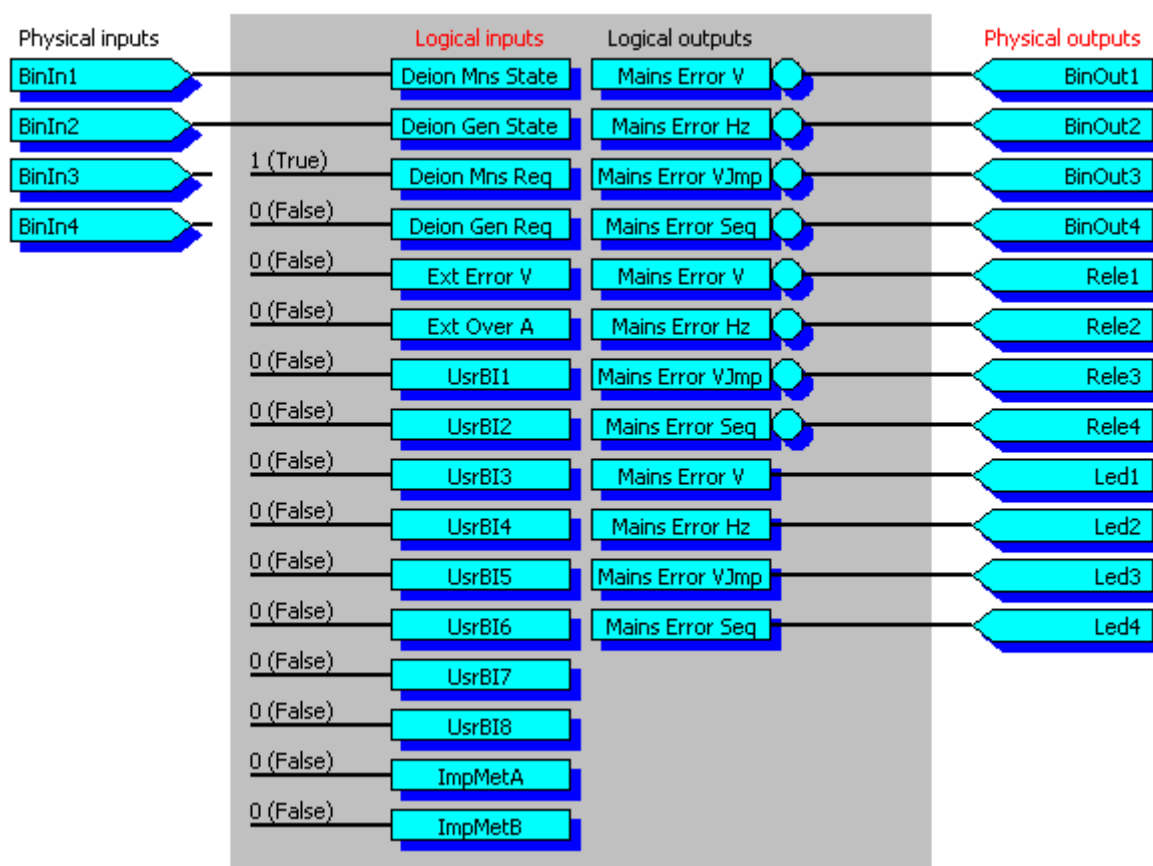
7. Konfigurace

7.1 Mapování

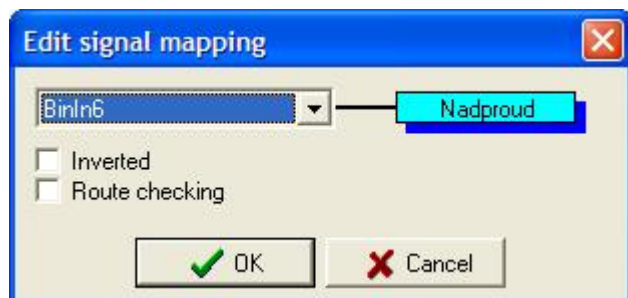
Význam fyzických vstupů a výstupů je konfigurovatelný. Algoritmus NSU pracuje s logickými vstupy a výstupy, pomocí mapování se definuje vztah mezi logickými a fyzickými vstupy a výstupy. Přiřazení logickým vstupům fyzický vstup (fyzickým výstupům logický výstup) budeme dále nazývat mapování.

Ve spodní části okna Mapování jsou tlačítka pro výběr, zda si přejeme přiřazovat signály binární, analogové nebo všechny.

Jedním fyzickým vstupem lze ovládat několik logických vstupů, logické signály lze trvale deaktivovat nastavením na 0 (False) nebo trvale aktivovat nastavením na 1 (True). Analogové vstupy lze zanechat nepřipojené (NC).



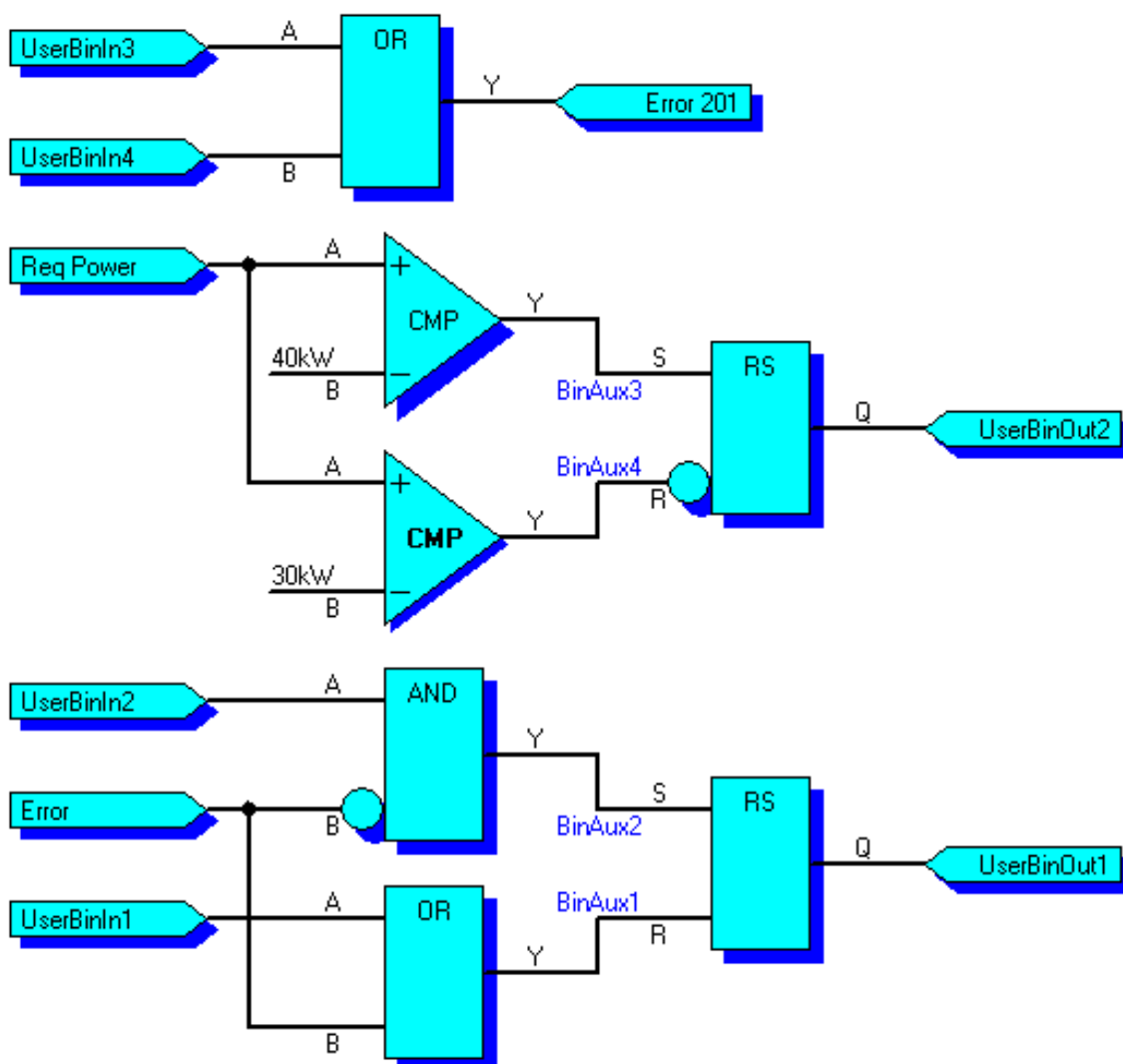
Kliknutím na název logického vstupu (Logical inputs) nebo fyzického výstupu (Physical outputs) v okně Mapování (I/O Mapp) servisního programu Manager se objeví okno s volbou, kam má být příslušný signál připojen.



Signál je možné připojit také invertovaně (Inverted) a pokud je to HW dostupné je možné u vstupu aktivovat kontrolu vedení (Route checking).

7.2 Funkce

Pomocí funkcí lze vytvářet z logických vstupů a výstupů další signály, které lze použít pro řízení algoritmu NSU (ovládání jiných logických vstupů) nebo je mapovat na fyzické výstupy.



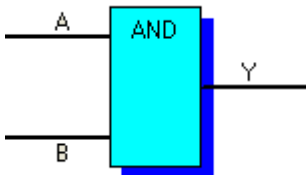
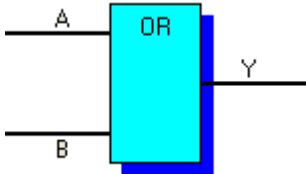
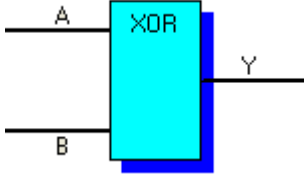
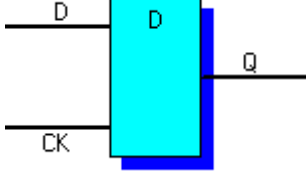
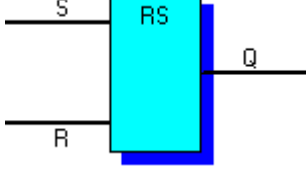
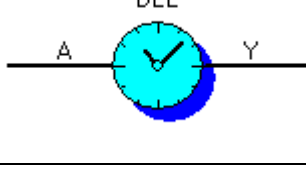
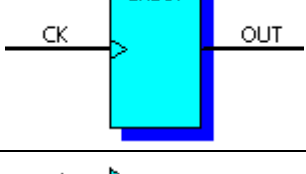
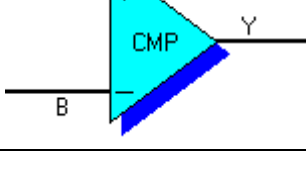
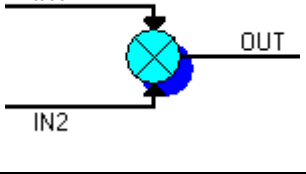
Na vstupy funkčních bloků lze připojovat veškeré logické vstupy a výstupy, na výstupy bloků lze připojit logické výstupy a uživatelské poruchy.

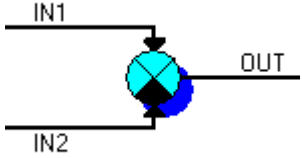
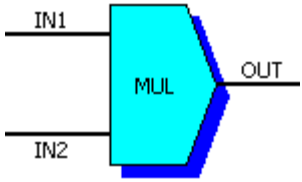
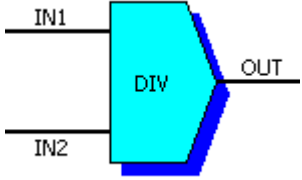
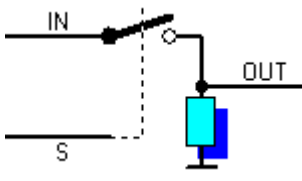
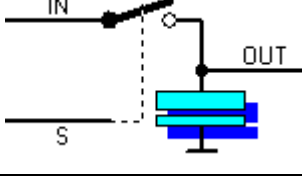
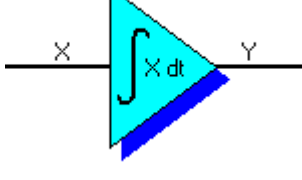
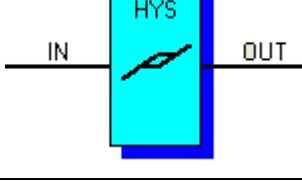
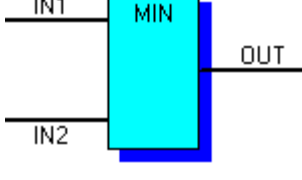
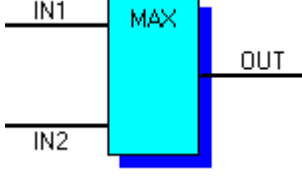
Pokud výstup z jednoho funkčního bloku pouze vstupuje do dalšího (nebude využit pro fyzický výstup), lze pro propojení bloků využít pomocné signály (BinAuxN, AnlAuxN). Při použití těchto pomocných veličin se příslušné bloky také již vykreslí zapojené.

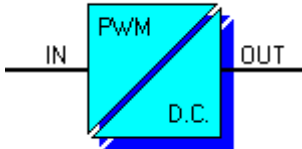
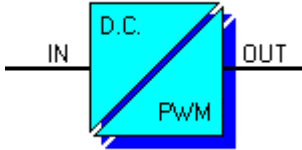
Po změně struktury funkcí (přidání bloku, změně vstupního nebo výstupního signálu) je nutné pro správnou funkci restartovat ŘS (dojde k výchozí inicializaci bloků). Pokud se reset neprovede, může být výchozí hodnota např. integrátorů nebo časového zpoždění či stav RS klopných obvodů náhodný.

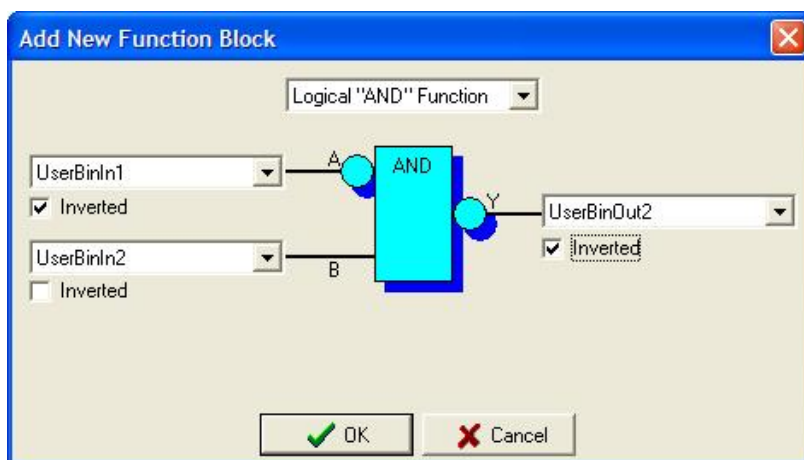
Aritmetika "analogových" funkcí je 16-ti bitová a počítá s jedním desetinným místem. Výsledek analogových operací nesmí tedy být větší než 3276,7 či menší než -3276,8

7.2.1 Přehled dostupných funkčních bloků

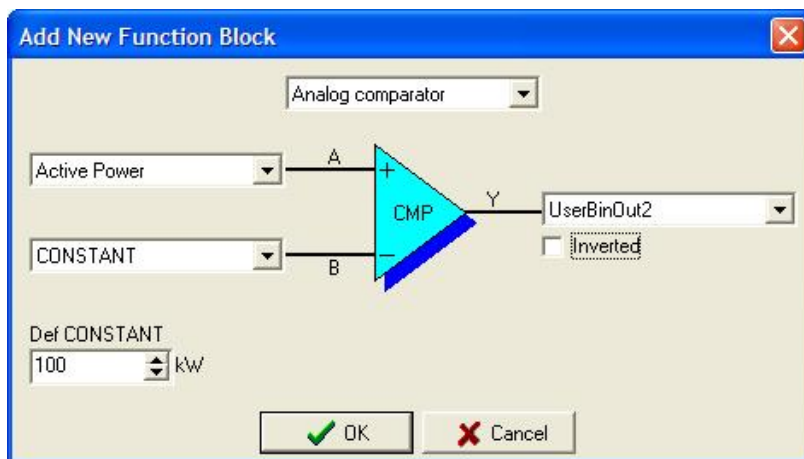
Logical „AND“ function		Logický součin vstupních signálů $Y = 1$ když $A=1$ a současně $B=1$ $Y = 0$ když $A=0$ nebo $B=0$
Logical „OR“ function		Logický součet vstupních signálů $Y = 1$ když $A=1$ nebo $B=1$ $Y = 0$ když $A=0$ a současně $B=0$
Logical „XOR“ function		Logický exkluzivní součet vstupních signálů $Y = 1$ když $A \neq B$ $Y = 0$ když $A=B$
Flip-flop circuit „D“		Klopný obvod typu D $Q = D$ když $CK=1$ $Q = Q_{t-1}$ když $CK=0$ Při resetu RS je stav KO nulován
Flip-flop circuit „RS“		Klopný obvod typu RS $Q = 1$ když $S=1$ $Q = 0$ když $R=1$ $Q = Q_{t-1}$ když $S=0$ a $R=0$ Při resetu RS je stav KO nulován
Signal Delay		Zpožďuje nástupnou hranu logického signálu o definovaný čas. Po resetu RS $Y=A$ bez ohledu na nastavené zpoždění.
Pulse Divider		Dělí vstupní kmitočet v definovaném poměru. Každý N-tý kladný puls se objeví na výstupu.
Analog Comparator		Analogový komparátor $Y = 1$ když $A \geq B$ $Y = 0$ když $A < B$
Analog Addition		Součet analogových signálů $OUT = IN1 + IN2$

Analog Subtraction		Rozdíl analogových signálů $OUT = IN1 - IN2$
Analog multiplicat.		Násobení analogových signálů $OUT = IN1 * IN2$
Analog division		Dělení analogových signálů $OUT = IN1 / IN2$
Analog Switch		Analogový spínač $OUT = IN$ když $S=1$ $OUT = 0$ když $S=0$
Analog Memory		Analogová paměť (obdobu klopného obvodu typu „D“ v analogové formě) $OUT = IN$ když $S=1$ $OUT = OUT_{t-1}$ když $S=0$ Při resetu ŘS je výstup nulován.
Analog Integrator		Analogový integrátor, na výstupu funkce se časově integruje vstupní signál. Při resetu ŘS je výstup integrátoru nulován.
Hysteresis		Hystereze $OUT = IN + Hys$ když $OUT > IN + Hys$ $OUT = IN - Hys$ když $OUT < IN - Hys$ Kde Hys je volitelná velikost hystereze.
Minor of two		Minimum z obou vstupů $OUT = IN1$ když $IN1 \leq IN2$ $OUT = IN2$ když $IN1 > IN2$
Major of two		Maximum z obou vstupů $OUT = IN1$ když $IN1 \geq IN2$ $OUT = IN2$ když $IN1 < IN2$

PWM to D.C. convertor		Převádí vstupní binární signál na analogovou hodnotu 0÷100% odpovídající střídě signálu na vstupu. Perioda vstupního signálu musí být menší než 4s, přesnost měření je v řádu jednotek ms.
D.C. to PWM convertor		Převádí vstupní analogovou hodnotu 0÷100% na výstupní binární signál s odpovídající střídou. Perioda výstupního binárního signálu je 2s.



Všechny logické signály (vstupy i výstupy bloků) lze konfigurovat jako přímé nebo invertované (z ANDu lze tedy snadno vytvořit NAND atd.).



Na jeden ze vstupů analogových bloků je možné připojit signál s konstantní úrovní (porovnání analogové veličiny s konstantou, přičtení konstanty) atd. Konstanta může být přímo definovaná hodnota nebo některý z parametrů.

7.2.2 Příklady použití funkčních bloků

	Zpoždění s přímým vstupem i výstupem zpožďuje nástupnou hranu výstupního signálu oproti vstupnímu. Lze použít k odfiltrování impulsů kratších než zpoždění nebo k oddálení reakce na vstupní signál.
	Zpoždění s invertovaným vstupem i výstupem zpožďuje sestupnou hranu výstupního signálu oproti vstupnímu (monostabilní klopný obvod). Lze použít např. pro prodloužení reakce na vstupní signál.
	Zařazením neinvertovaného a invertovaného zpoždění lze ovládat zpoždění vzestupné i sestupné hrany. Lze tedy definovat např. zpoždění některé ochrany a její trvání po odeznění příčiny.
	Zařazením monostabilního klopného obvodu za děličku „clk“ signálu lze generovat periodický signál s libovolnou střídou, nebo je možné odpočítávat počet událostí (pulsů) do aktivace jiné události.

7.3 Parametry

Všechny parametry NSU lze nastavovat pomocí servisního SW „Manager“, většina parametrů obsahuje nápovědu ve formě textu či obrázku. Vybrané parametry lze nastavovat i přímo z klávesnice NSU.

8. Binární vstupy

8.1 Fyzické binární vstupy

Fyzické binární vstupy BinIn1÷BinIn4 odrážejí stav zkratování (rozpojení) vstupních svorek NSU S-IN.1÷S-IN.4. Zkratování svorky aktivuje příslušný fyzický vstup.

8.2 Logické binární vstupy

Logické binární vstupy jsou binární veličiny ovlivňující algoritmus NSU. Pomocí Mapování lze definovat, jakým způsobem jsou tyto binární veličiny ovládány (fyzickým vstupem, jinou binární veličinou, případně je lze trvale nastavit do aktivní nebo neaktivní úrovně).

8.2.1 UsrBI1÷UsrBI8

Tyto uživatelské vstupy nemají přímý vliv na algoritmus NSU, lze je použít jako vstupy do uživatelských funkcí. Výstupy funkcí (UsrBO1÷UsrBO8) lze pak použít pro ovládání dalších logických vstupů ŘS (fyzických výstupů) pomocí Mapování.

8.2.2 Deion Mns State

Stav stykače sítě. Má význam pouze v provedení 6f pro fázovací funkci.

8.2.3 Deion Gen State

Stav stykače generátoru. Má význam pouze v provedení 6f pro fázovací funkci

8.2.4 Deion Mns Req

Požadavek na sepnutí (rozepnutí) stykače sítě. Má význam pouze v provedení 6f pro fázovací funkci

8.2.5 Deion Mns Req

Požadavek na sepnutí (rozepnutí) stykače generátoru. Má význam pouze v provedení 6f pro fázovací funkci

8.2.6 Ext Error V

Externí informace o chybě sítě.

8.2.7 Ext Over A

Externí informace o nadproudu generátoru

8.2.8 ImpMetA(B)

NSU obsahuje dva konfigurovatelné pulsní čítače. Pomocí nastavení parametrů lze definovat hodnotu odpovídající jednomu impulsu a jednotku měřené veličiny. Stav čítačů lze zobrazit Monitorem a lze tak např. zaznamenávat vyrobenou energii měřenou externím elektroměrem, spotřebu plynu atd.

9. Binární výstupy

9.1 Fyzické binární výstupy

Fyzické binární výstupy BinOut1÷ BinOut4 ovládají spínací tranzistory výstupů S-OUT.1÷S-OUT.4.

Fyzické binární výstupy Rele1÷Rele4 ovládají spínací kontakty relé na svorkách S-REL.1÷S-REL.14.

9.2 Logické binární výstupy

Logické binární výstupy jsou binární veličiny generované algoritmem NSU. Pomocí Mapování lze definovat, jakým způsobem tyto binární veličiny ovládají fyzické výstupy (který logický výstup ovládá který fyzický výstup).

9.2.1 UsrBO1 ÷ UsrBO8

Tyto uživatelské výstupy negeneruje přímo algoritmus NSU, vznikají jako výstupy uživatelských funkcí, které lze pak použít pro ovládání dalších logických vstupů RS nebo fyzických výstupů pomocí Mapování.

9.2.2 Fault reset

Signál se na krátký okamžik aktivuje při kvitování poruchy NSU

9.2.3 Deion Mns Ctrl

Ovládání stykače sítě. Má význam pouze v provedení 6f pro fázovací funkci.

9.2.4 Deion Gen Ctrl

Ovládání stykače generátoru. Má význam pouze v provedení 6f pro fázovací funkci.

9.2.5 Synchronization

Informace o probíhající fázování. Má význam pouze v provedení 6f pro fázovací

9.2.6 Frequency Down (Up)

Výstupy pro ovládání frekvence generátoru.

9.2.7 Voltage Down (Up)

Výstupy pro ovládání napětí generátoru.

9.2.8 Mains Error V

Indikuje chybu přepětí nebo podpětí sítě na některém stupni. Při defaultním nastavení je tímto signálem ovládán výstup S-OUT.1, S-REL.1 a LED1.

9.2.9 Mains Error Hz

Indikuje chybu podfrekvence nebo nadfrekvence sítě na některém stupni. Při defaultním nastavení je tímto signálem ovládán výstup S-OUT.2, S-REL.2 a LED2.

9.2.10 Mains Error VJump

Indikuje vektorový skok. Při defaultním nastavení je tímto signálem ovládán výstup S-OUT.3, S-REL.3 a LED3.

9.2.11 Mains Error Seq

Indikuje nesprávnou posloupnost fází sítě. Při defaultním nastavení je tímto signálem ovládán výstup S-OUT.4, S-REL.1 a LED4.

9.2.12 Gen Error V

Indikuje chybu přepětí nebo podpětí generátoru na některém stupni. Má význam pouze v provedení 6f.

9.2.13 Gen Error Hz

Indikuje chybu podfrekvence nebo nadfrekvence generátoru na některém stupni. Má význam pouze v provedení 6f.

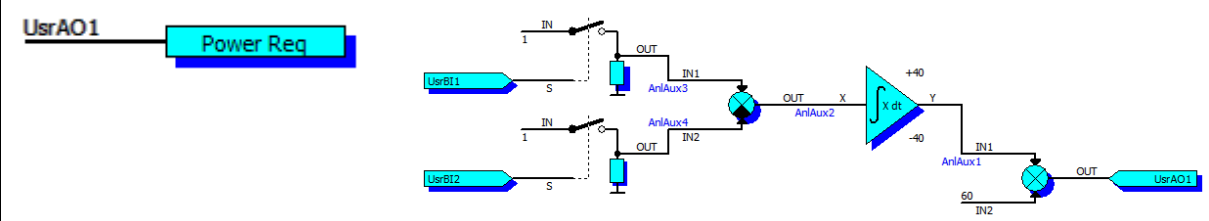
9.2.14 Gen Error A

Indikuje chybu nadproudu generátoru. Má význam pouze v provedení 6f.

9.2.15 Gen Error Seq

Indikuje nesprávnou posloupnost fází generátoru. Má význam pouze v provedení 6f.

Výkon lze regulovat i plynule, v tomto případě dle binárních informací o stavu hladiny na jezu vodní elektrárny („UsrBI1“ = vysoká hladina, „UsrBI2“ = nízká hladina). Dle informace o hladině se bude požadovaný výkon měnit v rozsahu 20÷100kW. Rychlost korekce výkonu lze snížit blokem dělení na vstupu integrátoru, pomocí konstant na spínačích lze dosáhnout různou rychlost pro snižování a zvyšování výkonu



10.1.3 Wat(Var)Mns

Činný (jalový) výkon měřený na síti.

10.1.4 Wat(Var)Gen

Činný (jalový) výkon měřený na generátoru. Měřeno pouze v provedení 6f.

10.1.5 A(B,C)VrmsMns

Napětí v jednotlivých fázích sítě.

10.1.6 A(B,C)IrmsMns

Proudy v jednotlivých fázích sítě.

10.1.7 A(B,C)VrmsGen

Napětí v jednotlivých fázích generátoru. Měřeno pouze v provedení 6f.

10.1.8 A(B,C)IrmsGen

Proudy v jednotlivých fázích generátoru. Měřeno pouze v provedení 6f.

11. Analogové výstupy

11.1 Fyzické analogové výstupy

NSU má na svorkách S-ANL.1÷S-ANL.6 analogové vstupy nezávisle konfigurovatelné pro měření -10÷10V či -20÷20mA.

11.2 Logické analogové výstupy

Logické analogové výstupy jsou analogové veličiny generované či měřené algoritmem NSU. Pomocí Mapování lze definovat, jakým způsobem tyto analogové veličiny ovládají fyzické výstupy (který logická výstup ovládá který fyzický výstup), pomocí funkcí lze signály dále zpracovávat.

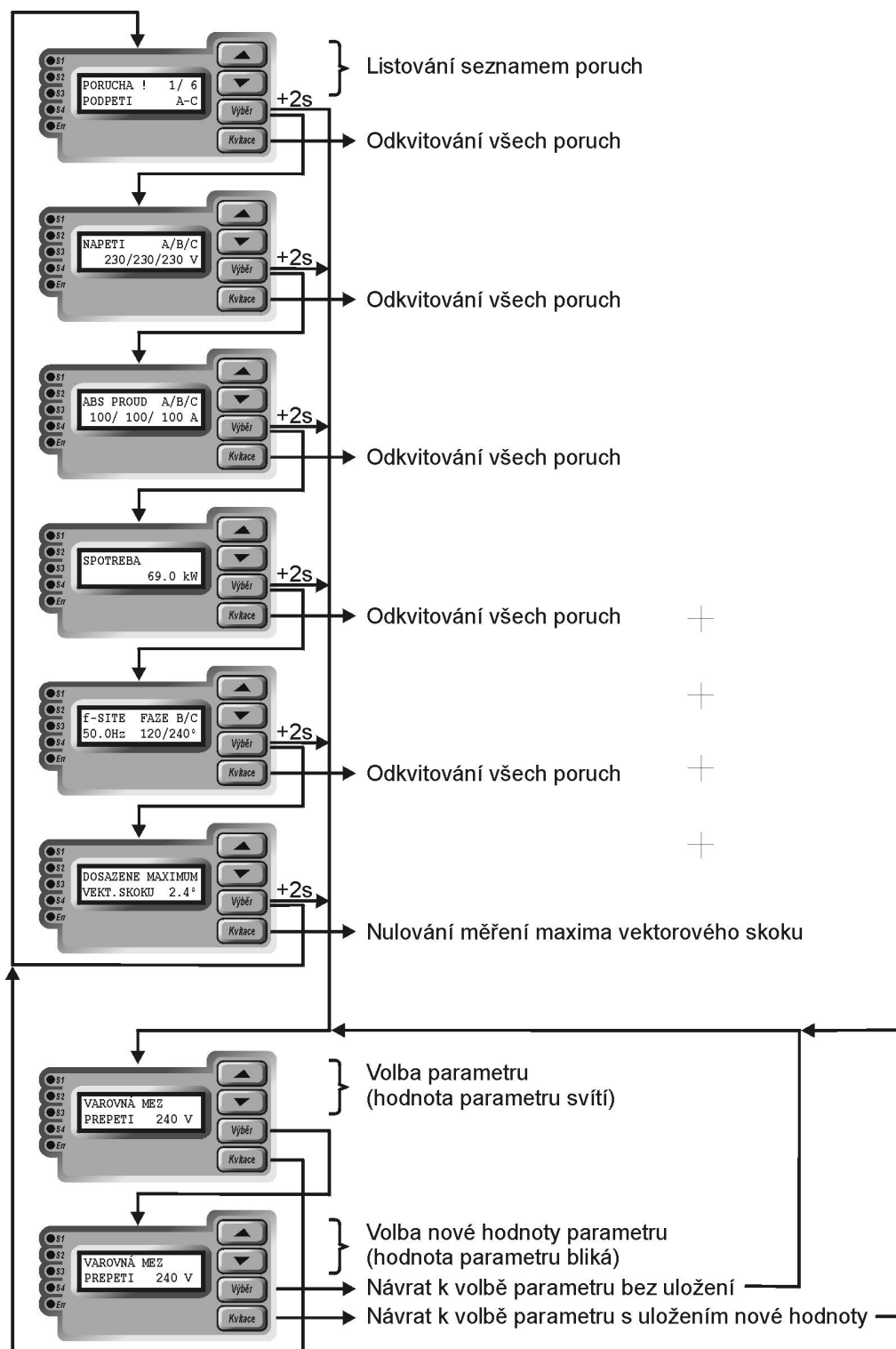
11.2.1 UsrAO÷UsrAO3

Tyto uživatelské výstupy negeneruje přímo algoritmus NSU, vznikají jako výstupy uživatelských funkcí, které lze pak použít pro ovládání dalších logických vstupů NSU nebo fyzických výstupů pomocí Mapování.

12. Ovládání NSU

NSU lze ovládat pomocí 4 kláves (nahoru, dolů, výběr a kvitace).

Tlačítkem výběr se volí informace zobrazovaná na displeji NSU (názvy aktivovaných ochranných, měřené veličiny, nastavení parametrů).



Je-li na obrazovce zvolen přehled aktivovaných ochranných, text „ZADNA PORUCHA“ indikuje, že není aktivována žádná z ochranných nastavená v některé ze signalizací. Je-li některá ochrana aktivní, je na displeji text „PORUCHA X/N“. N indikuje celkový počet aktivovaných ochranných, X indikuje, kolikátá z aktivních ochranných je zobrazena na druhém řádku displeje (listovat lze pomocí kláves nahoru a dolů).

13. RS-485

Dle nastavení parametru slouží rozhraní RS-485 pro komunikaci s ostatními zařízeními UNIMA-KS komunikačním protokolem UNIMA-KS, nebo je na toto rozhraní aktivován protokol ModBUS.

13.1 ModBUS

Parametry RS-485 pro ModBUS:

- komunikační rychlost 9600bit/s
- 8 datových bitů bez parity
- jeden stop-bit

ŘS podporuje na ModBUSu funkci 4 („Read Input Registers“). Adresy registrů definuje následující tabulka:

Adresa Registru	Obsah Registru	Rozměr
0x00	Cos φ na síti	0.01
0x01	Činný výkon dodávaný do sítě (součet reg. 0A+0B+0C)	0.1kW
0x02	Jalový výkon dodávaný do sítě (součet reg. 0D+0E+0F)	0.1kVAr
0x03	Frekvence sítě	0.01Hz
0x04	Efektivní napětí ve fázi A sítě	0.1V
0x05	Efektivní napětí ve fázi B sítě	0.1V
0x06	Efektivní napětí ve fázi C sítě	0.1V
0x07	Efektivní proud ve fázi A sítě	0.1A
0x08	Efektivní proud ve fázi B sítě	0.1A
0x09	Efektivní proud ve fázi C sítě	0.1A
0x0A	Činný výkon ve fázi A sítě	0.1kW
0x0B	Činný výkon ve fázi B sítě	0.1kW
0x0C	Činný výkon ve fázi C sítě	0.1kW
0x0D	Jalový výkon ve fázi A sítě	0.1kVAr
0x0E	Jalový výkon ve fázi B sítě	0.1kVAr
0x0F	Jalový výkon ve fázi C sítě	0.1kVAr
0x10	Cos φ na generátoru	0.01
0x11	Činný výkon generátoru (součet reg. 1A+1B+1C)	0.1kW
0x12	Jalový výkon generátoru (součet reg. 1D+1E+1F)	0.1kVAr
0x13	Frekvence generátoru	0.01Hz
0x14	Efektivní napětí ve fázi A generátoru	0.1V
0x15	Efektivní napětí ve fázi B generátoru	0.1V
0x16	Efektivní napětí ve fázi C generátoru	0.1V
0x17	Efektivní proud ve fázi A generátoru	0.1A
0x18	Efektivní proud ve fázi B generátoru	0.1A
0x19	Efektivní proud ve fázi C generátoru	0.1A
0x1A	Činný výkon ve fázi A generátoru	0.1kW
0x1B	Činný výkon ve fázi B generátoru	0.1kW
0x1C	Činný výkon ve fázi C generátoru	0.1kW
0x1D	Jalový výkon ve fázi A generátoru	0.1kVAr
0x1E	Jalový výkon ve fázi B generátoru	0.1kVAr
0x1F	Jalový výkon ve fázi C generátoru	0.1kVAr
0x20	Nevyužito	
0x21	Nevyužito	
0x22	Nevyužito	

0x23	Nevyužito	
0x24	Nevyužito	
0x25	Nevyužito	
0x26	Nevyužito	
0x27	Nevyužito	
0x28	Nevyužito	
0x29	Nevyužito	
0x2A	Nevyužito	
0x2B	Nevyužito	
0x2C	Nevyužito	
0x2D	Nevyužito	
0x2E	Nevyužito	
0x2F	Nevyužito	
0x30	Nevyužito	
0x31	Nevyužito	
0x32	Nevyužito	
0x33	Nevyužito	
0x34	Nevyužito	
0x35	Nevyužito	
0x36	Nevyužito	
0x37	Nevyužito	
0x38	Nevyužito	
0x39	Nevyužito	
0x3A	Nevyužito	
0x3B	Nevyužito	
0x3C	Nevyužito	
0x3D	Nevyužito	
0x3E	Nevyužito	
0x3F	Nevyužito	
0x40	Činná energie vyrobená (kladná), vyšší slovo (generátor)	6553.6kWh
0x41	Činná energie vyrobená (kladná), nižší slovo (generátor)	0.1kWh
0x42	Nevyužito	
0x43	Nevyužito	
0x44	Nevyužito	
0x45	Nevyužito	
0x46	Nevyužito	
0x47	Nevyužito	
0x48	Činná energie dodaná (kladná), vyšší slovo (sít')	6553.6kWh
0x49	Činná energie dodaná (kladná), nižší slovo (sít')	0.1kWh
0x4A	Činná energie odebraná (záporná), vyšší slovo (sít')	6553.6kWh
0x4B	Činná energie odebraná (záporná), nižší slovo (sít')	0.1kWh
0x4C	Jalová energie L (kladná), vyšší slovo (sít')	6553.6kWh
0x4D	Jalová energie L (kladná), nižší slovo (sít')	0.1kWh
0x4E	Jalová energie C (záporná), vyšší slovo (sít')	6553.6kWh
0x4F	Jalová energie C (záporná), nižší slovo (sít')	0.1kWh

13.1.1 Čtení vstupních registrů (funkce 4)

Funkce 4 – Dotaz

Adresa	1 Byt	0x00 ÷ 0x0F (MBSaddr)
Kód funkce	1 Byt	0x04
Adresa prvního registru	2 Byty	0x0000 ÷ 0x00NN
Počet registrů ke čtení (N)	2 Byty	0x0001 ÷ 0x00NN
Kontrolní součet	2 Byty	CRC16

Funkce 4 – Odpověď

Adresa	1 Byt	0x00 ÷ 0x0F (MBSaddr)
Kód funkce	1 Byt	0x04
Počet datových bytů	1 Byt	2*N
Hodnoty čtených registrů *)	2*N Bytů	
Kontrolní součet	2 Byty	CRC16

*) hodnoty registrů jsou dvou-bytové, vyšší byte obsahu registru jde první.

Funkce 4 - Příklad (Adresa ŘS=1)

Dotaz na čtení 2 registrů od adresy 1 (činný a jalový výkon generátoru)								Odpověď			
								P = 0x05F5 = 1525 = 152,5kW			
								Q = 0xFF22 = -222 = -22,2kVAhr			
01	04	00	01	00	02	20	0B	01	04	04	05 F5 FF 22 2A 93

Pokud při čtení vrátí ŘS obsah registru 0x7FFF, příslušná veličina není měřená (v mapování není přiřazena k žádnému fyzickému vstupu ale na „NC“)

14. Modifikace SW NSU

[illegible]