

## Výpočet vstupních a oscilátorových obvodů superhetu

**Karel Dušek**

K sestavení programu byly použity vzorce uvedené v FK č. 1 z roku 1970. Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně rozsáhlý soubor navazujících vzorců, musel být z důvodů omezeného počtu programových kroků a paměťových registrů program rozdělen na sedm na sebe navazujících částí. Některé hodnoty jsou počítány podle dvou vzorců a proto zejména ve vyšších kmitočtových pásmech a ke konci celkového výpočtu, mohou vyjít dva mírně odlišné výsledky, zpravidla však až na 3. až 4. desetinném místě. Výsledky, které budou použity v dalších částech programu, jsou v oddíle vyvolání výsledků označeny ++ a je nutné opsat celý výsledek z displeje.

### 3) RST<sup>2</sup> - R/S

Po doběhnutí první části výpočtu podle 1. vzorce se na displeji objeví  $L_{vst}$ .

### 4) Opětné stisknutí R/S -

teprve po doběhnutí druhé části výpočtu, kdy se objeví výsledek, je možné vyvolat z paměti vypočtené údaje!

### 5) Výsledky

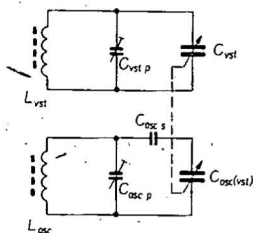
++  $L_{vst}$  ( $\mu\text{H}$ ) podle 1. vzorce - **RCL 1**

++  $L_{vst}$  podle 2. vzorce - **RCL 2**

++  $C_{vst 0}$  (pF) - **RCL 6**

$P^2$  - (poměr vst. kmitočtů)<sup>2</sup> - **RCL 0**

**Upozornění!** Program se nedá bez vložení dalších údajů do paměťových registrů znovu spustit, vzhledem ke změně jejich obsahu během výpočtu.



**Část 1**

Zadávané parametry:

$f_{vst \max}$  - (MHz) } krajní kmitočty  
 $f_{vst \min}$  - (MHz) }  
 $C_{vst \max}$  - (pF) kapacity ladící-  
 $C_{vst \min}$  - (pF) ho kondenzátoru

1) Kontrola programu - **LRN**

2) Vložit údaje do paměťových registrů:

$f_{vst \max}$  (MHz) - **STO 1**  
 $f_{vst \min}$  (MHz) - **STO 2**  
 $C_{vst \max}$  (pF) - **STO 3**  
 $C_{vst \min}$  (pF) - **STO 4**

00	33	1	RCL 1	25	34	4	SUM 4
01	45	+		26	33	1	RCL 1
02	33	2	RCL 2	27	23		X <sup>2</sup>
03	85	=		28	39	4	PRD 4
04	23	X <sup>2</sup>		29	33	2	RCL 2
05	32	0	STO 0	30	23		X <sup>2</sup>
06	32	6	STO 6	31	39	3	PRD 3
07	33	4	RCL 4	32	61	1	SBR 1
08	84	+/-		33	33	3	RCL 3
09	39	6	PRD 6	34	85	=	
10	33	3	RCL 3	35	32	1	STO 1
11	34	6	SUM 6	36	81		R/S
12	33	0	RCL 0	37	61	1	SBR 1
13	65	-		38	33	4	RCL 4
14	01	1		39	85	=	
15	85	=		40	32	2	STO 2
16	-39	6	inv PRD 6	41	81		R/S
17	02	2		42	86	1	LBL 1
18	55	x		43	01	1	
19	30	$\pi$		44	00	0	
20	85	=		45	35		Y*
21	39	1	PRD 1	46	06	6	
22	39	2	PRD 2	47	45	+/-	
23	33	6	RCL 6	48	-61		inv SBR
24	34	3	SUM 3				

### Část 2.

Zadávané parametry:

$f_{vst\ max}$  – (MHz),

$f_{vst\ min}$  – (MHz).

1) Kontrola programu – **LRN**

2) Vložit do paměťových registrů údaje:

$f_{vst\ max}$  (MHz) – **STO 1**

$f_{vst\ min}$  (MHz) – **STO 2**

3) **RST – R/S**

Po ukončení výpočtu se na displeji objeví 0.

4) Vyvolání výsledků:

++  $f_{vst\ s}$  (MHz) – **RCL 1**

++  $f_{vst\ 1}$  (MHz) – **RCL 2**

++  $f_{vst\ 2}$  (MHz) – **RCL 3**

$\omega_{vst\ s}^2$  – **RCL 4**

$\omega_{vst\ 1}^2$  – **RCL 5**

$\omega_{vst\ 2}^2$  – **RCL 6**

00	33	0	RCL 1	21	32	5	STO 5
01	32	7	STO 7	22	33	3	RCL 3
02	33	2	RCL 2	23	32	6	STO 6
03	34	7	inv SUM 7	24	02	2	
04	04	4		25	39	4	PRD 4
05	39	7	inv PRD 7	26	39	5	PRD 5
06	03	3		27	39	6	PRD 6
07	24	$\sqrt{x}$		28	30	$\pi$	
08	39	7	PRD 7	29	39	4	PRD 4
09	33	2	RCL 2	30	39	5	PRD 5
10	34	1	SUM 1	31	39	6	PRD 6
11	02	2		32	33	4	RCL 4
12	39	1	inv PRD 1	33	39	4	PRD 4
13	33	1	RCL 1	34	33	5	RCL 5
14	32	2	STO 2	35	39	5	PRD 5
15	32	3	STO 3	36	33	6	RCL 6
16	32	4	STO 4	37	39	6	PRD 6
17	33	7	RCL 7	38	00	0	
18	34	2	inv SUM 2	39	32	7	STO 7
19	34	3	SUM 3	40	81	R/S	
20	33	2	RCL 2				

### Část 3

Výpočet pomocné hodnoty  $K'_2$

Zadávané parametry:

$f_{vst\ s}$  – (MHz),

$f_{vst\ 1}$  – (MHz),

$f_{vst\ 2}$  – (MHz),

$f_{mt}$  – (MHz).

1) Kontrola programu – **LRN**

2) Vložit do paměťových registrů údaje:

$f_{vst\ s}$  (MHz) – **STO 1**

$f_{vst\ 1}$  (MHz) – **STO 2**

$f_{vst\ 2}$  (MHz) – **STO 3**

$f_{mt}$  (MHz) – **STO 0**

3) **RST – R/S**

Po ukončení výpočtu se na displeji objeví hodnota  $K'_2$ .

4) Vyvolání výsledků:

++  $\omega_{osc\ s}^2$  – **RCL 1**

++  $\omega_{osc\ 1}^2$  – **RCL 2**

++  $\omega_{osc\ 2}^2$  – **RCL 3**

++  $K'_2$  – **RCL 7**

00	33	0	RCL 0	23	55	x	
01	32	4	STO 4	24	30	$\pi$	
02	32	5	STO 5	25	85	=	
03	32	6	STO 6	26	23	$x^2$	
04	33	1	RCL 1	27	-61	inv SBR	
05	34	4	SUM 4	28	86	2	LBL 2
06	33	2	RCL 2	29	33	1	RCL 1
07	34	5	SUM 5	30	32	7	STO 7
08	33	3	RCL 3	31	33	2	RCL 2
09	34	6	SUM 6	32	-34	7	inv SUM 7
10	33	4	RCL 4	33	33	3	RCL 3
11	61	1	SBR 1	34	39	7	PRD 7
12	32	1	STO 1	35	32	6	STO 6
13	33	5	RCL 5	36	33	1	RCL 1
14	61	1	SBR 1	37	-34	6	inv SUM 6
15	32	2	STO 2	38	33	2	RCL 2
16	33	6	RCL 6	39	39	6	PRD 6
17	61	1	SBR 1	40	33	6	RCL 6
18	32	3	STO 3	41	-39	7	inv PRD 7
19	51	2	GTO 2	42	33	7	RCL 7
20	86	1	LBL 1	43	81	R/S	
21	55	x		44	71	RST	
22	02	2					

### Část 4

Výpočet pomocných hodnot

Zadávané parametry:

$C_{vst\ p}$  – (pF),

$L_{vst}$  – (μH),

$\omega_{vst\ s}^2$  –

$\omega_{vst\ 1}^2$  –

$\omega_{vst\ 2}^2$  –

1) Kontrola programu – **LRN**

2) Vložit do paměťových registrů údaje:

$C_{vst\ p}$  (pF) – **STO 7**

$L_{vst}$  (μH) – **STO 0**

$\omega_{vst\ s}^2$  – **STO 1**

$\omega_{vst\ 1}^2$  – **STO 2**

$\omega_{vst\ 2}^2$  – **STO 3**

3) **RST – R/S**

Po ukončení výpočtu se na displeji objeví 0.

4) Vyvolání výsledků:

++  $C'_{vst\ s}$  – **RCL 1**

++  $C'_{vst\ 1}$  – **RCL 2**

++  $C'_{vst\ 2}$  – **RCL 3**

++ A (konst.) – **RCL 4**

++ B (konst.) – **RCL 5**

00	33	0	RCL 0	20	35	Y*	
01	39	1	PRD 1	21	06	6	
02	39	2	PRD 2	22	45	÷	
03	39	3	PRD 3	23	-61	inv SBR	
04	61	1	SBR 1	24	86	2	LBL 2
05	33	1	RCL 1	25	33	7	RCL 7
06	85	=		26	-34	1	inv SUM 1
07	32	1	STO 1	27	-34	3	inv SUM 2
08	61	1	SBR 1	28	-34	2	inv SUM 3
09	33	2	RCL 2	29	33	2	RCL 2
10	85	=		30	32	4	STO 4
11	32	2	STO 2	31	33	1	RCL 1
12	61	1	SBR 1	32	-34	4	inv SUM 4
13	33	3	RCL 3	33	32	5	STO 5
14	85	=		34	33	3	RCL 3
15	32	3	STO 3	35	-34	5	inv SUM 5
16	51	2	GTO 2	36	00	0	
17	86	1	LBL 1	37	81	R/S	
18	01	1		38	71	RST	
19	00	0					

### Část 5

Výpočet  $C_{osc\ s}$  a pomocných hodnot

$C'_{osc\ s}$ ,  $C'_{osc\ 1}$ ,  $C'_{osc\ 2}$

Zadávané parametry:

$K'_2$  –

A –

B –

$C_{vst\ s}$  – (pF)

$C_{vst\ 1}$  – (pF)

$C_{vst\ 2}$  – (pF)

1) Kontrola programu – **LRN**

00	33	1	RCL 1	25	34	4	SUM 4
01	32	0	STO 0	26	33	4	RCL 4
02	33	5	RCL 5	27	-39	1	inv PRD 1
03	39	0	PRD 0	28	33	5	RCL 5
04	33	3	RCL 3	29	32	2	STO 2
05	39	0	PRD 0	30	33	0	RCL 0
06	33	6	RCL 6	31	39	0	PRD 2
07	32	7	STO 7	32	34	5	SUM 5
08	33	2	RCL 2	33	33	5	RCL 5
09	39	7	PRD 7	34	-39	2	inv PRD 2
10	33	7	RCL 7	35	33	6	RCL 6
11	-34	0	inv SUM 0	36	32	3	STO 3
12	33	1	RCL 1	37	33	0	RCL 0
13	32	7	STO 7	38	39	3	PRD 3
14	33	3	RCL 3	39	34	6	SUM 6
15	84	+/-		40	33	6	RCL 6
16	39	7	PRD 7	41	-39	3	inv PRD 3
17	33	2	RCL 2	42	00	0	
18	34	7	SUM 7	43	32	4	STO 4
19	33	7	RCL 7	44	32	5	STO 5
20	-39	0	inv PRD 0	45	32	6	STO 6
21	33	4	RCL 4	46	32	7	STO 7
22	32	1	STO 1	47	81	R/S	
23	33	0	RCL 0	48	71	RST	
24	39	1	PRD 1				

2) Vložit do paměťových registrů údaje:

$K'_2$  – **STO 1**

A – **STO 2**

B – **STO 3**

$C'_{vst\ s}$  (pF) – **STO 4**

$C'_{vst\ 1}$  (pF) – **STO 5**

$C'_{vst\ 2}$  (pF) – **STO 6**

3) **RST – R/S**

Po ukončení výpočtu se na displeji objeví 0.

4) Vyvolání výsledků:

$C_{osc\ s}$  (pF) – **RCL 0**

++  $C'_{osc\ s}$  (pF) – **RCL 1**

++  $C'_{osc\ 1}$  (pF) – **RCL 2**

++  $C'_{osc\ 2}$  (pF) – **RCL 3**

### Část 6

Výpočet  $L$  oscilátoru podle dvou vzorců

Zadávané parametry:

$C'_{osc\ s}$  – (pF)

$C'_{osc\ 1}$  – (pF)

$C'_{osc\ 2}$  – (pF)

$\omega_{osc\ s}^2$  –

$\omega_{osc\ 1}^2$  –

$\omega_{osc\ 2}^2$  –

1) Kontrola programu – **LRN**

2) Vložit do paměťových registrů údaje:

$C'_{osc\ s}$  (pF) – **STO 1**

$C'_{osc\ 1}$  (pF) – **STO 2**

$C'_{osc\ 2}$  (pF) – **STO 3**

$\omega_{osc\ s}^2$  – **STO 4**

$\omega_{osc\ 1}^2$  – **STO 5**

$\omega_{osc\ 2}^2$  – **STO 6**

3) **RST – R/S**

Po doběhnutí výpočtu podle 1. vzorce se objeví na displeji výsledek  $L_{osc}$ .

4) **R/S**

Po doběhnutí výpočtu se objeví na displeji  $L_{osc}$  podle 2. vzorce.

5) Vyvolání výsledků:

++  $L_{osc}$  (μH) podle 1. vzorce – **RCL 6**

++  $L_{osc}$  (μH) podle 2. vzorce – **RCL 7**

V případě rozdílných výsledků použít aritmetický průměr jejich hodnot.

00	61	1	SBR 1	21	61	2	SBR 2
01	33	7	RCL 7	22	39	7	PRD 7
02	81	R/S		23	61	2	SBR 2
03	33	7	RCL 7	24	32	0	STO 0
04	38	6	EXC 6	25	33	5	RCL 5
05	38	4	EXC 4	26	-39	0	inv PRD 0
06	38	5	EXC 5	27	61	2	SBR 2
07	33	3	RCL 3	28	45	÷	
08	38	1	EXC 1	29	33	4	RCL 4
09	38	2	EXC 2	30	85	=	
10	61	1	SBR 1	31	-34	0	inv SUM 0
11	33	6	RCL 6	32	33	0	RCL 0
12	81	R/S		33	39	7	PRD 7
13	86	1	LBL 1	34	-61	inv SBR	
14	33	2	RCL 2	35	86	2	LBL 2
15	32	7	STO 7	36	01	1	
16	33	1	RCL 1				

zřejmě nebyly dosaženy dostatečně přesně zadávané hodnoty z předchozího odstavce.

1) Kontrola programu – LRN

2) Vložit do paměťových registrů údaje:

$L_{osc}$  (μH) – STO 0

$\omega_{osc s}^2$  – STO 1

$\omega_{osc 1}^2$  – STO 2

$\omega_{osc 2}^2$  – STO 3

$C_{osc s}$  (pF) – STO 4

$C_{osc 1}$  (pF) – STO 5

$C_{osc 2}$  (pF) – STO 6

3) RST – R/S

Po doběhnutí výpočtů se na displeji objeví poslední výsledek  $C_{osc p}$ .

4) Vyvolání výsledků:

$C_{osc p}$  (1. výsledek) v pF – RCL 1

$C_{osc p}$  (2. výsledek) – RCL 2

$C_{osc p}$  (3. výsledek) – RCL 3

00 33 0 RCL 0	19 33 2 RCL 2
01 39 1 PRD 1	20 65 -
02 39 2 PRD 2	21 33 5 RCL 5
03 39 3 PRD 3	22 85 =
04 61 1 SBR 1	23 32 2 STO 2
05 33 1 RCL 1	24 33 1 RCL 1
06 85 =	25 65 -
07 32 1 STO 1	26 33 4 RCL 4
08 61 1 SBR 1	27 85 =
09 33 2 RCL 2	28 32 1 STO 1
10 85 =	29 81 R/S
11 32 2 STO 2	30 71 RST
12 61 1 SBR 1	31 86 1 LBL 1
13 33 3 RCL 3	32 01 1
14 85 =	33 00 0
15 65 -	34 35 Y*
16 33 6 RCL 6	35 06 6
17 85 =	36 45 ÷
18 32 3 STO 3	37 -61 inv SBR