

**Velikosti zkratových proudů / výkonů / při zapojení BNC9, T101 – 40 MVA, synchronních strojů G02 / 28,375 MVA / a nového stroje G03 / 12,706 MVA, 10,8 MW / v SAKO Brno, a.s. - vedení VN 1380, VN 1381 jsou v Příloze č. 5 :**

- zkrat na *straně 110 kV* v TR BNC9 – uzel č. 1, číselné schéma SAKO Brno, a.s. obr. 3 –

je minimální 3-pól. poč. rázový zkratový výkon  
zkratový příspěvek SAKO Brno, a.s.

**1 8941 MVA**  
**570 A, což odpovídá 108,6 MVA**

- zkrat na *straně 22 kV* v TR BNC9 – uzel č. 4, číselné schéma SAKO Brno, a.s., obr. 3 –

je minimální 3-pól. poč. rázový zkratový výkon  
zkratový příspěvek SAKO Brno, a.s. 2 x 2002 A = 4004 A je přes  
kabelové vedení VN 1380 a VN 1381, což odpovídá zkratovému

**485 MVA**  
výkonu **159,5 MVA .... 33 %**

- **při zkratu v rozvodně R2, SAKO Brno, a.s. - uzel č. 7** – vychází následující **zkratové proudy** :

- zkratový příspěvek vnější sítě, je 7 450 A  
- SAKO Brno – G03 – 2770 A a G02 - 1435 A a tedy 4 204 A

a tedy minimální 3-pól. poč. rázový zkratový výkon **464 MVA**

- **při zkratu na straně vn za blokovým transformátorem T23 -26 MVA, G02, SAKO Brno, a.s – uzel č.8**  
– vychází následující **zkratové proudy** :

- zkratový příspěvek vnější sítě, je 15,442 kA  
- vlastního stroje SAKO Brno -22,7 MW 15,380 A  
a tedy minimální 3-pól. poč. rázový zkratový výkon **336 MVA**

- **při zkratu na straně vn za blokovým transformátorem T24 12,5MVA – uzel č. 13**, číselné schéma obr. 3 – tj. ve vinutí

generátoru **G03**- vychází následující **zkratové proudy** :

- zkratový příspěvek vnější sítě, je 10,335 kA  
- zkratový proud na svorkách gen ..... 8,264 kA  
a tedy minimální 3-pól. počáteční zkratový proud je **18,6 kA**

a tedy minimální 3-pól. poč. rázový zkratový výkon na straně 6,3 kV **203 MVA**

**Příloha č.5**

**SAKO Brno, a.s. -zkratky / BNC9 T101 – G02 – G03**

L	K	M	R	X	B	parametry větví, transformátorů
1	1	2	.00	4.00	.00	externí reaktance
2	1	4	1.70	33.70	.00	T101 40 MVA
4	4	6	.46	.42	348.00	
5	4	7	.24	.30	178.13	VN 1380
6	4	7	.24	.30	178.13	VN 1381
7	7	8	.11	1.64	.00	
8	7	11	1.06	7.18	.00	T21
9	7	11	VYP			T22
10	7	13	.30	3.38	.00	T23
11	8	9	.02	.02	15.00	

**GENERATORY:**

L	K	M	MVA	COSFI	R	XD	XQ	X"D
4	2	3	910.0000	.850	.000	2.000	2.000	.200
13	9	10	28.3750	.850	.003	2.489	2.289	.154
15	13	14	12.7060	.850	.003	2.086	1.892	.141

**ZKRAT V UZLU 1 BNC9 – strana 110 kV**

VEDENÍ			UZLY	Z A C A T E K			V E D E N Í			K O N E C			V E D E N Í		
L	K	M	KV	MW	MVAR	AMP	OCHR.	R	OHM	X	KV	MW	MVAR	AMP	<u>ING AMP</u>
1	1	2	.0	.0	.0	9617.					66.6	.0	-1109.8	9617.	vnější síť
2	1	4	.0	.0	.0	570.			.0	.0	6.7	-1.7	-32.8	2850.	T101
6	4	7	6.7	.8	16.4	1424.			-.1	-2.7	7.4	-2.3	-18.2	1423.	VN 1380
7	4	7	6.7	.8	16.4	1424.			-.1	-2.7	7.4	-2.3	-18.2	1423.	VN 1381
8	7	8	7.4	3.4	23.9	1875.			-.3	-2.3	3.5	-4.5	-41.3	6847.	T23-G02
11	7	13	7.4	1.2	12.5	972.			-.4	-4.4	3.6	-2.0	-22.1	3549.	T24 - G03
12	8	9	3.5	4.5	41.3	6847.			.0	-.3	3.8	-7.3	-44.1	6847.	
13	9	10	3.8	7.3	44.1	6847.			-.1	-.3	6.3	-7.9	-74.4	6847.	2600.4 G02
15	13	14	3.6	2.0	22.1	3549.			-.1	-.6	6.3	-2.4	-38.7	3549.	1164.4 G03

Celkový počáteční rázový zkratový proud  $I_k^{\text{celk}} = 9617 \text{ A} + 570 \text{ A} = 10\,187 \text{ A}$

Odpovídající 3- pólový zkratový výkon  $S_k = \sqrt{3} \times 110 \text{ kV} \times 10,187 \text{ kA} = 1941 \text{ MVA}$

**ZKRAT V UZLU 4 BNC9 – strana VN**

VEDENÍ			UZLY	Z A C A T E K			V E D E N Í				K O N E C			V E D E N Í			
L	K	M	KV	OCHR.	MW	MVAR	AMP	OCHR.	R	OHM	X	KV	MW	MVAR	AMP	ING	AMP
1	1	2	95.5		13.6	269.8	1634.		-1.7	-33.7		106.8	-13.6	-301.8	1634.		
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>95.5</b>		<b>-13.6</b>	<b>-269.8</b>	<b>1634.</b>		<b>1.7</b>	<b>33.7</b>		<b>.0</b>	<b>.0</b>	<b>.0</b>	<b>8168.</b>		<b>T101</b>
<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>.0</b>		<b>.0</b>	<b>.0</b>	<b>2002.</b>		<b>.0</b>	<b>.0</b>		<b>1.3</b>	<b>-2.8</b>	<b>-3.6</b>	<b>2002.</b>		<b>VN 1380</b>
<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>.0</b>		<b>.0</b>	<b>.0</b>	<b>2002.</b>		<b>.0</b>	<b>.0</b>		<b>1.3</b>	<b>-2.8</b>	<b>-3.6</b>	<b>2002.</b>		<b>VN 1381</b>
8	7	8	1.3		3.8	4.6	2638.		-2	-2		2.4	-6.2	-38.9	9630.		T23 - G02
11	7	13	1.3		1.9	2.5	1367.		-3	-4		2.5	-3.5	-21.4	4991.		T24 - G03
12	8	9	2.4		6.2	38.9	9630.		.0	-1		2.8	-11.7	-44.5	9630.		G02
13	9	10	2.8		11.7	44.5	9630.		.0	-2		6.3	-12.8	-104.4	9630.	2600.4	
15	13	14	2.5		3.5	21.4	4991.		.0	-3		6.3	-4.2	-54.4	4991.	1164.4	

Celkový počáteční rázový zkratový proud  $I_k^{\text{celk}} = 8168 \text{ A} + 2002 + 2002 \text{ A} = 12\,172 \text{ A}$

Odpovídající 3- pólový zkratový výkon  $S_k = \sqrt{3} \times 23 \text{ kV} \times 12,172 \text{ kA} = 485 \text{ MVA}$

**ZKRAT V UZLU 7 SAKO – R2**

VEDENI				UZLY				Z A C A T E K				VEDENI				KONEC				VEDENI					
L	K	M		KV	OCHR.	MW	MVAR	AMP	OCHR.	R	OHM	X	KV	MW	MVAR	AMP		ING	AMP						
2	1	4		97.3		-31.0	-249.2	1490.		4.7	37.4		2.4	19.7	24.7	7450.									
6	4	7		2.4		-9.8	-12.4	3725.		.2	.3		.0	.0	.0	3725.		VN	1380						
7	4	7		2.4		-9.8	-12.4	3725.		.2	.3		.0	.0	.0	3725.		VN	1381						
8	7	8		.0		.0	.0	2769.		.0	.0		2.2	-2.6	-37.8	10107.		T23	-	G02					
11	7	13		.0		.0	.0	1435.		.0	.0		2.3	-1.9	-20.9	5238.		T24	-	G03					
12	8	9		2.2		2.6	37.8	10107.		.0	-1		2.6	-8.7	-43.9	10107.									
13	9	10		2.6		8.7	43.9	10107.		0	-1		6.3	-9.9	-109.9	10107.		2600.4							
15	13	14		2.3		1.9	20.9	5238.		.0	-3		6.3	-2.6	-57.1	5238.		1164.4							

Celkový počáteční rázový zkratový proud  $I_k^{\text{celk}} = 2 \times 3725 + 2769 / G02 / + 1435 / G03 / = 11\,654 \text{ A}$

Odpovídající 3- pólový zkratový výkon  $S_k = \sqrt{3} \times 23 \text{ kV} \times 11,654 \text{ kA} = 464 \text{ MVA}$

**ZKRAT V UZLU 11 SAKO – R3 – 6 kV**

VEDENÍ			UZLY	Z A C A T E K		V E D E N Í					K O N E C		V E D E N Í		I N G	
L	K	M	KV	OCHR.	MW	MVAR	AMP	OCHR.	R	OHM	X	KV	MW	MVAR	AMP	AMP
2	1	4	112.6		-6.0	-38.7	201.		49.9	320.0		20.2		5.8	34.6	1004.
6	4	7	20.2		-2.9	-17.4	504.		3.8	22.8		19.9		2.7	17.2	506.
7	4	7	20.2		-2.9	-17.4	504.		3.8	22.8		19.9		2.7	17.2	506.
8	7	8	19.9		1.8	12.8	376.		-4.3	-30.2		5.7	-1.9	-13.5	1374.	T23 - G02
9	7	11	19.9		-8.0	-54.0	1583.		1.1	7.2		.0		.0	.0	5780. T21 - R3
11	7	13	19.9		.7	6.7	195.		-5.8	-58.6		5.8	-7	-7.1	712.	T24 - G03
12	8	9	5.7		1.9	13.5	1374.		-3	-2.4		5.8	-2.0	-13.6	1374.	
13	9	10	5.8		2.0	13.6	1374.		-4	-2.4		6.3	-2.0	-14.9	1374.	2600.4
15	13	14	5.8		.7	7.1	712.		-5	-4.7		6.3	-7	-7.7	712.	1164.4

Celkový počáteční rázový zkratový proud  $I_k^{\text{celk}} = 5780 \text{ A}$

Odpovídající 3- pólový zkratový výkon  $S_k = \sqrt{3} \times 6,3 \text{ kV} \times 5,78 \text{ kA} = 63,1 \text{ MVA}$

**ZKRAT V UZLU 13 T24 – G03 – 6 kV**

VEDENÍ				UZLY				Z A C A T E K				V E D E N Í				K O N E C				V E D E N Í			
L	K	M	KV	OCHR.	MW	MVAR	AMP	OCHR.	R	OHM	X	KV	MW	MVAR	AMP	ING	AMP						
1	1	2	110.1		7.9	78.2	412.		-15.4	-153.5		112.9	-7.9	-80.2	412.								
2	1	4	110.1		-7.9	-78.2	412.		15.4	153.5		17.2	7.0	61.0	2060.								
6	4	7	17.2		-3.5	-30.5	1030.		1.1	9.6		16.6	2.7	29.6	1032.								
7	4	7	17.2		-3.5	-30.5	1030.		1.1	9.6		16.6	2.7	29.6	1032.								
8	7	8	16.6		1.7	22.0	767.		-1.0	-12.5		5.2	-1.9	-24.9	2800.								
11	7	13	16.6		-7.2	-81.3	2831.		.3	3.4		.0	.0	.0	10335.	T24.0							
12	8	9	5.2		1.9	24.9	2800.		-1.1	-1.1		5.3	-2.4	-25.4	2800.		G02						
13	9	10	5.3		2.4	25.4	2800.		-1.1	-1.1		6.3	-2.5	-30.5	2800.		2600,4						

Celkový počáteční rázový zkratový proud  $I_k^{\text{celk}} = 10\,335\text{ A} + 8264 / I_k^{\text{G03}}$

Odpovídající 3- pólový zkratový výkon  $S_k = \sqrt{3} \times 6,3\text{ kV} \times 18,6\text{ kA} = 203\text{ MVA}$

Zkratový příspěvek G03 ...1164 A x 7,1 = 8 264 A

**ZKRAT V UZLU 8 T23 – G02 – 6 kV**

VEDENÍ			UZLY			Z A C A T E K			V E D E N Í				K O N E C			V E D E N Í		
L	K	M	KV	OCHR.	MW	MVAR	AMP	OCHR.	R	OHM	X	KV	MW	MVAR	AMP	ING	AMP	
2	1	4	106.6		-12.8	-130.2	709.			8.5	86.4	13.0	10.2	79.4	3545.			
6	4	7	13.0		-5.1	-39.7	1772.			.5	4.2	12.1	2.9	36.9	1774.			
7	4	7	13.0		-5.1	-39.7	1772.			.5	4.2	12.1	2.9	36.9	1774.			
8	7	8	12.1		-6.0	-88.1	4230.			.1	1.6	.0	.0	.0	15442.		T23	
11	7	13	12.1		.3	14.3	683.			-1.2	-10.2	4.4	-1.7	-19.0	2494.			
12	8	9	.0		.0	.0	15380.			.0	.0	.8	-14.2	-14.2	15380.		G02	
13	9	10	.8		14.2	14.2	15380.			.0	.0	6.3	-17.1	-167.0	15380.		2600.4	
15	13	14	4.4		.7	19.0	2494.			.0	-1.0	6.3	-1.9	-27.2	2494.		1164.4	

Celkový počáteční rázový zkratový proud  $I_k^{\text{celk}} = 15\,442\text{ A} + 15380\text{ A} = 30\,822\text{ A}$

Odpovídající 3- pólový zkratový výkon  $S_k = \sqrt{3} \times 6,3\text{ kV} \times 30,822\text{ kA} = 336\text{ MVA}$

**Stručný závěr :**

Hodnoty zkratových proudů při simulaci místa zkratu na straně 110 kV , 22 kV v TR BNC Černovice a na straně vn v rozvodně SAKO Brno, a.s. by měly být respektovány při kontrole nastavení nadproudových ochran transformátoru 40 MVA, vedení VN 1380, VN 1381 a chránění zařízení SAKO Brno, a.s. U nového generátoru G03 – 10,8 MW se uvažuje rázová zkratová reaktance 0,141 p.j., což představuje na straně 6,3 kV zkratový příspěvek 7 In.