



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

**SMART GRID**

**TRAINING COURSE NO.02**

**INFLUENCE OF SMART PHOTOVOLTAIC INVERTERS ON VOLTAGE PROFILE IN DISTRIBUTION  
SYSTEMS WITH HIGH PENETRATION LEVEL OF GRID-CONNECTED  
PHOTOVOLTAIC SYSTEMS**

**САША ШТАТКИЋ**

**КОСОВСКА МИТРОВИЦА  
2022.ГОДИНЕ**



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

## ПАМЕТНЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ МРЕЖЕ

КУРС ОБУКЕ БР.02

**УТИЦАЈ ПАМЕТНИХ ФОТОНАПОНСКИХ ИНВЕРТОРА НА НАПОНСКЕ ПРИЛИКЕ У  
ДИСТРИБУТИВНИМ МРЕЖАМА СА СОЛАРНИМ ГЕНЕРАТОРИМА ПРИКЉУЧЕНИМ НА  
МРЕЖУ**

САША ШТАТКИЋ

КОСОВСКА МИТРОВИЦА  
2022.ГОДИНЕ



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА







Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

## ОПШТИ ПОДАЦИ КОЈИ СЕ КОРИСТЕ У ИЗРАДИ СЕМИНАРСКОГ РАДА БР.02

Фајлови који су на располагању за израду семинарског рада:

-  01 Cosfi\_Omski 1\_Padovi napona 5 objekata u nizu
-  02 Cosfi\_Cap\_Padovi napona 5 objekata u nizu
-  03 Cosfi\_Ind\_Padovi napona 5 objekata u nizu
-  04 Uputstvo Seminarski br 02

**Координате локације и снага инсталираних фотонапонских панела:** Сваки полазник има своје задате вредности које преузима из табеле **00 IEM\_spisak\_polaznika. xlsx**.

1. **Прорачуни се раде за случај** за дан када се јавља **максимална вредност активне снага** производње у теку целе године (у примеру је то дан **01.04.**, активна снага је **7.146,86 W**). Урађени прорачуни се налазе у табели **03 REGULACIJA NAPONA SMART INVERTORI 9kW 01.xlsx**. (Податке преузети из Семинарског рада бр.01)
2. Отворите фајл „**01 Cosfi\_Omski 1\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**“ унесите своје податке и снимите фајл као „**05 Cosfi\_Omski 1\_Padovi napona 5 objekata u nizu\_Polaznik \*\*.xlsx**“.
3. Отворите фајл „**02 Cosfi\_Cap\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**“ унесите своје податке и снимите фајл као „**06 Cosfi\_Cap\_Padovi napona 5 objekata u nizu\_Polaznik \*\*.xlsx**“.
4. Отворите фајл „**03 Cosfi\_Ind\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**“ унесите своје податке и снимите фајл као „**07 Cosfi\_Ind\_Padovi napona 5 objekata u nizu\_Polaznik \*\*.xlsx**“.
5. Отворите фајл „**04 Uputstvo Seminarski br 02.docx**“ унесите своје податке из фајлова 05, 06 и 07 према приложеном упутству и снимите фајл као „**08 Seminarski br 02.docx\_Polaznik \*\*.docx**“. На крају фајла дати одговоре, коментаре, Ваша размишљања како Ви сагледавате дати задатак. Одговори треба да буду оригинални. Можете користити дијаграм еи формуле као помоћ при описивању и анализи. Простор за одговоре није ограничен.

**Излазни резултати:** Сваки полазник прилаже следеће фајлове:

- 05 Cosfi\_Omski 1\_Padovi napona 5 objekata u nizu\_Polaznik \*\*.xlsx**
- 06 Cosfi\_Cap\_Padovi napona 5 objekata u nizu\_Polaznik \*\*.xlsx**
- 07 Cosfi\_Ind\_Padovi napona 5 objekata u nizu\_Polaznik \*\*.xlsx**
- 08 Seminarski br 02.docx\_Polaznik \*\*. Docx**



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

#### **СОФТВЕР КОЈИ СЕ КОРИСТИ ПРИ ИЗРАДИ СЕМИНАРСКОГ РАДА**

- 1. On-line Софтвер NREL's PVWatts® Calculator**
- 2. Microsoft Excel**
- 3. Microsoft Word**

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### ПРОРАЧУНИ ЗА ДАН КАДА СЕ ЈАВЉА МАКСИМАЛНА ВРЕДНОСТ АКТИВНЕ СНАГЕ ПРОИЗВОДЊЕ У ТОКУ ЦЕЛЕ ГОДИНЕ – ПРИМЕР БР.01

Податке које смо филтрирали из табеле **02 NREL\_PODACI\_LOKACIJA\_SNAGA\_PV\_PANELA\_9KW.xlsx** за дан 01.04 (у овом дану се јавља за један час максимална активна снага производње), копирасте у картицу **PODACI** фајла **03 REGULACIJA NAPONA SMART INVERTORI 9kW 01.xlsx** (Семинарски рад бр.01)

Након уноса података у табелу (водити рачуна о идентичности колона ) у картици **PODACI** фајла **03 REGULACIJA NAPONA SMART INVERTORI 9kW 01.xlsx** аутоматски ће се унети подаци приказати на дијаграмима са ознакама

Сл. 1\_01 – Активна снага на излазу из инвертора

Сл. 1\_02 – Једносмерна снага фотонапонских панела

Сл. 1\_03 – Јединична снага сунчевог зрачења по квадратном метру (Семинарски рад бр.01)



**УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА СЕМИНАРСКИ РАД БР.02 ПРЕУЗИМАЈУ СЕ ИЗ СЕМИНАРСКОГ РАДА БР.01!**

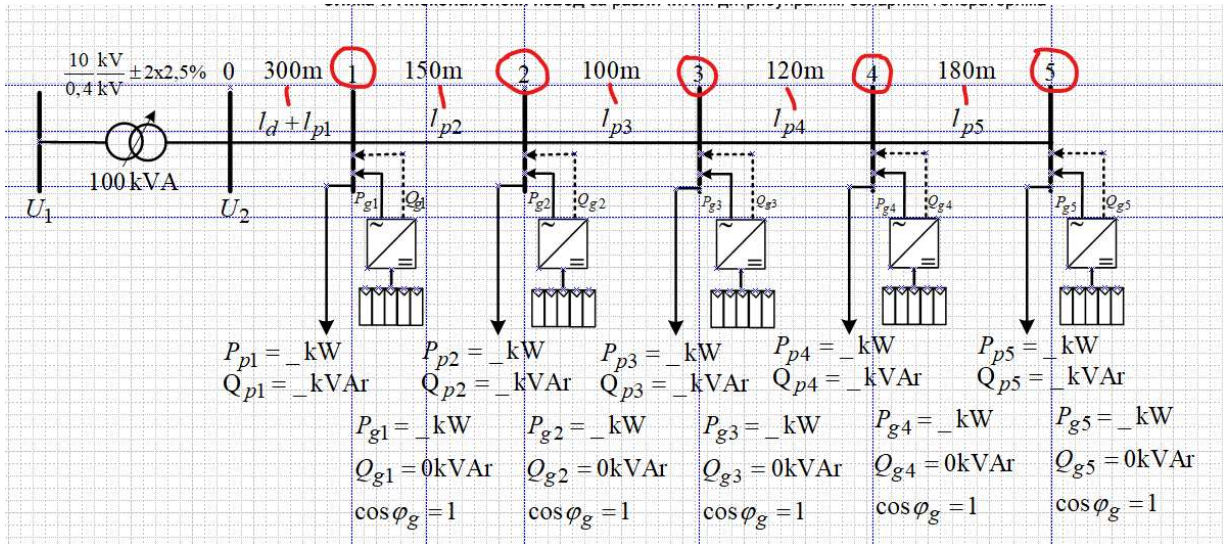
**Подаци о активној снази на излазу из инвертора преузети из Семинарског рада бр.01!**

**Подаци о локацијама преузети из Семинарског рада бр.01!**

**Преузети податке из семинарског рада бр.01 за дан када максимална снага сунчевог зрачења по квадратном метру.**

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

**Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1**



02 NREL\_PODACI\_LOKACIJA\_SNAGA\_PV\_PANELA\_9KW.xlsx

03 REGULACIJA NAPONA SMART INVERTORI 9kW 01.xlsx

**Пример 1.1 – фактор снаге инвертора 1**

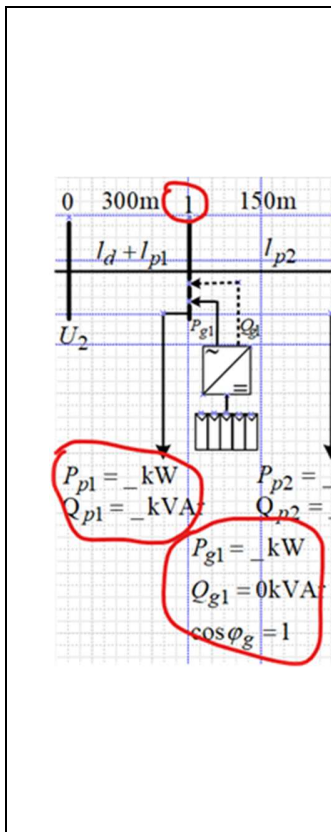
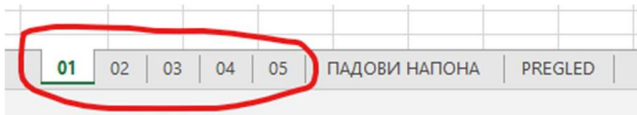
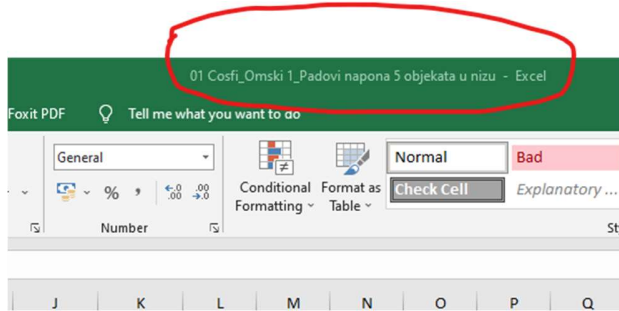
	I	J	K	L
Cell Temperature (°C)	4,40	0,00	0,00	
DC Array Output (V)	2,60	0,00	0,00	
AC System Output (V)	1,30	0,00	0,00	
	0,90	0,00	0,00	
	0,90	0,00	0,00	
	-0,30	98,25	50,54	
	4,74	994,54	928,70	
	10,50	2.812,54	2.699,70	
	15,79	4.721,56	4.544,67	
	19,79	6.230,76	5.992,59	
	23,79	7.117,08	6.838,53	
	26,70	7.440,97	7.146,86	
	30,45	7.116,60	6.838,07	
	29,40	6.429,71	6.182,76	
	26,77	5.216,07	5.020,15	
	23,07	3.538,08	3.402,68	
	16,86	1.643,81	1.562,75	
	11,98	275,19	224,17	
	11,30	0,00	0,00	
	10,40	0,00	0,00	
	9,50	0,00	0,00	
	8,60	0,00	0,00	
	8,20	0,00	0,00	
	7,80	0,00	0,00	

Copy/Paste

SnPV	Ki	Pg W	cosφig	Qg VAr	Psum	Qsum	cosφi mreza
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		
50,54	1,00	0	2285	1131	0,90		
928,70	1,00	0	2964	1885	0,84		
2.699,70	1,00	0	2750	2639	0,72		
4.544,67	1,00	0	1216	2790	0,40		
5.992,59	1,00	0	-76	2866	-0,03		
6.838,53	1,00	0	-766	2941	-0,25		
7.146,86	1,00	0	-607	3167	-0,19		
6.838,07	1,00	0	13	3318	0,00		
6.182,76	1,00	0	512	3243	0,16		
5.020,15	1,00	0	1675	3243	0,46		
3.402,68	1,00	0	2047	2639	0,61		
1.562,75	1,00	0	3108	2262	0,81		
224,17	1,00	0	4447	2262	0,89		
0,00	1,00	0	5917	2866	0,90		
0,00	1,00	0	6539	3167	0,90		
0,00	1,00	0	5761	2790	0,90		
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		
0,00	1,00	0	2336	1131	0,90		

PODACI Jedan PV 01 Jedan PV 02 Jedan PV 03

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



Node	cos fi	Pp1 [W]	Op1 [VA]	SnPV	Ki	Pg1 [W]	cos fi-1	Sg1 [VA]	cos fi-1	Pg1 [W]	Qg1 [VA]	Psum1	Qsum1	cos fi mreza
1	0.6	17300	0.9	1401	679	0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90	
2	0.6	17300	0.9	1401	679	0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90	
3	0.6	17300	0.9	1401	679	0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90	
4	0.6	17300	0.9	1401	679	0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90	
5	0.6	17300	0.9	1401	679	50.54	50.54	1.00	50.54	0	1351	1131	0.89	
6	0.6	17300	0.9	2336	1131	928.70	928.70	1.00	928.70	0	1407	1131	0.78	
7	0.6	17300	0.9	3270	1584	2,699.70	2,699.70	1.00	2,699.70	0	570	1584	0.34	
8	0.6	17300	0.9	3457	1674	4,544.67	4,544.67	1.00	4,544.67	0	-1088	1674	-0.54	
9	0.6	17300	0.9	3550	1719	5,992.59	5,992.59	1.00	5,992.59	0	-2443	1719	-0.82	
10	0.6	17300	0.9	3643	1765	6,838.53	6,838.53	1.00	6,838.53	0	-3195	1765	-0.88	
11	0.6	17300	0.9	3924	1900	7,146.86	7,146.86	1.00	7,146.86	0	-3223	1900	-0.86	
12	0.6	17300	0.9	4110	1991	6,838.07	6,838.07	1.00	6,838.07	0	-2728	1991	-0.81	
13	0.6	17300	0.9	4017	1946	6,182.76	6,182.76	1.00	6,182.76	0	-2166	1946	-0.74	
14	0.6	17300	0.9	4017	1946	5,020.15	5,020.15	1.00	5,020.15	0	-1003	1946	-0.46	
15	0.6	17300	0.9	3270	1584	3,402.68	3,402.68	1.00	3,402.68	0	-133	1584	-0.08	
16	0.6	17300	0.9	2803	1357	1,562.75	1,562.75	1.00	1,562.75	0	1240	1357	0.67	
17	0.6	17300	0.9	2803	1357	224.17	224.17	1.00	224.17	0	2578	1357	0.88	
18	0.6	17300	0.9	3550	1719	0.00	0.00	1.00	0.00	0	3550	1719	0.90	
19	0.6	17300	0.9	3924	1900	0.00	0.00	1.00	0.00	0	3924	1900	0.90	
20	0.6	17300	0.9	3457	1674	0.00	0.00	1.00	0.00	0	3457	1674	0.90	
21	0.6	17300	0.9	1401	679	0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90	
22	0.6	17300	0.9	1401	679	0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90	
23	0.6	17300	0.9	1401	679	0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90	



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

$P_{p2} = \text{ kW}$   
 $Q_{p2} = \text{ kVAr}$   
 $P_{g2} = \text{ kW}$   
 $Q_{g2} = 0 \text{ kVAr}$   
 $\rho_g = 1$   
 $\cos \phi_g = 1$

Node	k2	VA	cos fi	Pp2 W	Qp2 VAr	SnPV	KI	Pg2 W	Sp2 VA	cosfi2	Pg2 W	Qg2 VAr	Psum2	Qsum2	cosfi2
0	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
1	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
2	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90

$P_{p3} = \text{ kW}$   
 $Q_{p3} = \text{ kVAr}$   
 $P_{g3} = \text{ kW}$   
 $Q_{g3} = 0 \text{ kVAr}$   
 $\rho_g = 1$   
 $\cos \phi_g = 1$

Node	k2	VA	cos fi	Pp3 W	Qp3 VAr	SnPV	KI	Pg3 W	Sp3 VA	cosfi3	Pg3 W	Qg3 VAr	Psum3	Qsum3	cosfi3
0	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
1	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
2	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

$P_{p4} = \_ \text{kW}$   
 $Q_{p4} = \_ \text{kVAr}$   
 $P_{p5} = \_ \text{kW}$   
 $Q_{p5} = \_ \text{kVAr}$   
 $P_{g4} = \_ \text{kW}$   
 $Q_{g4} = 0 \text{kVAr}$   
 $\gamma_g = 1$   
 $\cos \phi_g = 1$

	k2	VA	cos fi	Pp4	Qp4	SnPV	KI	Pp4	Sg4	cos fi g4	Pp4	Qp4	Psum4	Qsum4	cos fi4
6	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
7	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
8	1	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
9	2	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
10	3	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
11	4	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
12	5	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		50.54	1.00	50.54	0	1351	679	0.89
13	6	0.6	0.25	17300	0.9	2336	1131		928.70	1.00	928.70	0	1407	1131	0.78
14	7	0.6	0.35	17300	0.9	3270	1584		2699.70	1.00	2699.70	0	570	1584	0.34
15	8	0.6	0.37	17300	0.9	3457	1674		4544.67	1.00	4544.67	0	-1088	1674	-0.54
16	9	0.6	0.38	17300	0.9	3550	1719		5992.59	1.00	5992.59	0	-2443	1719	-0.82
17	10	0.6	0.39	17300	0.9	3643	1765		6838.53	1.00	6838.53	0	-3195	1765	-0.88
18	11	0.6	0.42	17300	0.9	3924	1900		7146.86	1.00	7146.86	0	-3223	1900	-0.86
19	12	0.6	0.44	17300	0.9	4110	1991		6838.07	1.00	6838.07	0	-2728	1991	-0.81
20	13	0.6	0.43	17300	0.9	4017	1946		6182.76	1.00	6182.76	0	-2166	1946	-0.74
21	14	0.6	0.43	17300	0.9	4017	1946		5020.15	1.00	5020.15	0	-1003	1946	-0.46
22	15	0.6	0.35	17300	0.9	3270	1584		3402.68	1.00	3402.68	0	-133	1584	-0.08
23	16	0.6	0.3	17300	0.9	2803	1357		1562.75	1.00	1562.75	0	1240	1357	0.67
24	17	0.6	0.3	17300	0.9	2803	1357		224.17	1.00	224.17	0	2578	1357	0.88
25	18	0.6	0.38	17300	0.9	3550	1719		0.00	1.00	0.00	0	3550	1719	0.90
26	19	0.6	0.42	17300	0.9	3924	1900		0.00	1.00	0.00	0	3924	1900	0.90
27	20	0.6	0.37	17300	0.9	3457	1674		0.00	1.00	0.00	0	3457	1674	0.90
28	21	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
29	22	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
30	23	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

180m

$I_{p5}$

$I_{g5}$

$P_{p5} = \text{ kW}$   
 $Q_{p5} = \text{ kVAr}$

$P_{g5} = \text{ kW}$   
 $Q_{g5} = 0 \text{ kVAr}$

$\cos \varphi_g = 1$

ZADAVANJE COS FI		Invertor cos φi / cos φgs													
Potrošac	17300 VA, cos φi = 0,90	S	cos φi	Pp5	Qp5	SnpPV	Ki	Pgs	Sgs	cos φgs	Pgs	Qgs	Psum4	Qsum5	cos φis
		VA		W	VAr			W	VA		W	VAr			mreza
0	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
1	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
2	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
3	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
4	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
5	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		50.54	50.54	1.00	50.54	0	1351	679	0.89
6	0.6	0.25	17300	0.9	2336	1131		928.70	928.70	1.00	928.70	0	1407	1131	0.78
7	0.6	0.35	17300	0.9	3270	1584		2,699.70	2,699.70	1.00	2,699.70	0	570	1584	0.34
8	0.6	0.37	17300	0.9	3457	1674		4,544.67	4,544.67	1.00	4,544.67	0	-1088	1674	-0.54
9	0.6	0.38	17300	0.9	3550	1719		5,992.59	5,992.59	1.00	5,992.59	0	-2443	1719	-0.82
10	0.6	0.39	17300	0.9	3643	1765		6,838.53	6,838.53	1.00	6,838.53	0	-3195	1765	-0.88
11	0.6	0.42	17300	0.9	3924	1900		7,146.86	7,146.86	1.00	7,146.86	0	-3223	1900	-0.86
12	0.6	0.44	17300	0.9	4110	1991		6,838.07	6,838.07	1.00	6,838.07	0	-2728	1991	-0.81
13	0.6	0.43	17300	0.9	4017	1946		6,182.76	6,182.76	1.00	6,182.76	0	-2166	1946	-0.74
14	0.6	0.43	17300	0.9	4017	1946		5,020.15	5,020.15	1.00	5,020.15	0	-1003	1946	-0.46
15	0.6	0.35	17300	0.9	3270	1584		3,402.68	3,402.68	1.00	3,402.68	0	-133	1584	-0.08
16	0.6	0.3	17300	0.9	2803	1357		1,562.75	1,562.75	1.00	1,562.75	0	1240	1357	0.67
17	0.6	0.3	17300	0.9	2803	1357		224.17	224.17	1.00	224.17	0	2578	1357	0.88
18	0.6	0.38	17300	0.9	3550	1719		0.00	0.00	1.00	0.00	0	3550	1719	0.90
19	0.6	0.42	17300	0.9	3924	1900		0.00	0.00	1.00	0.00	0	3924	1900	0.90
20	0.6	0.37	17300	0.9	3457	1674		0.00	0.00	1.00	0.00	0	3457	1674	0.90
21	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
22	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90
23	0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679	0.90

SnT= 100000 VA  
 Un1= 10000 V  
 Un2= 400 V  
 n1= 50  
 Ki Procentualno opterećenje invertora  
 SnpPV Prisilna snaga PV invertora  
 Pp Aktivna snaga PV invertora

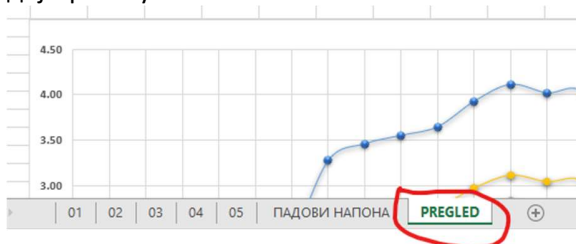
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Активна снага потрошача

$$P_p = k_1 \cdot k_2(h) \cdot S_{np} \cdot \cos \varphi_p$$

$k_1$  - Коефицијент задавања релативног оптерећења потрошача.

Треба унети пет различитих вредности овог коефицијента. И за сваку вредност добијају се различити дијаграми у ексел табелама.



Што значи да се симулирају режими рада потрошача са 20%, 40%, 60%, 80% и 100% називне потрошње.

$$k_1 = 0, 2; 0, 4; 0, 6; 0, 8; 1, 0$$

$k_2(h)$  - Промена потрошње у току 24 часа, дијаграм потрошње. У свим примерима иста промена.

$S_{np} = 17300 \text{ VA}$  - Називна привидна снага потрошача

$\cos \varphi_p = 0,9$  - Фактор снаге потрошача – у свим примерима константно 0,9.

### Реактивна снага потрошача

$$Q_p(h) = P_p(h) \cdot \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}}{\cos \varphi}$$

Задавање оптерећења							Z
0.6	K1						
17300 VA, cos fi =0,90							
k1	k2	S	cos fi	Pp1	Qp1	SnPV	
0.6	0.15	17300	0.9	W	VA		
0.6	0.15	17300	0.9	1401	679		

01

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

**Psum1**

F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
			ZADAVANJE COS FI 1 Омско						
Invertor - cos fi = 1									
Pp1	Qp1	SnPV	Ki	Pg1, cosfi=1	Sg1	cosfig1	Pg1	Qg1	Psum1
W	VAr			W	VA		W	VAr	
1401	679			0.00	0.00	1.00	0.00	0	=F7-M7
1401	679			0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401
1401	679			0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401

**Qsum1**

F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
			ZADAVANJE COS FI 1 Омско							
Invertor - cos fi = 1										
Pp1	Qp1	SnPV	Ki	Pg1, cosfi=1	Sg1	cosfig1	Pg1	Qg1	Psum1	Qsum1
W	VAr			W	VA		W	VAr		
1401	679			0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	=G7-N7
1401	679			0.00	0.00	1.00	0.00	0	1401	679

**Cosf1**

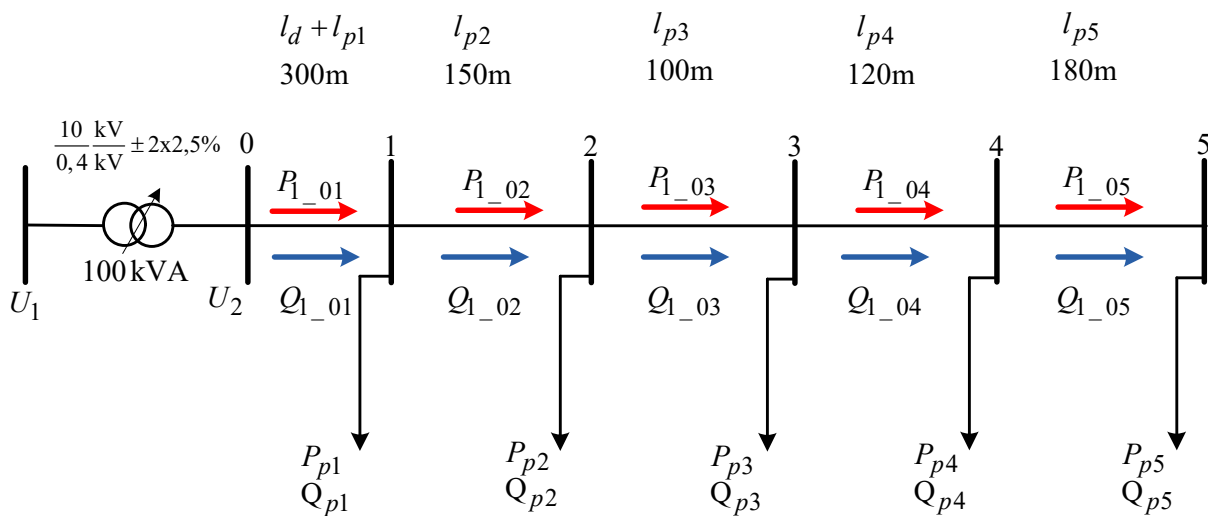
Psum1	Qsum1	cosf1	Ld
		mreza	km
1401	=(O7)/SQRT(O7*O7+P7*P7)		
1401	679	0.90	0.10
1401	679	0.90	0.10

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Случај без соларних генератора - индекс „1“

Дистрибутивна мрежа без соларних генератора понавља се у сваком од три примера Семинарског рада бр.02. Биће објашњена само у оквиру Примера 1.

#### Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1



Расподела активних и реактивних снага између чворова дистрибутивне мреже – случај без соларних генератора, „1“.

Активне снаге између чворова дистрибутивне мреже за случај без соларних генератора.

$$P_{1\_01} = P_{p1} + P_{p2} + P_{p3} + P_{p4} + P_{p5}$$

$$P_{1\_02} = P_{p2} + P_{p3} + P_{p4} + P_{p5}$$

$$P_{1\_03} = P_{p3} + P_{p4} + P_{p5}$$

$$P_{1\_04} = P_{p4} + P_{p5}$$

$$P_{1\_05} = P_{p5}$$

Активна снага ( $P_1$ ) на првој деоници (01) једнака је збиру активних снага свих потрошача

$$P_{1-01} = P_{p1} + P_{p2} + P_{p3} + P_{p4} + P_{p5}$$

У Ексел табели (картица 01 за чвор бр.1) у пољу за  $P_{1-01}$  сабирају се одговарајућа поља F7 из других картица (02, 03, 04 и 05).

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

Bez distribuiranih generatora											
Ld	Lp1	r	R	x	X	P1-01	Q1-01	cosφ <sub>1-01</sub>	ΔU	U1-01	ΔU1-01
km	km	Ω/km	Ω	Ω/km	Ω	W	VA		V	V	%
0.10	0.20	0.42	0.13			=F7+'02'!F7+'03'!F7+'04'!F7+'05'!F7			2.41	397.59	0.60
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08	0.02	7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08	0.02	7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60

Реактивне снаге између чворова дистрибутивне мреже за случај без соларних генератора.

$$Q_{1\_01} = Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5}$$

$$Q_{1\_02} = Q_{p2} + Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5}$$

$$Q_{1\_03} = Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5}$$

$$Q_{1\_04} = Q_{p4} + Q_{p5}$$

$$Q_{1\_05} = Q_{p5}$$

Реактивна снага (Q1) на првој деоници (01) једнака је збиру реактивних снага свих потрошача

$$Q_{1-01} = Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5}$$

Bez distribuiranih generatora											
Ld	Lp1	r	R	x	X	P1-01	Q1-01	cosφ <sub>1-01</sub>	ΔU	U1-01	ΔU1-01
km	km	Ω/km	Ω	Ω/km	Ω	W	VA		V	V	%
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08			=G7+'02'!G7+'03'!G7+'04'!G7+'05'!G7			397.59	0.60
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08	0.02	7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60

### Фактор снаге

$$\cos \varphi_{1\_01} = \frac{P_{1\_01}}{\sqrt{P_{1\_01}^2 + Q_{1\_01}^2}}$$

Bez distribuiranih generatora											
Ld	Lp1	r	R	x	X	P1-01	Q1-01	cosφ <sub>1-01</sub>	ΔU	U1-01	ΔU1-01
km	km	Ω/km	Ω	Ω/km	Ω	W	VA		V	V	%
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08	0.02	7007		=(X7)/SQRT(X7*X7+Y7*Y7)		397.59	0.60
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08	0.02	7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60

### Пад напона на деоници између два чвора

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

Пад напона на првој деоници (01), од секундара трансформатора до сабирница 1, за случај када нема соларних генератора:

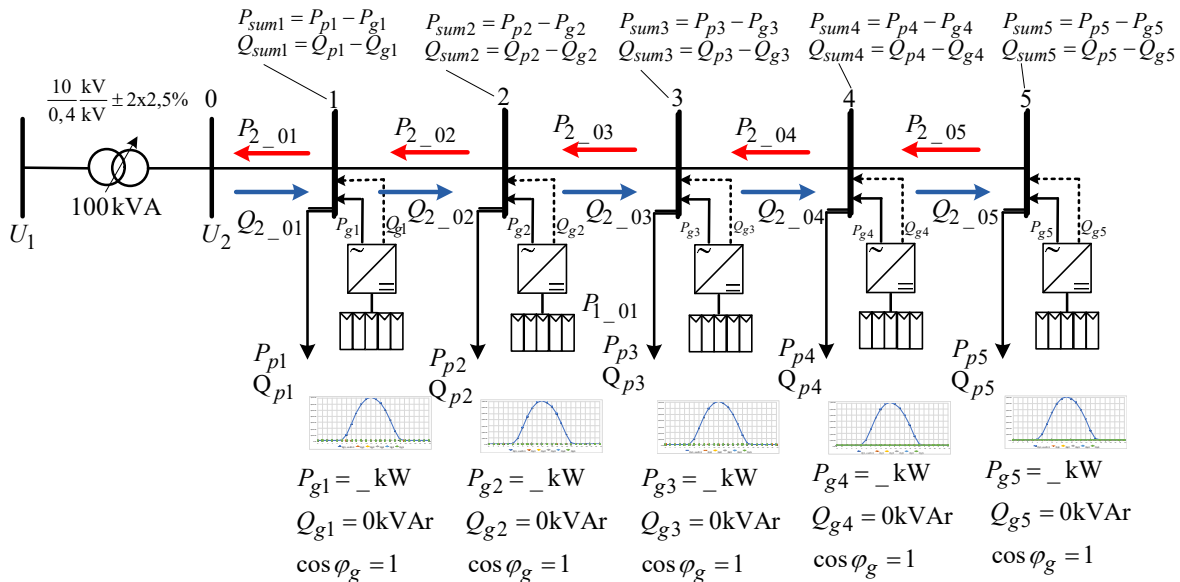
$$\Delta u_{1-01} = \frac{P_{1-01} \cdot R_{1-01} + Q_{1-01} \cdot X_{1-01}}{U_n}$$

Bez distribuiranih generatora											
Ld	Lp1	r	R	x	X	P1-01	Q1-01	cosf1_01	ΔU	U1-01	ΔU1-01
km	km	Ω/km	Ω	Ω/km	Ω	W	VAr		V	V	%
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08	0.02	7007	3393		=(U7*X7+W7*Y7)/400		0.60
0.10	0.20	0.42	0.13	0.08	0.02	7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

**Случај са соларним генераторима - индекс „2“**



Расподела активних и реактивних снага између чворова дистрибутивне мреже – случај са соларним генераторима, „2“.

$$P_{sum1} = P_{p1} - P_{g1}$$

$P_{sum1} = P_{p1} - P_{g1}$  – Биланс (разлика) активних снага потрошње ( $P_{p1}$ ) и производње ( $P_{g1}$ , активна снага на излазу из инвертора преко кога је соларни генератор повезан на напојну мрежу) на сабирници 1 на којима је прикључен потрошач бр.01 и соларни генератор бр.01.

Сумарна, резултујућа активна снага ( $P_{sum1}$ ) на сабирници 1 је позитивна  $P_{sum1} > 0$  (ток активне снаге усмерен је од трансформатора ка потрошачу), ако је снага потрошача већа од снаге соларног генератора ( $P_{p1} > P_{g1}$  соларни генератор не може да задовољи потребну активну снагу потрошача).

Сумарна, резултујућа активна снага ( $P_{sum1}$ ) на сабирници 1 је негативна  $P_{sum1} < 0$  (ток активне снаге усмерен је од потрошача бр.1 ка трансформатору), ако је снага потрошача мања од снаге соларног генератора ( $P_{p1} < P_{g1}$  соларни генератор може да задовољи потребну активну снагу потрошача и да разлику активне снаге преда напојној мрежи).

Активне снаге између чворова дистрибутивне мреже за случај са соларним генераторима.

$$P_{2\_01} = P_{sum1} + P_{sum2} + P_{sum3} + P_{sum4} + P_{sum5}$$

$$P_{2\_02} = P_{sum2} + P_{sum3} + P_{sum4} + P_{sum5}$$

$$P_{2\_03} = P_{sum3} + P_{sum4} + P_{sum5}$$

$$P_{2\_04} = P_{sum4} + P_{sum5}$$

$$P_{2\_05} = P_{sum5}$$

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

Активна снага ( $P_2$ ) на првој деоници (01) једнака је збиру сумарних активних снага свих пет сабирница.

$$P_{2-01} = P_{sum1} + P_{sum2} + P_{sum3} + P_{sum4} + P_{sum5}$$

У Ексел табели (картица 01 за чвор бр.1) у за  $P_{2-01}$  сабирају се одговарајућа поља 07 из других картица (02, 03, 04 и 05)

Sa generatorima							
01	$\Delta U_{1-01}$	P2-01	Q2-01	cosf2_01	$\Delta U$	U2-01	$\Delta U_{2-01}$
	%	W	VAr		V	V	%
		=07+'02'!O7+'03'!O7+'04'!O7+'05'!O7			2.41	397.59	0.60
7.59	0.60	7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60

$$Q_{sum1} = Q_{p1} - Q_{g1}$$

Биланс (разлика) реактивних снага потрошње ( $Q_{p1}$ ) и производње ( $Q_{g1}$ , реактивна снага на излазу из инвертора преко кога је соларни генератор повезан на напојну мрежу) на сабирници 1 на којима је прикључен потрошач бр.01 и соларни генератор бр.01.

Sa generatorima							
$\Delta U_{1-01}$	P2-01	Q2-01	cosf2_01	$\Delta U$	U2-01	$\Delta U_{2-01}$	
%	W	VAr		V	V	%	
		=P7+'02'!P7+'03'!P7+'04'!P7+'05'!P7			397.59	0.60	
0.60	7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60	

Реактивне снаге између чворова дистрибутивне мреже за случај са соларним генераторима.

$$Q_{2\_01} = Q_{sum1} + Q_{sum2} + Q_{sum3} + Q_{sum4} + Q_{sum5}$$

$$Q_{2\_02} = Q_{sum2} + Q_{sum3} + Q_{sum4} + Q_{sum5}$$

$$Q_{2\_03} = Q_{sum3} + Q_{sum4} + Q_{sum5}$$

$$Q_{2\_04} = Q_{sum4} + Q_{sum5}$$

$$Q_{2\_05} = Q_{sum5}$$

#### Биланси активних снага:

$$P_{sum1} = P_{p1} - P_{g1} \quad \text{- у чвору „1“, или на сабирницама „1“}$$

$$P_{sum2} = P_{p2} - P_{g2} \quad \text{- у чвору „2“, или на сабирницама „2“}$$

$$P_{sum3} = P_{p3} - P_{g3} \quad \text{- у чвору „3“, или на сабирницама „3“}$$

$$P_{sum4} = P_{p4} - P_{g4} \quad \text{- у чвору „4“, или на сабирницама „4“}$$

$$P_{sum5} = P_{p5} - P_{g5} \quad \text{- у чвору „5“, или на сабирницама „5“}$$

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Биланси реактивних снага:

$$Q_{sum1} = Q_{p1} - Q_{g1} \quad \text{- у чвору „1“, или на сабирницама „1“}$$

$$Q_{sum2} = Q_{p2} - Q_{g2} \quad \text{- у чвору „2“, или на сабирницама „2“}$$

$$Q_{sum3} = Q_{p3} - Q_{g3} \quad \text{- у чвору „3“, или на сабирницама „3“}$$

$$Q_{sum4} = Q_{p4} - Q_{g4} \quad \text{- у чвору „4“, или на сабирницама „4“}$$

$$Q_{sum5} = Q_{p5} - Q_{g5} \quad \text{- у чвору „5“, или на сабирницама „5“}$$

### Фактор снаге

У формули за фактор снаге уместо активне и реактивне снаге потрошача уписани су одговарајући биланси активне и реактивне снаге за дати потрошач.

$$\cos \varphi_{2\_01} = \frac{P_{2\_01}}{\sqrt{P_{2\_01}^2 + Q_{2\_01}^2}}$$

Sa generatorima					
P2-01	Q2-01	cosf2_01	ΔU	U2-01	ΔU2-01
W	Var		V	V	%
=(AD7)/SQRT(AD7*AD7+AE7*AE7)					
7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60

### Пад напона на деоници између два чвора

Пад напона на првој деоници (01), од секундара трансформатора до сабирница 1, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$\Delta u_{2\_01} = \frac{P_{2\_01} \cdot R_{1\_01} + Q_{2\_01} \cdot X_{1\_01}}{U_n}$$

$$P_{2\_01} = P_{sum1} + P_{sum2} + P_{sum3} + P_{sum4} + P_{sum5} \quad \text{- укупна активна снага прве (01) деонице}$$

$$Q_{2\_01} = Q_{sum1} + Q_{sum2} + Q_{sum3} + Q_{sum4} + Q_{sum5} \quad \text{- укупна реактивна снага прве (01) деонице}$$

Пад напона на другој деоници (02), од сабирница 1 до сабирница 2, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$\Delta u_{2\_02} = \frac{P_{2\_02} \cdot R_{1\_02} + Q_{2\_02} \cdot X_{1\_02}}{U_n}$$

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

$$P_{2\_02} = P_{sum2} + P_{sum3} + P_{sum4} + P_{sum5} - \text{укупна активна снага друге (02) деонице}$$

$$Q_{2\_02} = Q_{sum2} + Q_{sum3} + Q_{sum4} + Q_{sum5} - \text{укупна реактивна снага друге (02) деонице}$$

Пад напона на трећој деоници (03), од сабирница 2 до сабирница 3, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$\Delta u_{2\_03} = \frac{P_{2\_03} \cdot R_{l\_03} + Q_{2\_03} \cdot X_{l\_03}}{U_n}$$

$$P_{2\_03} = P_{sum3} + P_{sum4} + P_{sum5} - \text{укупна активна снага треће (03) деонице}$$

$$Q_{2\_03} = Q_{sum3} + Q_{sum4} + Q_{sum5} - \text{укупна реактивна снага треће (03) деонице}$$

Пад напона на четвртој деоници (04), од сабирница 3 до сабирница 4, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$\Delta u_{2\_04} = \frac{P_{2\_04} \cdot R_{l\_04} + Q_{2\_04} \cdot X_{l\_04}}{U_n}$$

$$P_{2\_04} = P_{sum4} + P_{sum5} - \text{укупна активна снага четврте (04) деонице}$$

$$Q_{2\_04} = Q_{sum4} + Q_{sum5} - \text{укупна реактивна снага четврте (04) деонице}$$

Пад напона на петој деоници (05), од сабирница 4 до сабирница , за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$\Delta u_{2\_05} = \frac{P_{2\_05} \cdot R_{l\_05} + Q_{2\_05} \cdot X_{l\_05}}{U_n}$$

$$P_{2\_05} = P_{sum5} - \text{укупна активна снага пете (05) деонице}$$

$$Q_{2\_05} = Q_{sum5} - \text{укупна реактивна снага пете (05) деонице}$$

Sa generatorima					
P2-01	Q2-01	cosf2_01	ΔU	U2-01	ΔU2-01
W	VAr		V	V	%
7007	3393		$=(U7 \cdot AD7 + W7 \cdot AE7) / 400$		0.60
7007	3393	0.90	2.41	397.59	0.60

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

**Сумарни падови напона на крају сваке деонице у односу на секундар трансформатора, за случај са соларним генераторима, (индекс „2“)**

Укупни пад напона на крају пете деонице (05), од секундара трансформатора до сабирница 5, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$S\Delta u_{2\_05} = \Delta u_{2\_01} + \Delta u_{2\_02} + \Delta u_{2\_03} + \Delta u_{2\_04} + \Delta u_{2\_05}$$

Укупни пад напона на крају четврте деонице (04), од секундара трансформатора до сабирница 4, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$S\Delta u_{2\_04} = \Delta u_{2\_01} + \Delta u_{2\_02} + \Delta u_{2\_03} + \Delta u_{2\_04}$$

Укупни пад напона на крају треће деонице (03), од секундара трансформатора до сабирница 3, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$S\Delta u_{2\_03} = \Delta u_{2\_01} + \Delta u_{2\_02} + \Delta u_{2\_03}$$

Укупни пад напона на крају друге деонице (02), од секундара трансформатора до сабирница 2, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$S\Delta u_{2\_02} = \Delta u_{2\_01} + \Delta u_{2\_02}$$

Укупни пад напона на крају прве деонице (01), од секундара трансформатора до сабирница 1, за случај када има соларних генератора (индекс „2“):

$$S\Delta u_{2\_01} = \Delta u_{2\_01}$$

Падови напона на деоницама и сумарни падови напона на крају сваке деонице у односу на секундар трансформатора израчунавају се у картици „ПАДОВИ НАПОНА“:

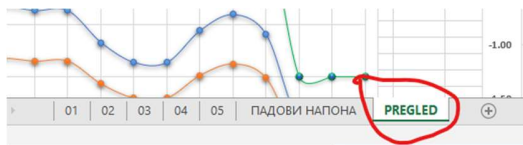


СА СОЛАРНИМ ГЕНЕРАТОРОМ									
ПАДОВИ НАПОНА НА ДЕОНИЦАМА					СУМАРНИ ПАДОВИ НАПОНА НА КРАЈУ СВАКЕ ДЕОНИЦЕ				
$\Delta U_{2-01}$	$\Delta U_{2-02}$	$\Delta U_{2-03}$	$\Delta U_{2-04}$	$\Delta U_{2-05}$	0-01	0-02	0-03	0-04	0-05
%	%	%	%	%	$S\Delta U_{2-01}$	$S\Delta U_{2-02}$	$S\Delta U_{2-03}$	$S\Delta U_{2-04}$	$S\Delta U_{2-05}$
0.60	0.24	0.12	0.10	0.34	0.60	0.84	0.96	1.06	1.40
0.60	0.24	0.12	0.10	0.34	0.60	0.84	0.96	1.06	1.40
0.60	0.24	0.12	0.10	0.34	0.60	0.84	0.96	1.06	1.40
0.60	0.24	0.12	0.10	0.34	0.60	0.84	0.96	1.06	1.40
0.60	0.24	0.12	0.10	0.34	0.60	0.84	0.96	1.06	1.40

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Задавање коефицијента релативног оптерећења

У картици „ПРЕГЛЕД“ у ћелији AL3 уписује се са тастатуре најпре вредност коефицијента  $k_1=0,2$ . Поље AL3 из картице „ПРЕГЛЕД“ линковано је са пољима „B2“ у свим картицама од 01-05. Променом унетог броја у „ПРЕГЛЕД“ у ћелији AL3 мењају се вредности у пољима „B2“ у свим картицама од 01-05, у оквиру текућег фајла за један од три примера.



У доњој табели приказан је резултат примене одређене бројне вредности коефицијента релативног оптерећења на одговарајућем Ексел фајлу у картици „Преглед“. Вредност коефицијента  $k_1$  одређује и назив табеле (Фолија1 xx) са резултатима прорачуна за одговарајући Пример у Семинарском раду бр-02.

Унета вредност коефицијента $k_1$ у картици „ПРЕГЛЕД“	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1	Пример 2.0 – Капацитивни фактор снаге инвертора	Пример 3.0 – Индуктивни фактор снаге инвертора
	01 Cosfi_Omski 1_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls <b>ФОЛИЈА 1-02</b>	02 Cosfi_Cap_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls <b>ФОЛИЈА 2-02</b>	03 Cosfi_Ind_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls <b>ФОЛИЈА 3-02</b>
	<b>ФОЛИЈА 1-04</b>	<b>ФОЛИЈА 2-04</b>	<b>ФОЛИЈА 3-04</b>
	<b>ФОЛИЈА 1-06</b>	<b>ФОЛИЈА 2-06</b>	<b>ФОЛИЈА 3-06</b>
	<b>ФОЛИЈА 1-08</b>	<b>ФОЛИЈА 2-08</b>	<b>ФОЛИЈА 3-08</b>
	<b>ФОЛИЈА 1-10</b>	<b>ФОЛИЈА 2-10</b>	<b>ФОЛИЈА 3-10</b>

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Дијаграми који су потребни за анализу и одговоре

У картици „ПРЕГЛЕД“ дати су дијаграми које треба анализирати на крају Семинарског рада бр.02. Дијаграми су подељени у две групе и позиционирани у две различите вертикале у картици „ПРЕГЛЕД“. За једну вредност коефицијента  $k_1$  у оквиру једног Ексел фајла аутоматски се извршавају прорачуни у свим табелама (картицама 01, 02, 03, 04 05) и аутоматски се освежавају сви дијаграми у картици “ПРЕГЛЕД“!

Назив примера у Семинарском	Назив Ексел фајла за дати пример
Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1	01 Cosfi_Omski 1_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора	02 Cosfi_Cap_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора	03 Cosfi_Ind_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls

Назив фолије (табеле) са групом од осам слика за анализу	Број примера и вредност коефицијента оптерећења
ФОЛИЈА 1-02	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,2$
ФОЛИЈА 1-04	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,4$
ФОЛИЈА 1-06	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,6$
ФОЛИЈА 1-08	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,8$
ФОЛИЈА 1-10	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=1,0$

Назив фолије (табеле) са групом од осам слика за анализу	Број примера и вредност коефицијента оптерећења
ФОЛИЈА 2-02	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,2$
ФОЛИЈА 2-04	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,4$
ФОЛИЈА 2-06	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,6$
ФОЛИЈА 2-08	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,8$
ФОЛИЈА 2-10	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=1,0$

Назив фолије (табеле) са групом од осам слика за анализу	Број примера и вредност коефицијента оптерећења
ФОЛИЈА 3-02	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,2$
ФОЛИЈА 3-04	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,4$
ФОЛИЈА 3-06	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,6$
ФОЛИЈА 3-08	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,8$
ФОЛИЈА 3-10	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=1,0$

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### ОЗНАЧАВАЊЕ СЛИКА – ПРИМЕР 1.0

За једну задату вредност коефицијента релативног оптерећења, нпр.  $k_1=0,2$ , у оквиру фајла **01 Cosfi\_Omski\_1\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**, који се односи на **Пример 1**, добија се једна група од осам слика у Ексел фајлу. Сlike је потребно ископирати у Ворд документ са одговарајућим називом табеле ФОЛИЈА 1 – 02.

ПРИМЕР 1 – прва цифра у броју слике = 1	<b>Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1</b>
Друга цифра у броју слике: Локација, чвор у мрежи бр.1 =1 (11) Локација, чвор у мрежи бр.2 =2 (12) Локација, чвор у мрежи бр.3 =3 (13) Локација, чвор у мрежи бр.4 =4 (14) Локација, чвор у мрежи бр.5 =5 (15) Сlike у прве пет картице (групе слика са цифрама 11, 12, 13, 14 и 15) не треба копирати у Ваш Семинарски рад. Само из групе 16.	
<b>Сlike из картице ПРЕГЛЕД – 16 (Пример 1, картица „Преглед“ =6)</b>	
БЕЗ СОЛАРНИХ ГЕНЕРАТОРА – НЕПАРНИ БРОЈЕВИ – 01, 03, 05 И 07	СА СОЛАРНИМ ГЕНЕРАТОРОМ - ПАРНИ БРОЈЕВИ – 02, 04, 06 И 08
<b>ФОЛИЈА 1-02, <math>k_1=0,2</math></b>	
Сл. 16 – 01-02 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 03-02 Сумарни падови напона Сл. 16 – 05-02 Активна снага између чворова Сл. 16 – 07-02 Реактивна снага између чворова	Сл. 16 – 02-02 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 04-02 Сумарни падови напона Сл. 16 – 06-02 Активна снага између чворова Сл. 16 – 08-02 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 1-04, <math>k_1=0,4</math></b>	
Сл. 16 – 01-04 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 03-04 Сумарни падови напона Сл. 16 – 05-04 Активна снага између чворова Сл. 16 – 07-04 Реактивна снага између чворова	Сл. 16 – 02-04 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 04-04 Сумарни падови напона Сл. 16 – 06-04 Активна снага између чворова Сл. 16 – 08-04 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 1-06, <math>k_1=0,6</math></b>	
Сл. 16 – 01-06 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 03-06 Сумарни падови напона Сл. 16 – 05-06 Активна снага између чворова Сл. 16 – 07-06 Реактивна снага између чворова	Сл. 16 – 02-06 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 04-06 Сумарни падови напона Сл. 16 – 06-06 Активна снага између чворова Сл. 16 – 08-06 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 1-08, <math>k_1=0,8</math></b>	
Сл. 16 – 01-08 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 03-08 Сумарни падови напона Сл. 16 – 05-08 Активна снага између чворова Сл. 16 – 07-08 Реактивна снага између чворова	Сл. 16 – 02-08 Падови напона на деоницама Сл. 16 – 04-08 Сумарни падови напона Сл. 16 – 06-08 Активна снага између чворова Сл. 16 – 08-08 Реактивна снага између чворова



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

<b>ФОЛИЈА 1-10, <math>k_1=1,0</math></b>	
Сл. 16 – 01-10 Падови напона на деоницама	Сл. 16 – 02-10 Падови напона на деоницама
Сл. 16 – 03-10 Сумарни падови напона	Сл. 16 – 04-10 Сумарни падови напона
Сл. 16 – 05-10 Активна снага између чворова	Сл. 16 – 06-10 Активна снага између чворова
Сл. 16 – 07-10 Реактивна снага између чворова	Сл. 16 – 08-10 Реактивна снага између чворова

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

Назив примера у Семинарском	Назив Ексел фајла за дати пример
Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1	01 Cosfi_Omski 1_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора	02 Cosfi_Cap_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора	03 Cosfi_Ind_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls

На следећих пет страна налазе се пет табела, Фолија :

Назив фолије са групом од осам слика за анализу	Број примера и вредност коефицијента оптерећења
ФОЛИЈА 1-02	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,2$
ФОЛИЈА 1-04	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,4$
ФОЛИЈА 1-06	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,6$
ФОЛИЈА 1-08	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=0,8$
ФОЛИЈА 1-10	Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1, $k_1=1,0$

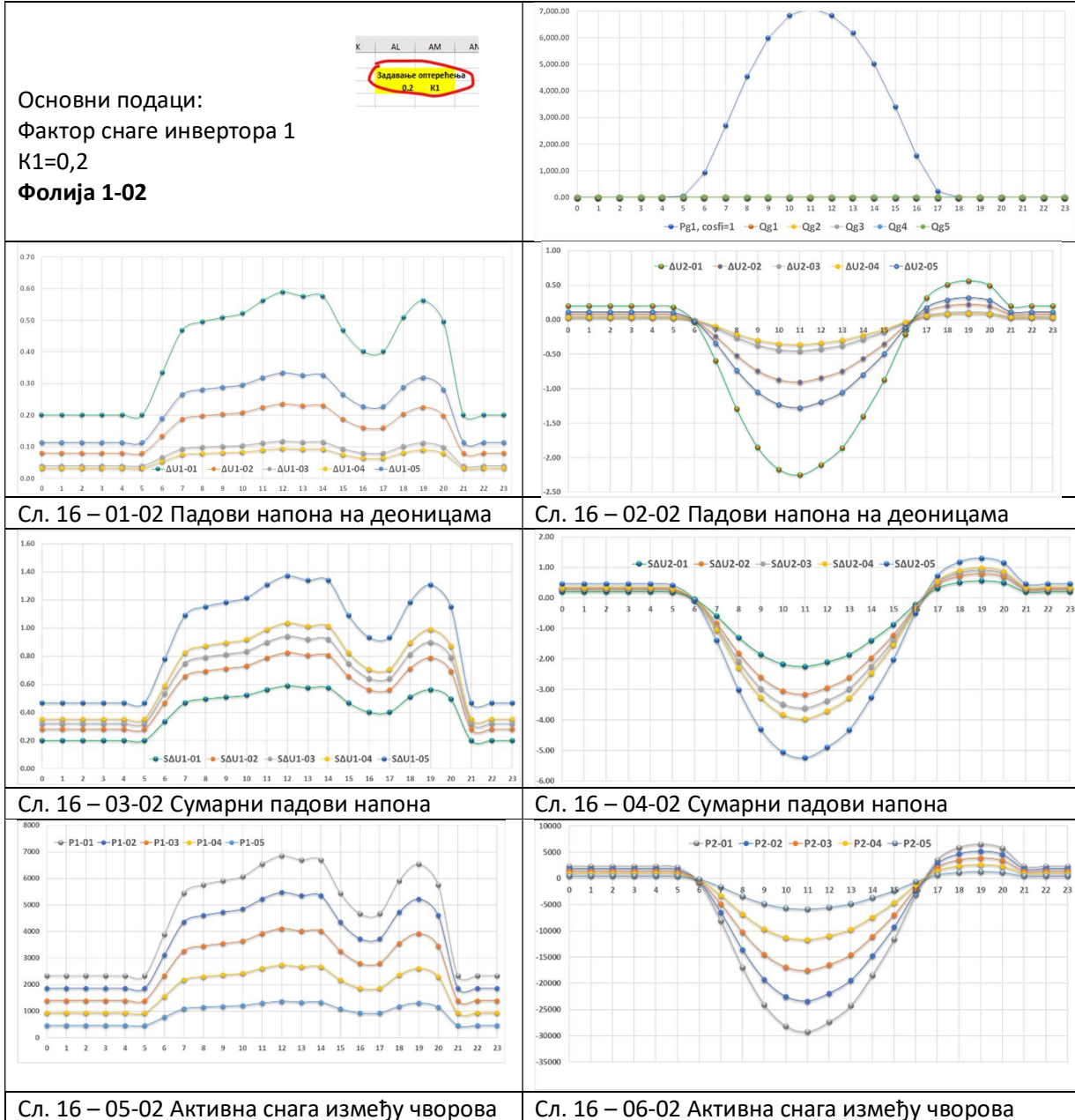
1. Ископирајте постојеће табеле са називима слика.
2. Први ред постојеће табеле не бришите. Задржите га као насловни ред у табели.
3. Избришите постојеће слике, почев од другог реда у табели. Задржите постојеће називе слика!
4. Отворите Ексел фајл **05 Cosfi\_Omski 1\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**.
5. Унесите у картицама 01, 02, 03, 04, 05 дневну снагу за дан када је максимална температура на Вашој локацији. Ископирати одговарајућу колону! То је податак којег **преузимате из Семинарског рада бр.01!** И тај податак ископирате у све картице, за све чворове мреже, 01, 02, 03, 04 и 05. Претпостављамо да је иста снага сунчевог зрачења на свих пет локација. Локације се налазе блиском растојању од неколико стотина метара.
6. Затим у картици ПРЕГЛЕД, у пољу AL3, подесити коефицијент релативног оптерећења потрошача на  $k_1=0,2$ .
7. При томе треба освежене дијаграме са новим подацима изнова скалирати у одговарајућем опсегу, да се сви графици јасно виде у току 24 часа. Ваше снаге соларних генератора, које су задате у Семинарском раду бр.02, сигурно се разликују од снага које су дате у овом примеру и зато ће доћи до промена размере и опсега на вертикалним координатним осама.
8. Фактори снаге инвертора су подешени на јединичну вредност (**Пример 1**) и то не мењате.
9. У првој табели у Ворду, **Фолија 1-02** убаците са Copy/Paste слике из Ексела. При томе у левој колони ширина слике је ручно подешена 7,4cm, док је у десној 8,4cm. Подешавање величине слике се врши тако што дато слику маркирате и изаберете опцију Format/Size/Width (десно). Можете то и ручно да урадите.
10. Након убацивања све Ваше слике треба да стану на једну страну.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

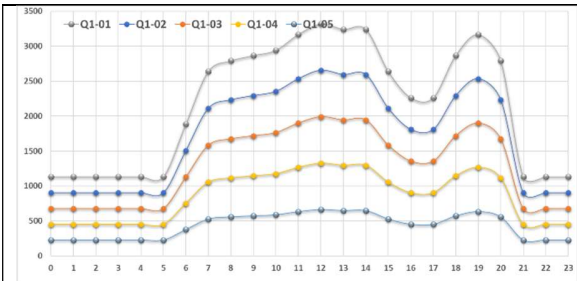
11. Поступак поновити од тачке 5 до 10 за следеће вредности коефицијента релативног оптерећења потрошача:  $k_1=0,4$ ;  $k_1=0,6$ ;  $k_1=0,8$  и  $k_1=1,0$ .

РЕЗУЛТАТИ ПРИМЕНЕ ГОРЊИХ ПОСТУПАКА НА ПРИМЕРУ 1 ТРЕБА ДА ДАЈУ ПЕТ ТАБЕЛА (ФОЛИЈА) КАО НА СЛЕДЕЋИХ ПЕТ СТРАНА У ОВОМ УПУТСТВУ.

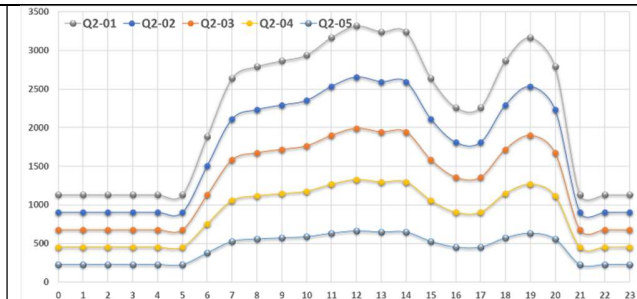
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



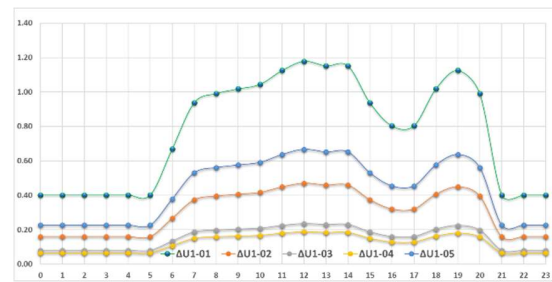
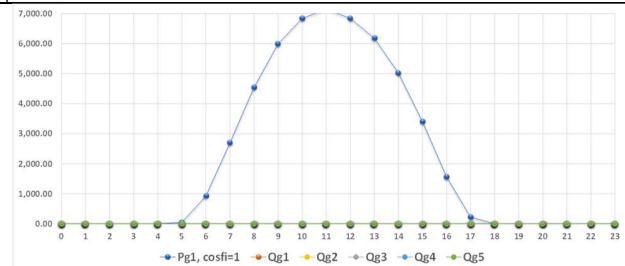
Сл.16–07-02 Реактивна снага између чворова



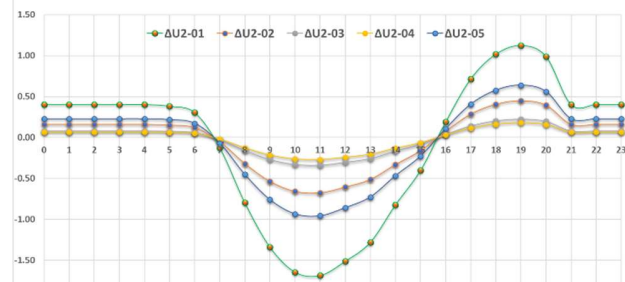
Сл.16 – 08-02 Реактивна снага између чворова

Основни подаци:  
 Фактор снаге инвертора 1  
 $K1=0,4$   
 Фолија 1-04

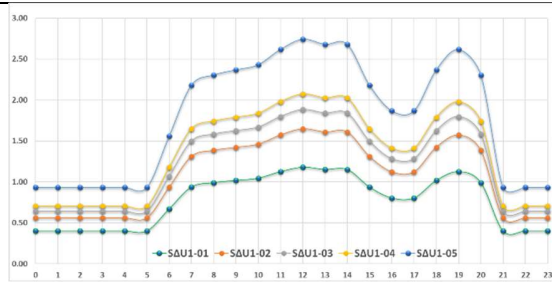
AL	AM
Заредна оптерећења	0,4 K1



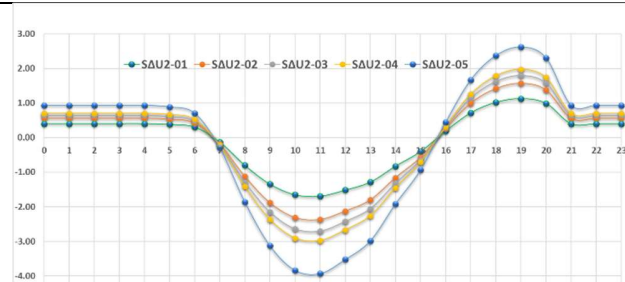
Сл. 16 – 01-04 Падови напона на деоницама



Сл. 16 – 02-04 Падови напона на деоницама

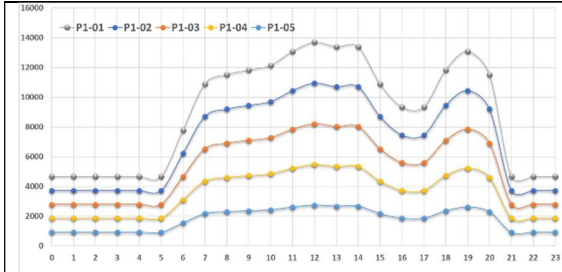


Сл. 16 – 03-04 Сумарни падови напона

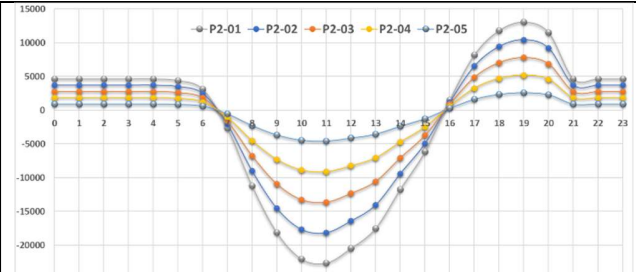


Сл. 16 – 04-04 Сумарни падови напона

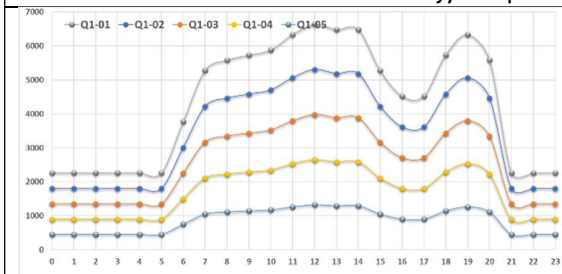
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



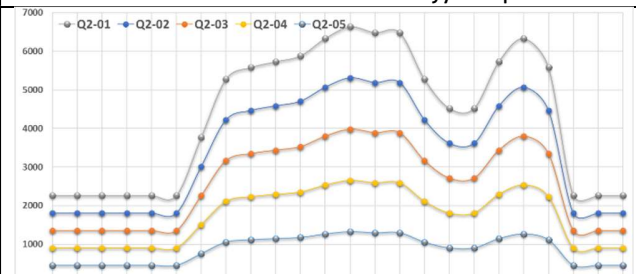
Сл. 16 – 05-04 Активна снага између чворова



Сл. 16 – 06-04 Активна снага између чворова



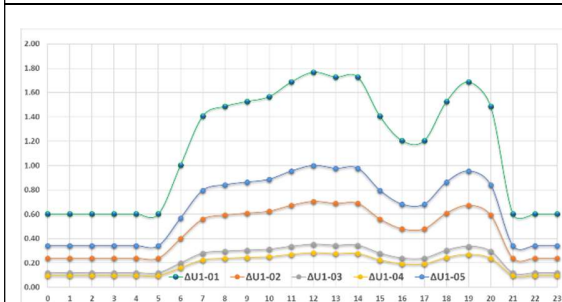
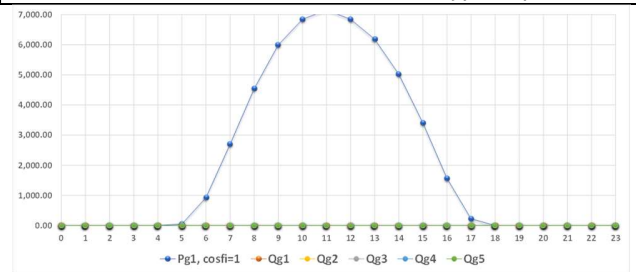
Сл.16–07-04 Реактивна снага између чворова



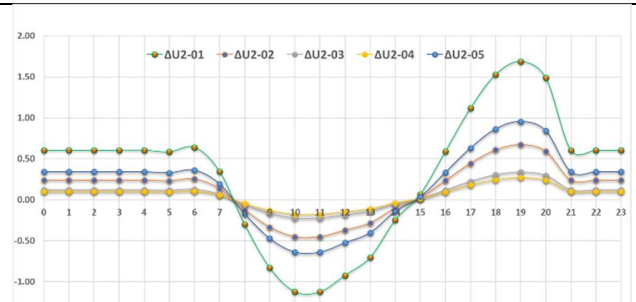
Сл.16 – 08-04 Реактивна снага између чворова

Основни подаци:  
 Фактор снаге инвертора 1  
 $K1=0,6$   
**Фолија 1-06**

AL	AM
0,6	K1

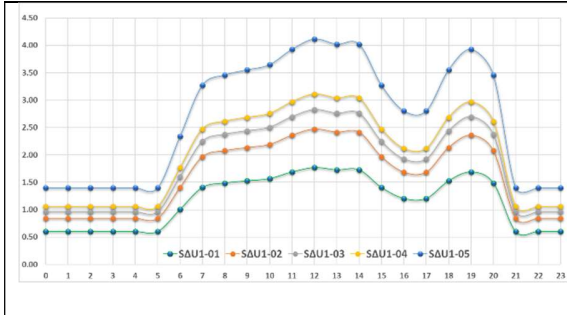


Сл. 16 – 01-06 Падови напона на деоницама

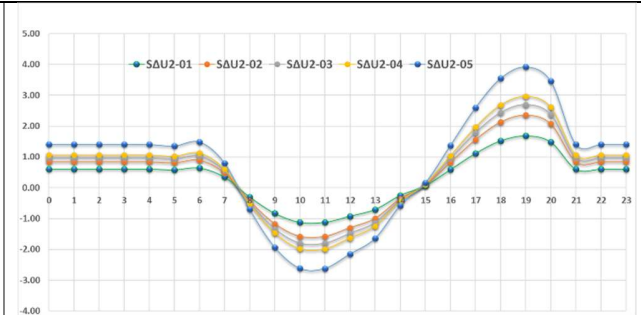


Сл. 16 – 02-06 Падови напона на деоницама

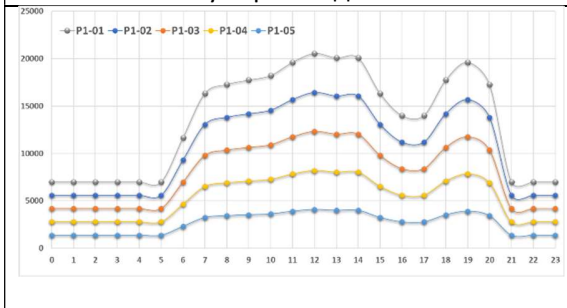
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



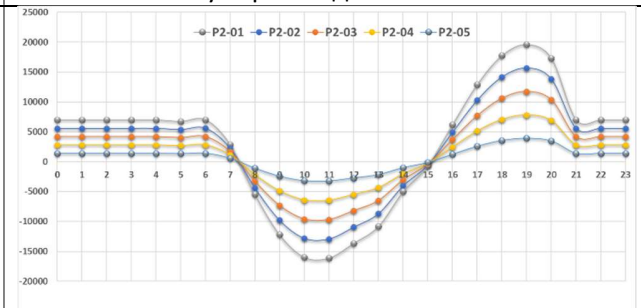
Сл. 16 – 03-06 Сумарни падови напона



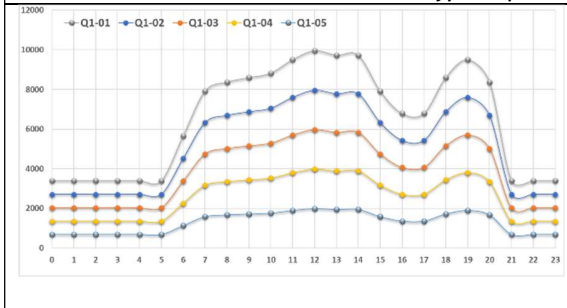
Сл. 16 – 04-06 Сумарни падови напона



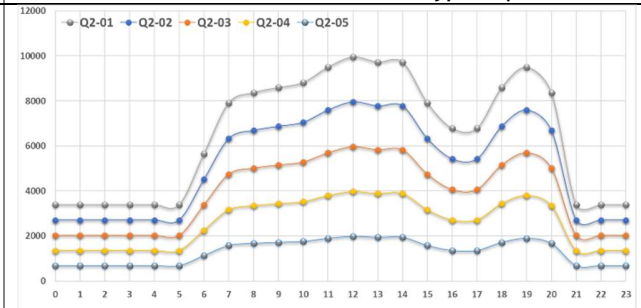
Сл. 16 – 05-06 Активна снага између чворова



Сл. 16 – 06-06 Активна снага између чворова



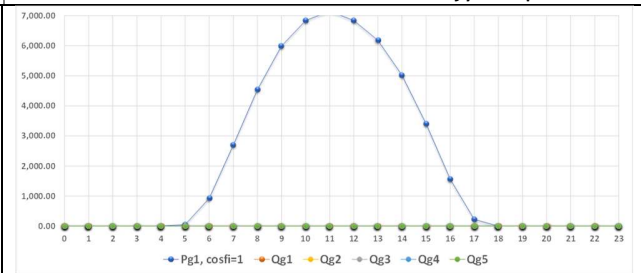
Сл.16–07-06 Реактивна снага између чворова



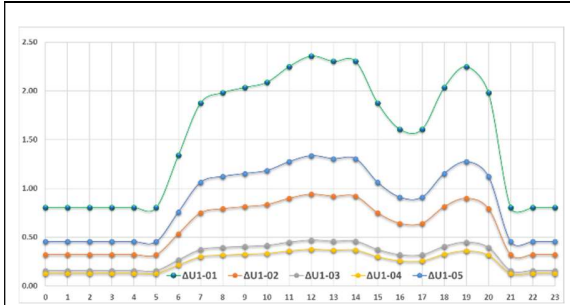
Сл.16 – 08-06 Реактивна снага између чворова

Основни подаци:  
 Фактор снаге инвертора 1  
 $K1=0,8$   
**Фолија 1-08**

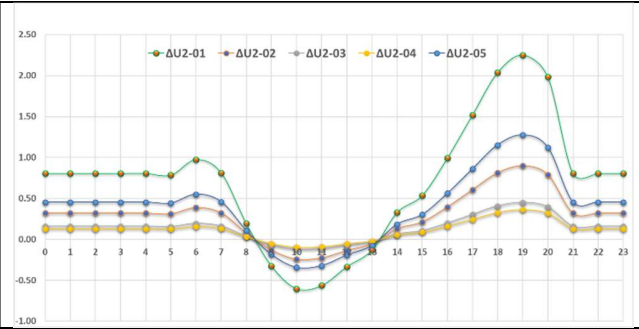
AL	AM	A
Завлање оптерећења		
0,8	K1	



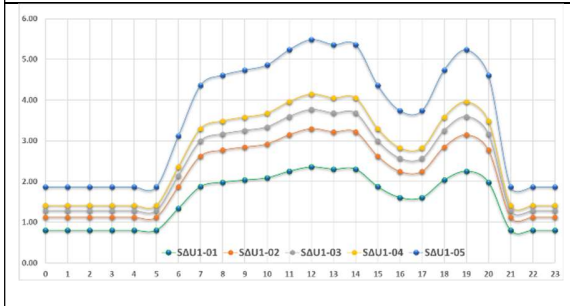
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



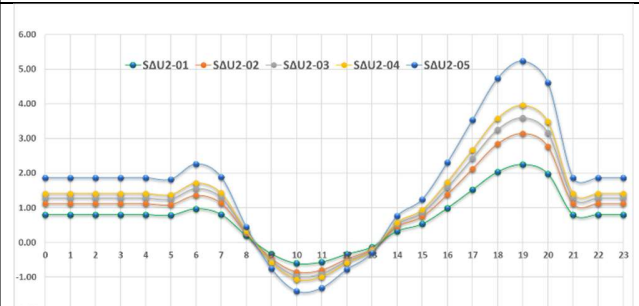
Сл. 16 – 01-08 Падови напона на деоницама



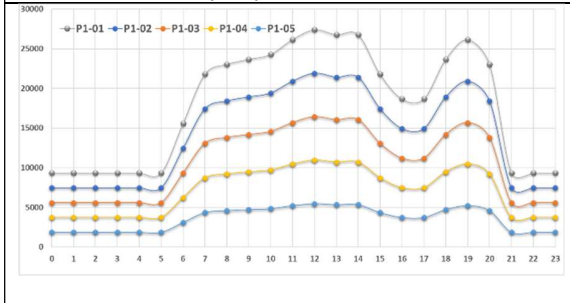
Сл. 16 – 02-08 Падови напона на деоницама



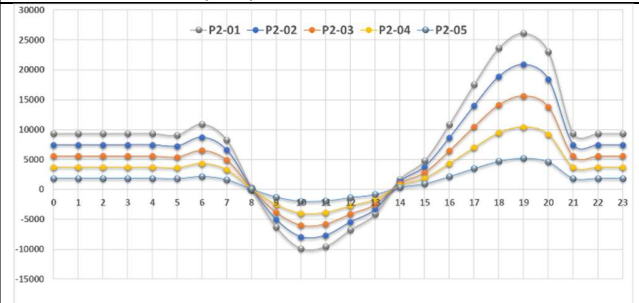
Сл. 16 – 03-08 Сумарни падови напона



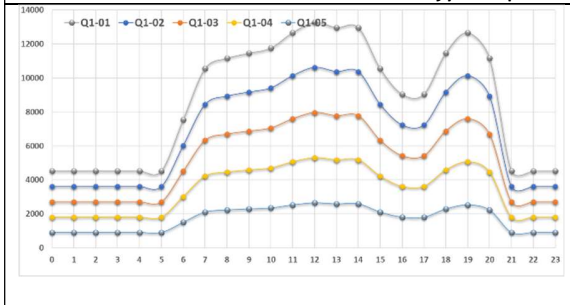
Сл. 16 – 04-08 Сумарни падови напона



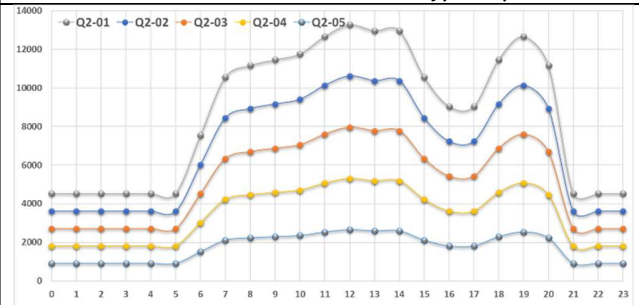
Сл. 16 – 05-08 Активна снага између чворова



Сл. 16 – 06-08 Активна снага између чворова



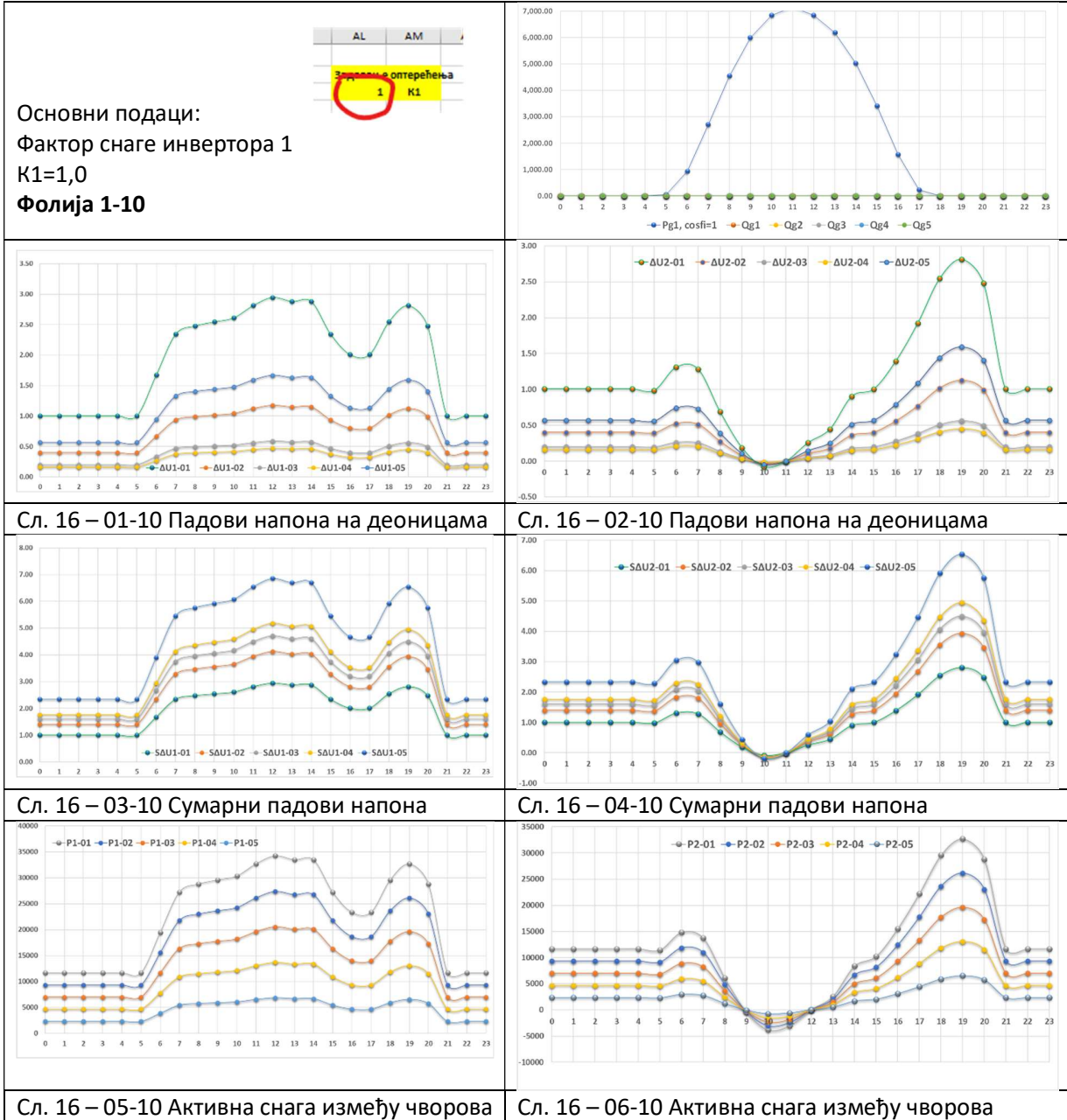
Сл.16–07-08 Реактивна снага између чворова



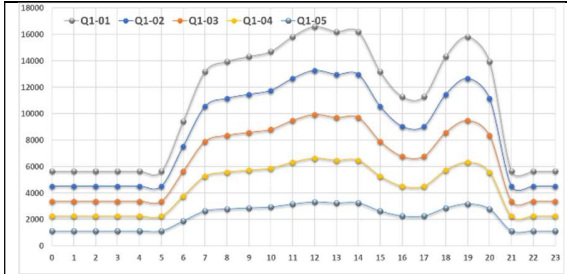
Сл.16 – 08-08 Реактивна снага између чворова



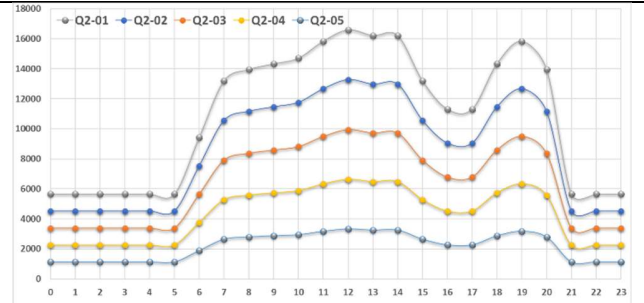
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02



Сл.16–07-10 Реактивна снага између чворова



Сл.16 – 08-10 Реактивна снага између чворова

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Фактор снаге према секундару трансформатора – Пример 1

При описаним променама коефицијента релативног оптерећења потрошача  $k_1$  пратити промене података у картици „ПРЕГЛЕД“ на Сл.17.

Сл.17-02 – Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,2$	Сл.17-04 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,4$
Сл.17-06 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,6$	Сл.17-08 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,8$
	Сл.17-02 – Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,2$ Сл.17-04 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,4$ Сл.17-06 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,6$ Сл.17-08 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=0,8$ Сл.17-10- Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=1,0$
Сл.17-10- Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K_1=1,0$	

Анализа промене резултујућег фактора снаге на изводу са кога се напаја група активних потрошача односи се на период када раде фотонапонски генератори. У том периоду, са порастом оптерећења потрошача фактор снаге према секундару трансформатора, односно према дистрибутивној мрежи, има тенденцију смањена апсолутне вредности. Оваква промена последица је промене односа



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА



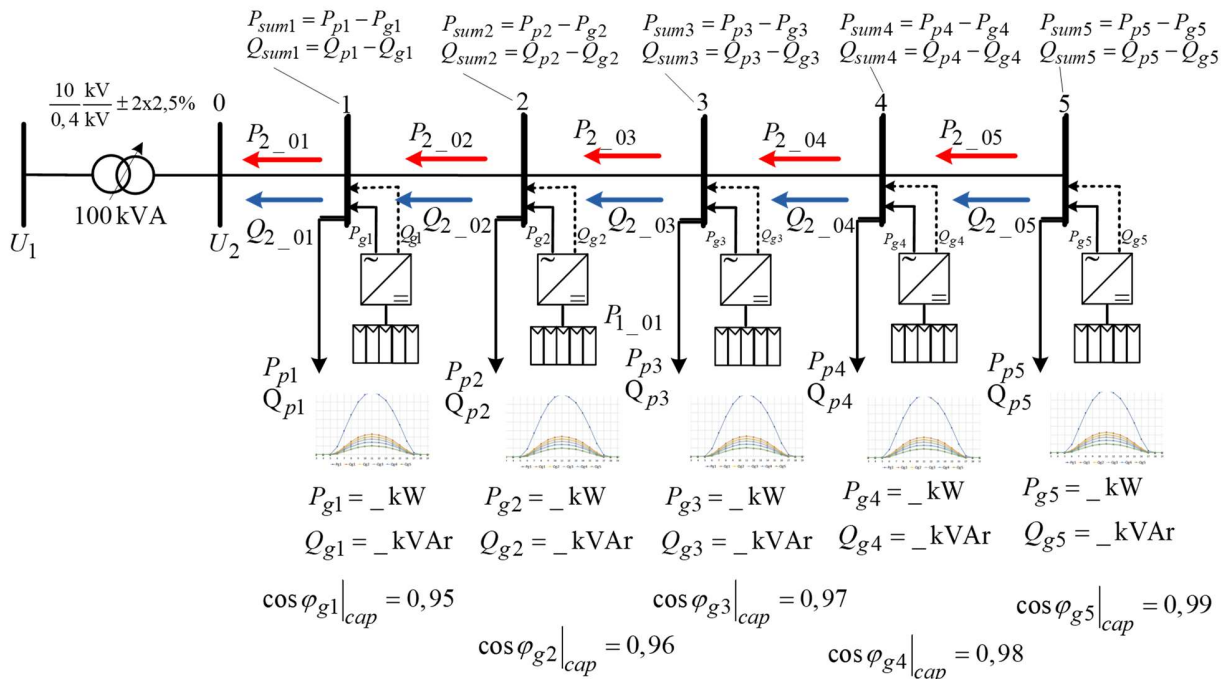
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

активне снаге која се испоручује ка трансформатору од стране свих фотонапонских генератора и реактивне снаге која се преузима из мреже за све потрошаче. Са порастом оптерећења све мањи је износ активне снаге који се испоручује у напојну мрежу, уз повећање износа реактивне снаге која се преузима из мреже. Сви инвертори у овом примеру раде са јединичним фактором снаге и немају могућност регулисања фактора снаге.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Пример 2 –Капацитивни фактор снаге инвертора



Сл.28 - 01 Распдела активних и реактивних снага између чворова дистрибутивне мреже – случај са соларним генераторима, капацитивни фактор снаге.

Уведена је претпоставка да је снага сунчевог зрачења иста на свих пет локација (1, 2, 3,4 и 5). Такође је претпостављено да су инвертори исте називне снаге и истих карактеристика са могућношћу даљинског подешавања фактора снаге.

Фактор снаге инвертора, у овом примеру је **капацитивне** природе, има задате вредности које су приказане на горњој слици и уписане су Ексел табелама за прорачуне.

Максимална активна снага коју инвертор може да преда мрежи за дату снагу на његовом једносмерном улазу добија се при фактору снаге један.

Са смањивањем фактора снаге инвертора (мања вредност од јединице, код инвертора који подржавају такав рад, инвертори са могућношћу регулisaња фактора снаге) смањује се износ активне снаге коју инвертор предаје мрежи у односу на режим рада са јединичним фактором снаге.

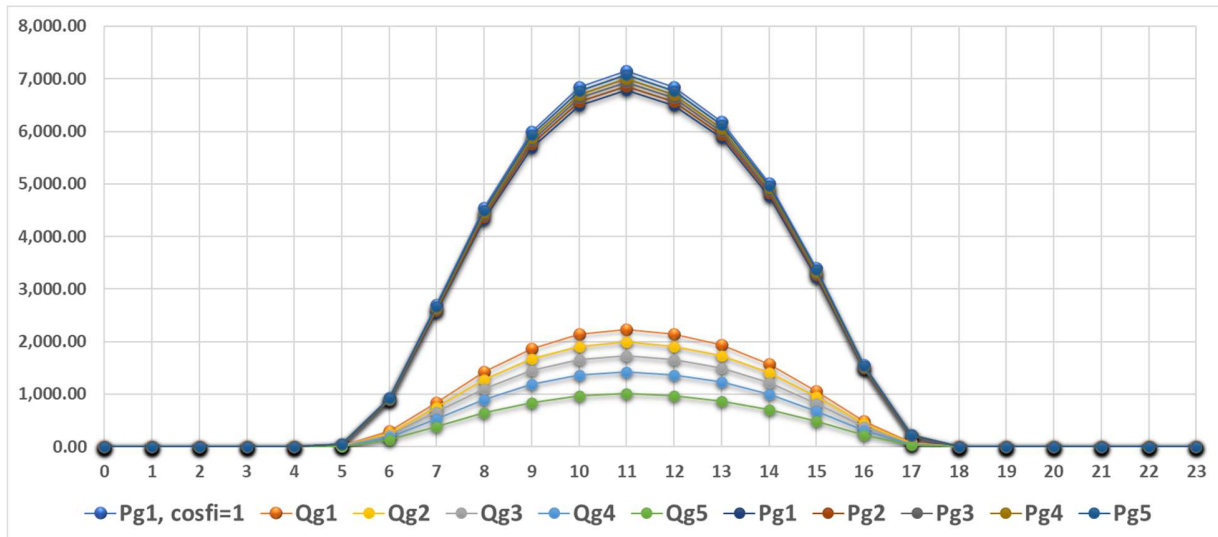
$$P_{g1}|_{\cos \varphi_{g1}=0.95} < P_{g2}|_{\cos \varphi_{g2}=0.96} < P_{g3}|_{\cos \varphi_{g3}=0.97} < P_{g4}|_{\cos \varphi_{g4}=0.98} < P_{g5}|_{\cos \varphi_{g5}=0.99} < P_{g, \cos \varphi=1}$$

Инвертор може да преда мрежи реактивну снагу на рачун смањења предате активне снаге.

Са смањивањем фактора снаге инвертора (мања вредност од јединице) повећава се износ реактивне снаге коју инвертор предаје мрежи.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

$$Q_{g1} \Big|_{\cos \varphi_{g1}=0.95} > Q_{g2} \Big|_{\cos \varphi_{g2}=0.96} > Q_{g3} \Big|_{\cos \varphi_{g3}=0.97} > Q_{g4} \Big|_{\cos \varphi_{g4}=0.98} > Q_{g5} \Big|_{\cos \varphi_{g5}=0.99}$$



Сл.28-02 – Дијаграм активне и реактивне снаге инвертора са различитим вредностима капацитивног фактора снаге и идентичном снагом на једносмерном улазу.

На горњој слици приказане су активна и реактивна снага пет инвертора на пет различитих локација који раде са различитим вредностима фактора снаге. При томе природа фактора снаге је **капацитивна**, инвертор предаје реактивну снагу мрежи.

Због снижене вредности капацитивног фактора снаге умањује се и активна снага коју инвертор предаје мрежи у односу на активну снагу коју инвертор даје при фактору снаге један.

Мања вредност капацитивног фактора снаге на излазу из инвертора значи већи износ реактивне снаге ињектиране у мрежу и истовремено мањи износ предале активне снаге.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

## ОЗНАЧАВАЊЕ СЛИКА – ПРИМЕР 2.0

За једну задату вредност коефицијента релативног оптерећења, нпр.  $k_1=0,2$ , у оквиру фајла **02 Cosfi\_Cap\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**, који се односи на **Пример 2**, добија се једна група од осам слика у Ексел фајлу. Сlike је потребно ископирати у Ворд документ са одговарајућим називом табеле ФОЛИЈА 2 – 02.

ПРИМЕР 2 – прва цифра у броју слике = 2	Пример 2 –Капацитивни фактор снаге инвертора
Друга цифра у броју слике: Локација, чвор у мрежи бр.1 =1 (21) Локација, чвор у мрежи бр.2 =2 (22) Локација, чвор у мрежи бр.3 =3 (23) Локација, чвор у мрежи бр.4 =4 (24) Локација, чвор у мрежи бр.5 =5 (25) Сlike у прве пет картице (групе слика са цифрама 21, 22, 23, 24 и 25) не треба копирати у Ваш Семинарски рад. Само из групе <b>26</b> .	
<b>Сlike из картице ПРЕГЛЕД – 26 (Пример 2, картица „Преглед“ =6)</b>	
БЕЗ СОЛАРНИХ ГЕНЕРАТОРА – НЕПАРНИ БРОЈЕВИ – 01, 03, 05 И 07	СА СОЛАРНИМ ГЕНЕРАТОРОМ – ПАРНИ БРОЈЕВИ – 02, 04, 06 И 08
<b>ФОЛИЈА 2-02, <math>k_1=0,2</math></b>	
Сл. 26 – 01-02 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 03-02 Сумарни падови напона Сл. 26 – 05-02 Активна снага између чворова Сл. 26 – 07-02 Реактивна снага између чворова	Сл. 26 – 02-02 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 04-02 Сумарни падови напона Сл. 26 – 06-02 Активна снага између чворова Сл. 26 – 08-02 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 2-04, <math>k_1=0,4</math></b>	
Сл. 26 – 01-04 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 03-04 Сумарни падови напона Сл. 26 – 05-04 Активна снага између чворова Сл. 26 – 07-04 Реактивна снага између чворова	Сл. 26 – 02-04 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 04-04 Сумарни падови напона Сл. 26 – 06-04 Активна снага између чворова Сл. 26 – 08-04 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 2-06, <math>k_1=0,6</math></b>	
Сл. 26 – 01-06 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 03-06 Сумарни падови напона Сл. 26 – 05-06 Активна снага између чворова Сл. 26 – 07-06 Реактивна снага између чворова	Сл. 26 – 02-06 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 04-06 Сумарни падови напона Сл. 26 – 06-06 Активна снага између чворова Сл. 26 – 08-06 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 2-08, <math>k_1=0,8</math></b>	
Сл. 26 – 01-08 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 03-08 Сумарни падови напона Сл. 26 – 05-08 Активна снага између чворова Сл. 26 – 07-08 Реактивна снага између чворова	Сл. 26 – 02-08 Падови напона на деоницама Сл. 26 – 04-08 Сумарни падови напона Сл. 26 – 06-08 Активна снага између чворова Сл. 26 – 08-08 Реактивна снага између чворова

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

<b>ФОЛИЈА 2-10, <math>k_1=1,0</math></b>	
Сл. 26 – 01-10 Падови напона на деоницама	Сл. 26 – 02-10 Падови напона на деоницама
Сл. 26 – 03-10 Сумарни падови напона	Сл. 26 – 04-10 Сумарни падови напона
Сл. 26 – 05-10 Активна снага између чворова	Сл. 26 – 06-10 Активна снага између чворова
Сл. 26 – 07-10 Реактивна снага између чворова	Сл. 26 – 08-10 Реактивна снага између чворова



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

Назив примера у Семинарском	Назив Ексел фајла за дати пример
Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1	01 Cosfi_Omski 1_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора	02 Cosfi_Cap_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора	03 Cosfi_Ind_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls

На следећих пет страна налазе се пет табела, Фолија :

Назив фолије (табеле) са групом од осам слика за анализу	Број примера и вредност коефицијента оптерећења
ФОЛИЈА 2-02	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,2$
ФОЛИЈА 2-04	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,4$
ФОЛИЈА 2-06	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,6$
ФОЛИЈА 2-08	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,8$
ФОЛИЈА 2-10	Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора, $k_1=1,0$

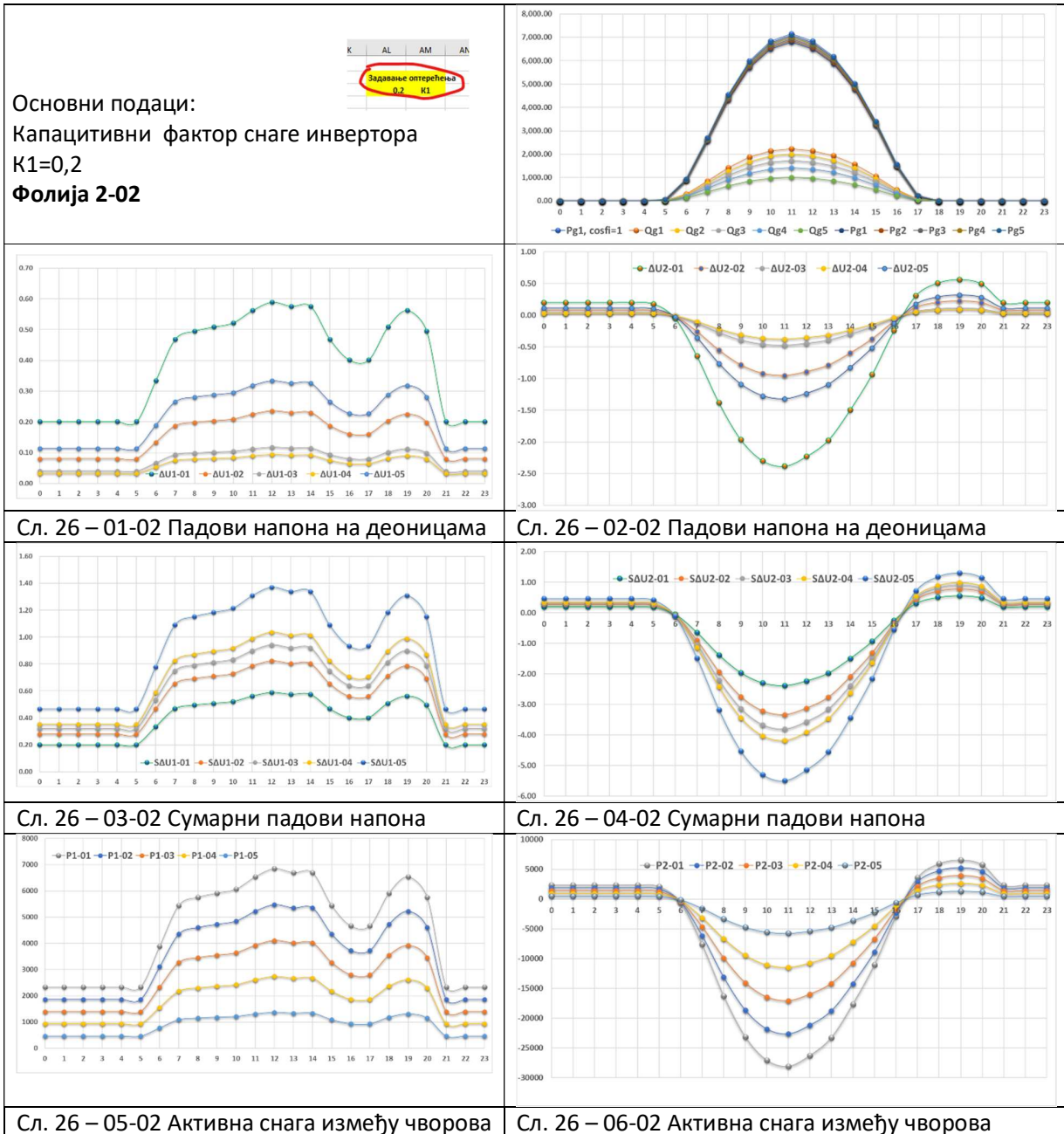
1. Ископирајте постојеће табеле са називима слика.
2. Први ред постојеће табеле не бришите. Задржите га као насловни ред у табели.
12. Избришите постојеће слике, почев од другог реда у табели. Задржите постојеће називе слика!
3. Отворите Ексел фајл **02 Cosfi\_Cap\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**.
4. Унесите у картицама 01, 02, 03, 04, 05 дневну снагу за дан када је максимална температура на Вашој локацији. Ископирати одговарајућу колону! То је податак којег **преузимате из Семинарског рада бр.01!** И тај податак ископирате у све картице, за све чворове мреже, 01, 02, 03, 04 и 05. Претпостављамо да је иста снага сунчевог зрачења на свих пет локација. Локације се налазе блиском растојању од неколико стотина метара.
5. Затим у картици ПРЕГЛЕД, у пољу AL3, подесити коефицијент релативног оптерећења потрошача на  $k_1=0,2$ .
6. При томе треба освежене дијаграме са новим подацима изнова скалирати у одговарајућем опсегу, да се сви графици јасно виде у току 24 часа. Ваше снаге соларних генератора, које су задате у Семинарском раду бр.02, сигурно се разликују од снага које су дате у овом примеру и зато ће доћи до промена размере и опсега на вертикалним координатним осама.
7. **Капацитивни** фактори снаге инвертора су подешени на вредности: 0,95; 0,96; 0,97; 0,98 и 0,99 за инверторе прикључене у чворовима дистрибутивне мреже 1, 2, 3, 4 и 5, респективно, **(Пример 2)** и њих не мењате.
8. У првој табели у Ворду, **Фолија 2-02** убаците са Copy/Paste слике из Ексела. При томе у левој колони ширина слике је ручно подешена 7,4cm, док је у десној 8,4cm. Подешавање величине слике се врши тако што дато слику маркирате и изаберете опцију Format/Size/Width (десно). Можете то и ручно да урадите.
9. Након убацивања све Ваше слике треба да стану на једну страну.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

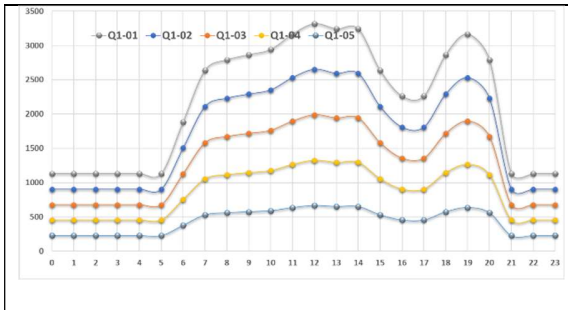
10. Поступак поновити од тачке 5 до 10 за следеће вредности коефицијента релативног оптерећења потрошача:  $k_1=0,4$ ;  $k_1=0,6$ ;  $k_1=0,8$  и  $k_1=1,0$ .

РЕЗУЛТАТИ ПРИМЕНЕ ГОРЊИХ ПОСТУПАКА **НА ПРИМЕРУ 2** ТРЕБА ДА ДАЈУ ПЕТ ТАБЕЛА (ФОЛИЈА) КАО НА СЛЕДЕЋИХ ПЕТ СТРАНА У ОВОМ УПУТСТВУ.

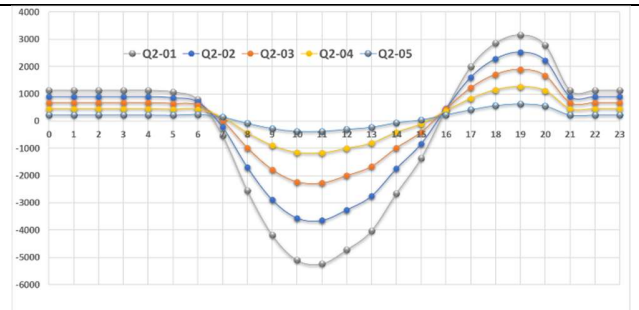
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



Сл.26–07-02 Реактивна снага између чворова

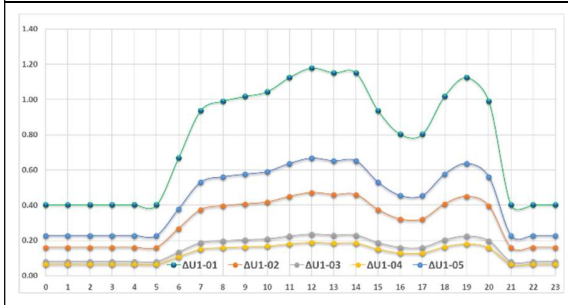
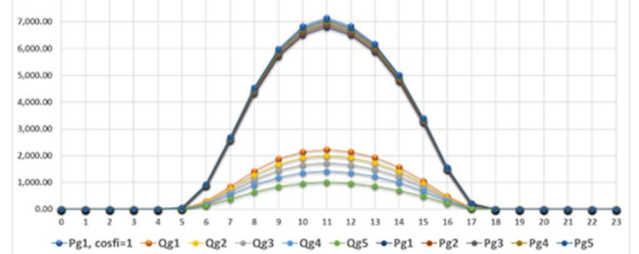


Сл.26 – 08-02 Реактивна снага између чворова

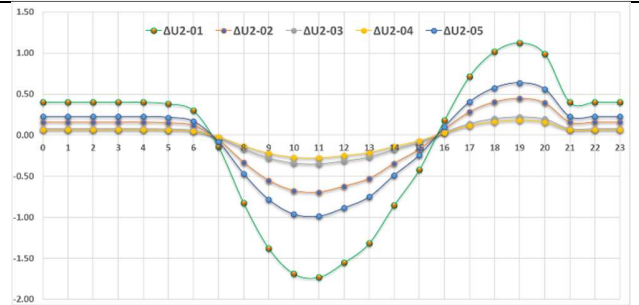
Основни подаци:  
 Капацитивни фактор снаге инвертора  
 $K1=0,4$   
 Фолија 2-04

AL	AM
0.4	K1

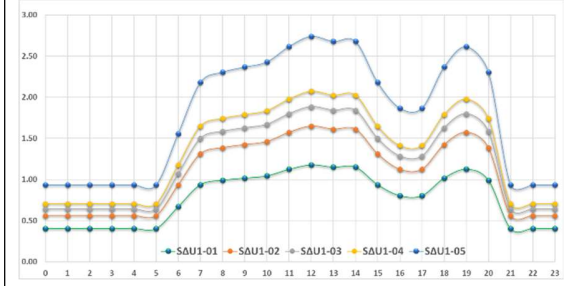
Задатак: отерећења



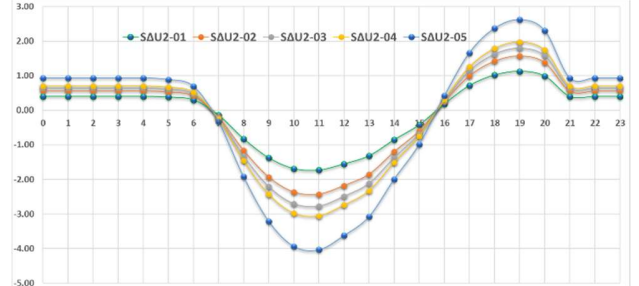
Сл. 26 – 01-04 Падови напона на деоницама



Сл. 26 – 02-04 Падови напона на деоницама

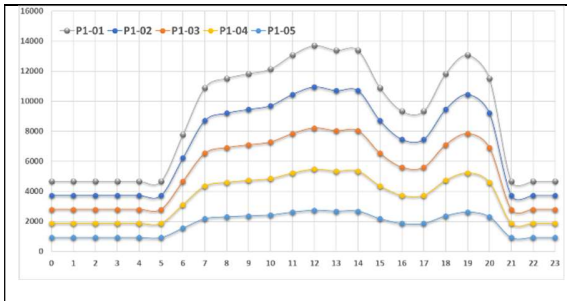


Сл. 26 – 03-04 Сумарни падови напона

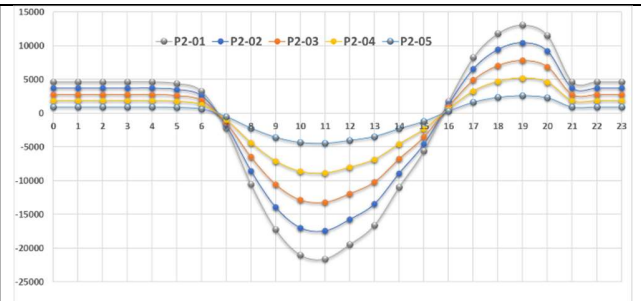


Сл. 26 – 04-04 Сумарни падови напона

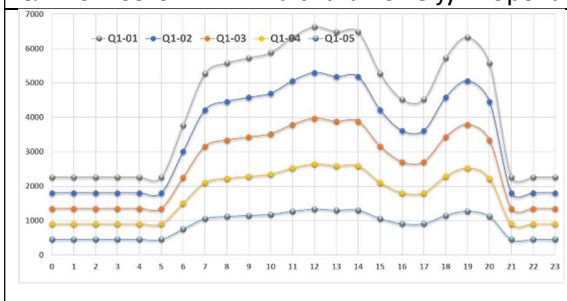
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



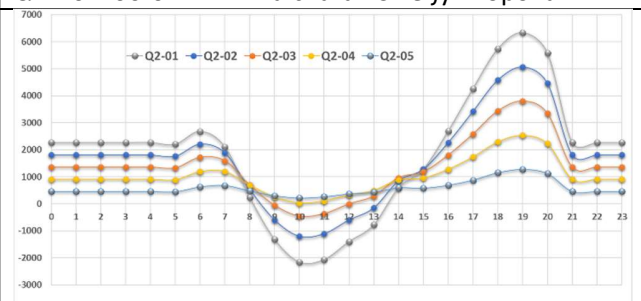
Сл. 26 – 05-04 Активна снага између чворова



Сл. 26 – 06-04 Активна снага између чворова



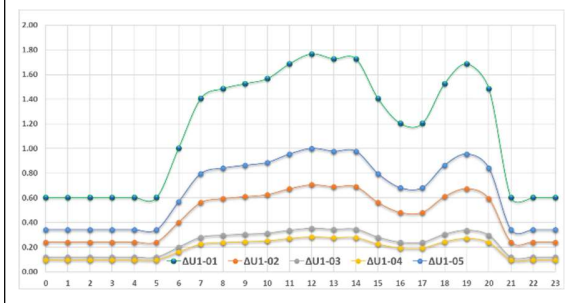
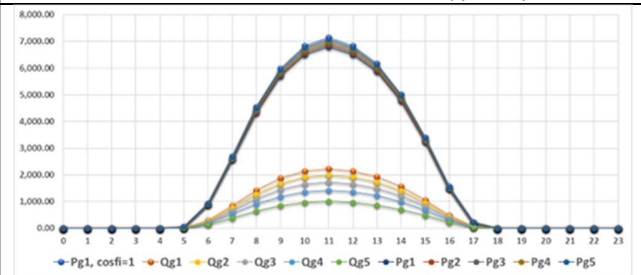
Сл.26–07-04 Реактивна снага између чворова



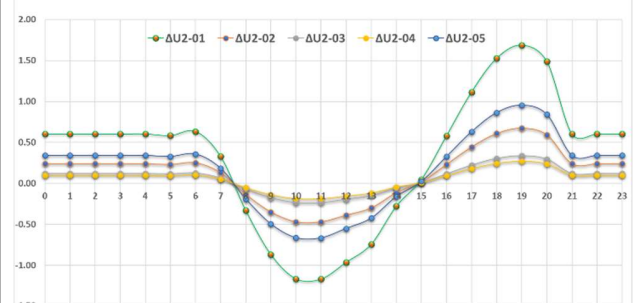
Сл.26 – 08-04 Реактивна снага између чворова

Основни подаци:  
 Капацитивни фактор снаге инвертора  
 $K1=0,6$   
**Фолија 2-06**

AL	AM
0,6	K1

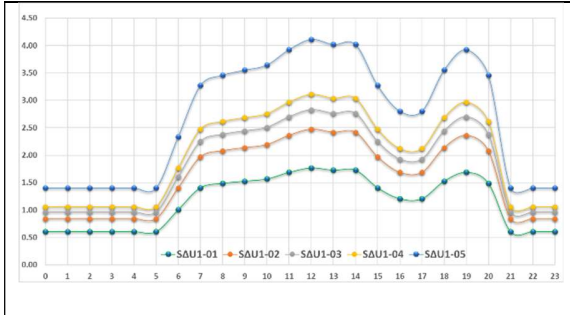


Сл. 26 – 01-06 Падови напона на деоницама

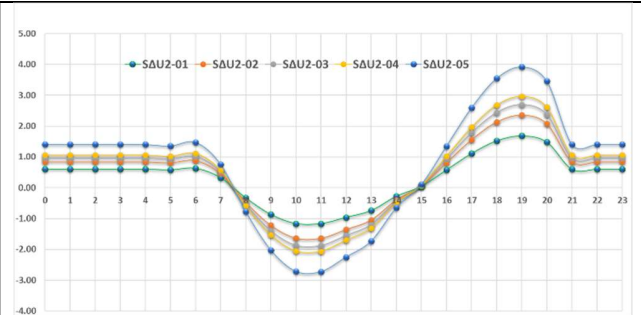


Сл. 26 – 02-06 Падови напона на деоницама

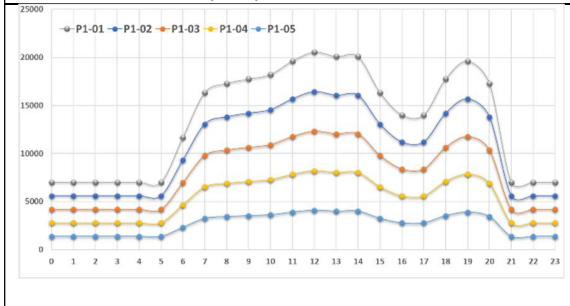
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



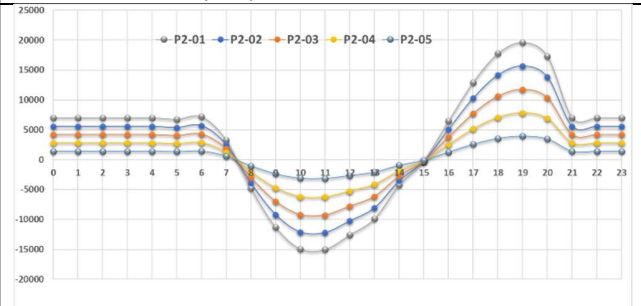
Сл. 26 – 03-06 Сумарни падови напона



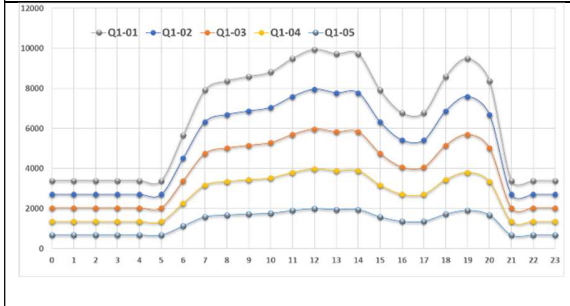
Сл. 26 – 04-06 Сумарни падови напона



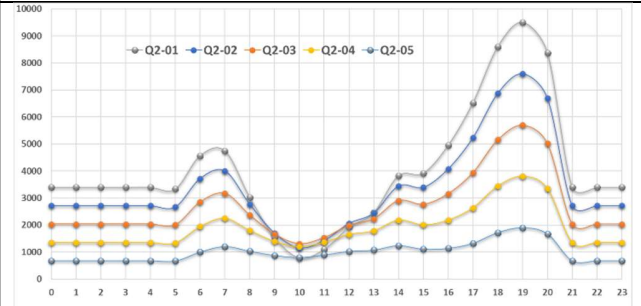
Сл. 26 – 05-06 Активна снага између чворова



Сл. 26 – 06-06 Активна снага између чворова



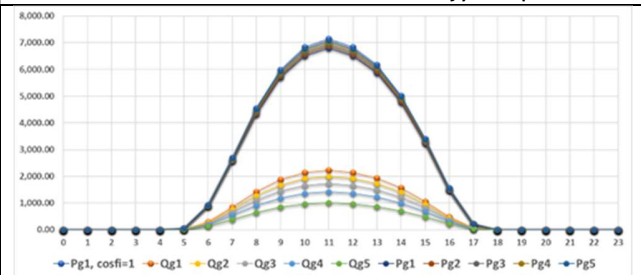
Сл.26–07-06 Реактивна снага између чворова



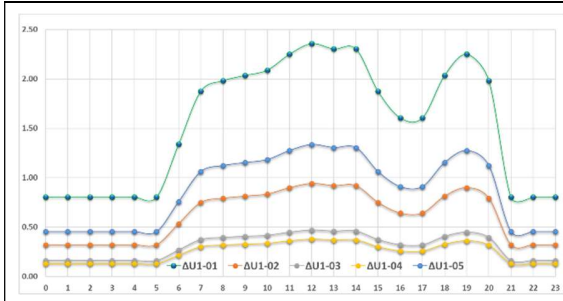
Сл.26 – 08-06 Реактивна снага између чворова

Основни подаци:  
 Капацитивни фактор снаге инвертора  
 $K1=0,8$   
**Фолија 2-08**

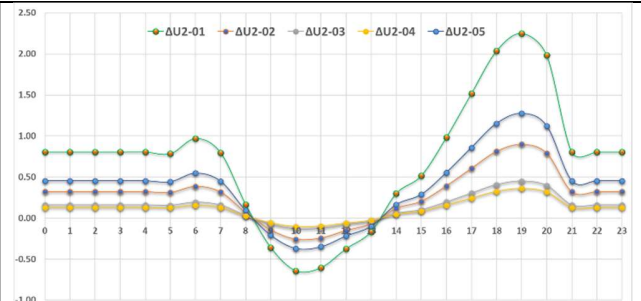
AL	AM	A
Закључавање оптерећења		
0,8	K1	



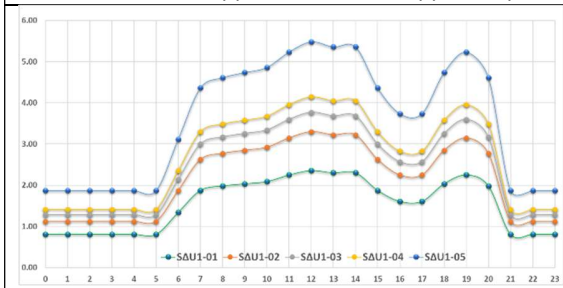
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



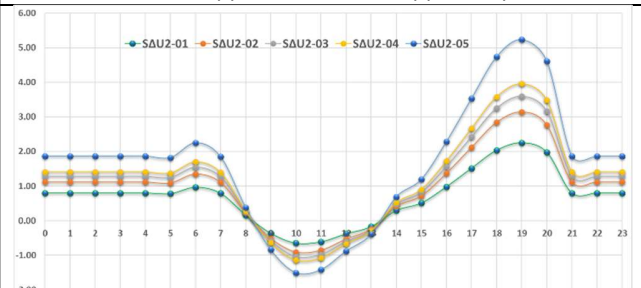
Сл. 26 – 01-08 Падови напона на деоницама



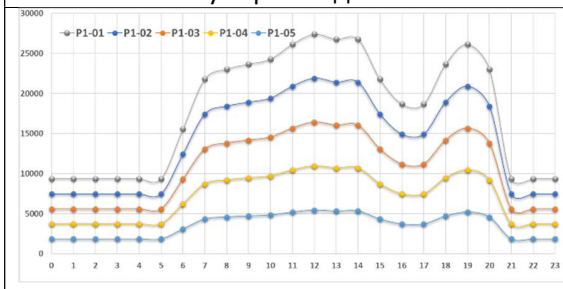
Сл. 26 – 02-08 Падови напона на деоницама



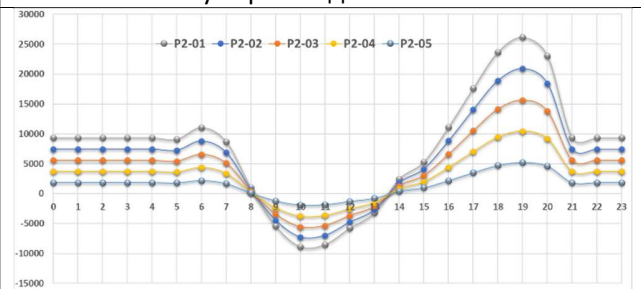
Сл. 26 – 03-08 Сумарни падови напона



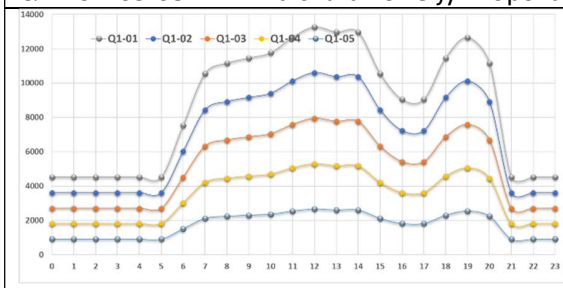
Сл. 26 – 04-08 Сумарни падови напона



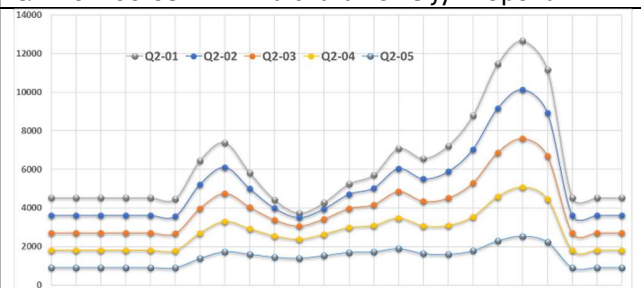
Сл. 26 – 05-08 Активна снага између чворова



Сл. 26 – 06-08 Активна снага између чворова

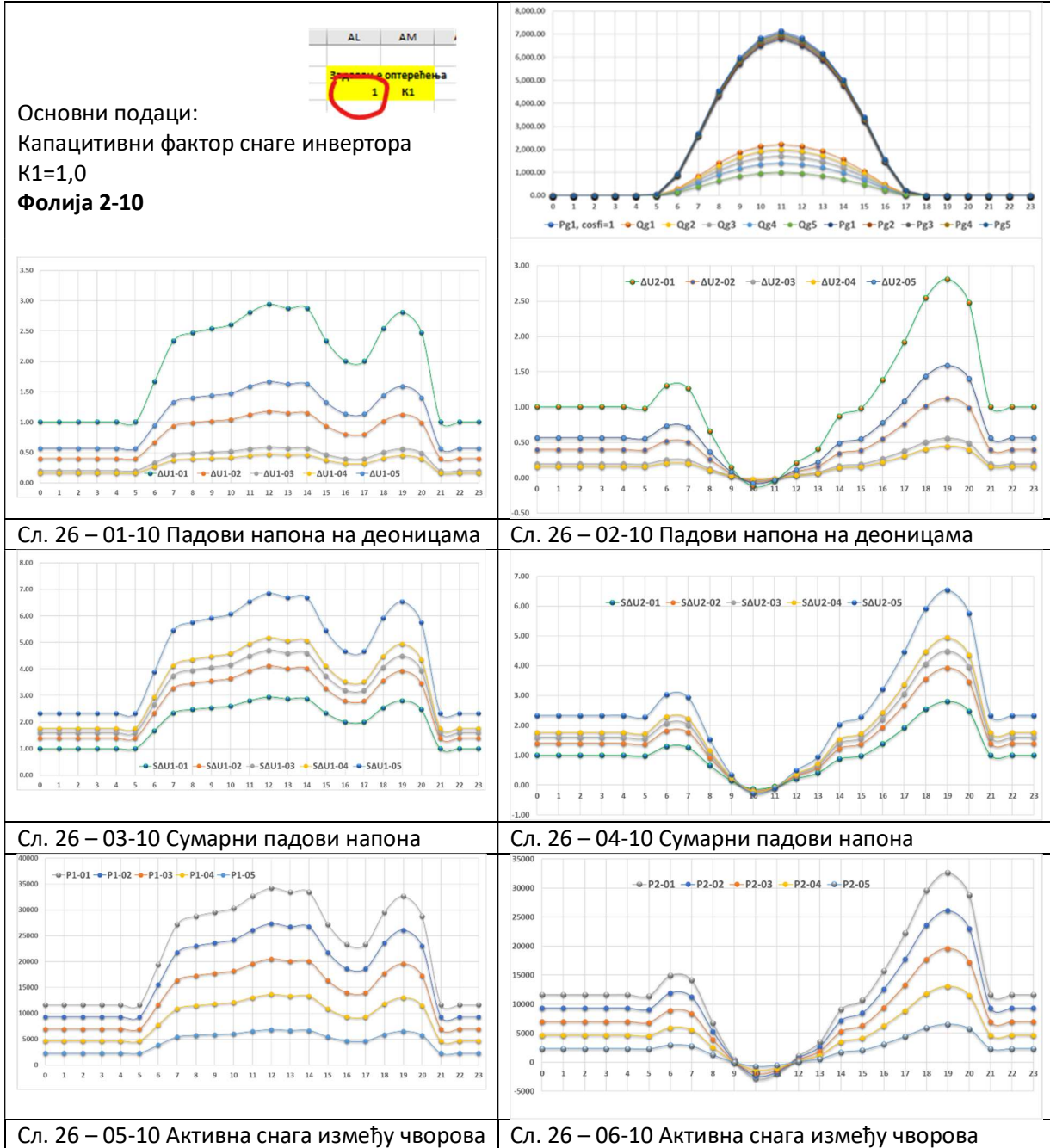


Сл.26–07-08 Реактивна снага између чворова



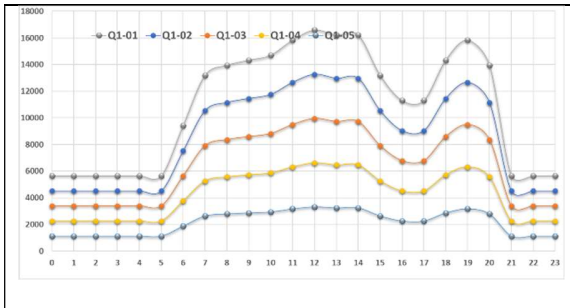
Сл.26 – 08-08 Реактивна снага између чворова

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

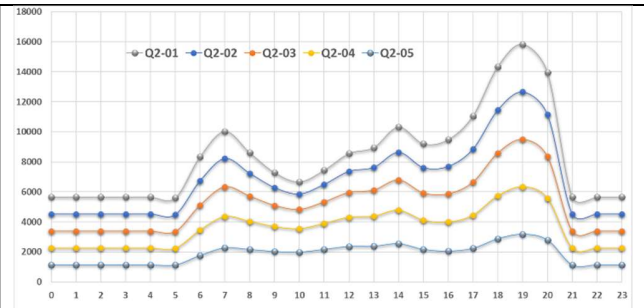




Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



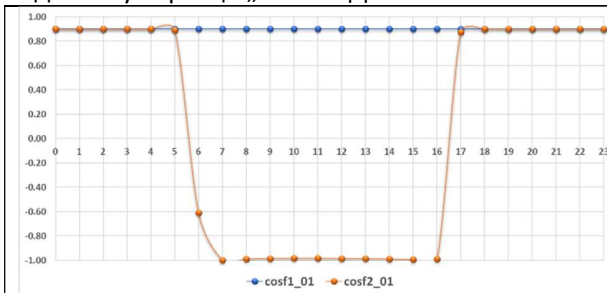
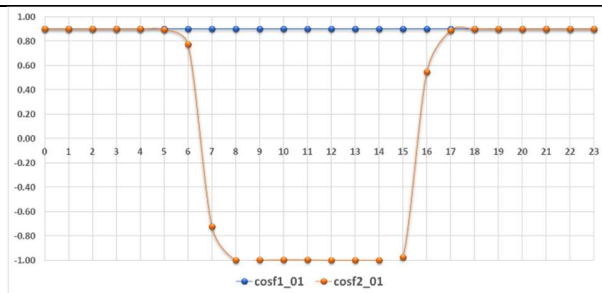
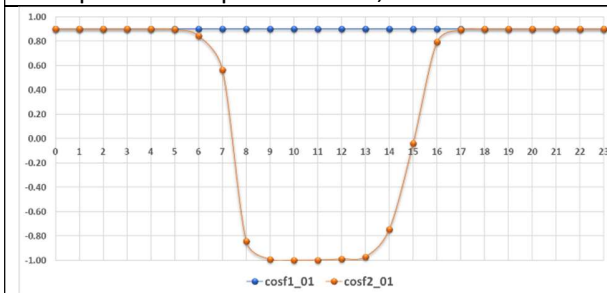
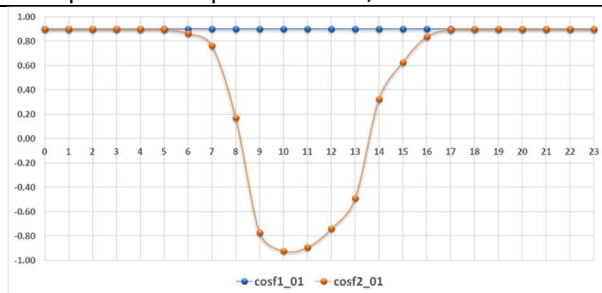
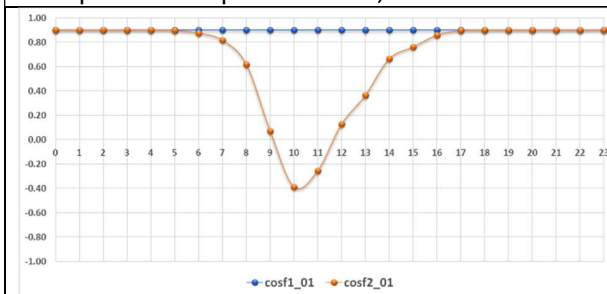
Сл.26–07-10 Реактивна снага између чворова



Сл.26 – 08-10 Реактивна снага између чворова

### Фактор снаге према секундару трансформатора – Пример 2

При описаним променама коефицијента релативног оптерећења потрошача  $k_1$  пратити промене података у картици „ПРЕГЛЕД“ на Сл.27.


 Сл.27-02 – Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,2$ 

 Сл.27-04 - Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,4$ 

 Сл.27-06 - Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,6$ 

 Сл.27-08 - Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,8$ 

 Сл.27-02 – Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,2$   
 Сл.27-04 - Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,4$   
 Сл.27-06 - Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,6$   
 Сл.27-08 - Фактор снаге према трансформатору  
 Оптерећење потрошача  $K_1=0,8$

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

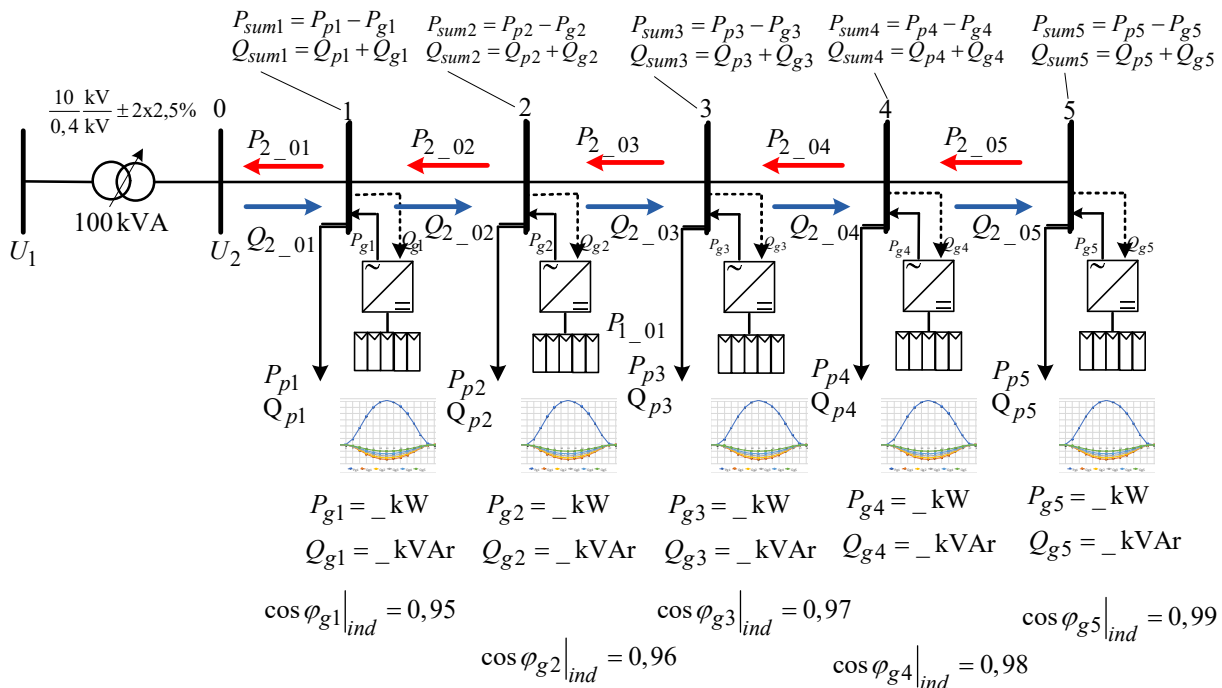
	Сл.27-10- Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=1,0$
Сл.27-10- Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=1,0$	

Капацитивни фактор снаге свих инвертора подешен је као што је описано у тачки 8 овог упутства за Примера 2. Анализа промене резултујућег фактора снаге на изводу са кога се напаја група активних потрошача односи се на период када раде фотонапонски генератори. У том периоду, са порастом оптерећења потрошача, до 60% оптерећења, фактор снаге према секундару трансформатора, односно према дистрибутивној мрежи, има тенденцију одржавања константе вредности блиске -1. Испоручује се значајни износ активне снаге према мрежи, при чему се из мреже преузима врло мали износ реактивне снаге. Реактивну снагу потрошача обезбеђују инвертора који раде са капацитивним фактором снаге, односно производе реактивну снагу.

При порасту оптерећења од 80% фактор снаге према напојној мрежи незнатно се смањује по апсолутној вредности. При 100% оптерећења фактор снаге се значајно смањује, јер се врло мали износ активне снаге испоручује у мрежу, при чему расте потрошња реактивне снаге из мреже.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Пример 3 –Индуктивни фактор снаге инвертора



Сл.38 - 01 Распдела активних и реактивних снага између чворова дистрибутивне мреже – случај са соларним генераторима, индуктивни фактор снаге.

Уведена је претпоставка да је снага сунчевог зрачења иста на свих пет локација (1, 2, 3,4 и 5). Такође је претпостављено да су инвертори исте називне снаге и истих карактеристика са могућношћу даљинског подешавања фактора снаге.

Фактор снаге инвертора, у овом примеру је **индуктивне** природе, има задате вредности које су приказане на горњој слици и уписане су Ексел табелама за прорачуне.

Максимална активна снага коју инвертор може да преда мрежи за дату снагу на његовом једносмерном улазу добија се при фактору снаге један.

Са смањивањем фактора снаге инвертора (мања вредност од јединице, код инвертора који подржавају такав рад, инвертори са могућношћу регулисања фактора снаге) смањује се износ активне снаге коју инвертор предаје мрежи у односу на режим рада са јединичним фактором снаге.

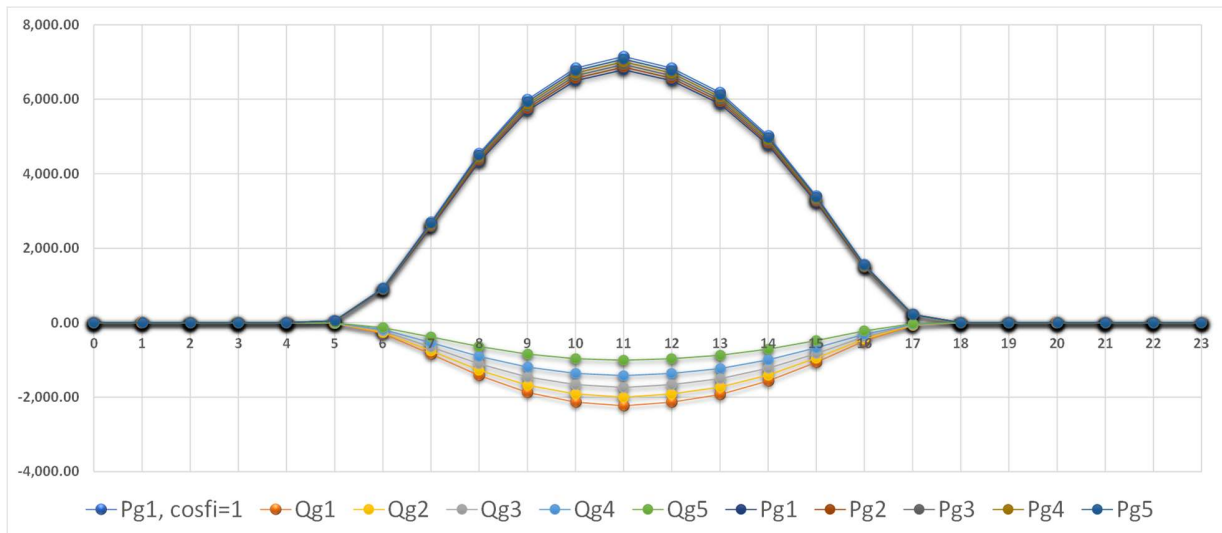
$$P_{g1} |_{\cos \varphi_{g1}=0.95} < P_{g2} |_{\cos \varphi_{g2}=0.96} < P_{g3} |_{\cos \varphi_{g3}=0.97} < P_{g4} |_{\cos \varphi_{g4}=0.98} < P_{g5} |_{\cos \varphi_{g5}=0.99} < P_{g, \cos \varphi=1}$$

Инвертор може да преузме из мреже реактивну снагу на рачун смањења предате активне снаге.

Са смањивањем фактора снаге инвертора (мања вредност од јединице) повећава се износ реактивне снаге коју инвертор преузима из мреже.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

$$Q_{g1} \Big|_{\cos \varphi_{g1}=0.95} > Q_{g2} \Big|_{\cos \varphi_{g2}=0.96} > Q_{g3} \Big|_{\cos \varphi_{g3}=0.97} > Q_{g4} \Big|_{\cos \varphi_{g4}=0.98} > Q_{g5} \Big|_{\cos \varphi_{g5}=0.99}$$



Сл.38-02 – Дијаграм активне и реактивне снаге инвертора са различитим вредностима индуктивног фактора снаге и идентичном снагом на једносмерном улазу.

На горњој слици приказане су активна и реактивна снага пет инвертора на пет различитих локација који раде са различитим вредностима фактора снаге. При томе природа фактора снаге је **индуктивна**, инвертор преузима реактивну снагу из мреже, има улогу потрошача реактивне снаге. Због снижавања вредности индуктивног фактора снаге умањује се и активна снага коју инвертор предаје мрежи у односу на активну снагу коју инвертор предаје мрежи при фактору снаге један, за исте услове (једносмерна снага) на једносмерном улазу инвертора.

Мања вредност индуктивног фактора снаге на излазу из инвертора значи већи износ реактивне снаге преузете из мреже и истовремено мањи износ предале активне снаге.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### ОЗНАЧАВАЊЕ СЛИКА – ПРИМЕР 3.0

За једну задату вредност коефицијента релативног оптерећења, нпр.  $k_1=0,2$ , у оквиру фајла **03 Cosfi\_Ind\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**, који се односи на **Пример 3**, добија се једна група од осам слика у Ексел фајлу. Сlike је потребно ископирати у Ворд документ са одговарајућим називом табеле ФОЛИЈА 3 – 02.

ПРИМЕР 3 – прва цифра у броју слике = 3	<b>Пример 3 –Индуктивни фактор снаге инвертора</b>
Друга цифра у броју слике: Локација, чвор у мрежи бр.1 =1 (31) Локација, чвор у мрежи бр.2 =2 (32) Локација, чвор у мрежи бр.3 =3 (33) Локација, чвор у мрежи бр.4 =4 (34) Локација, чвор у мрежи бр.5 =5 (35) Сlike у прве пет картице (групе слика са цифрама 31, 32, 33, 34 и 35) не треба копирати у Ваш Семинарски рад. Само из групе <b>36</b> .	
<b>Сlike из картице ПРЕГЛЕД – 36 (Пример 3, картица „Преглед“ =6)</b>	
БЕЗ СОЛАРНИХ ГЕНЕРАТОРА – НЕПАРНИ БРОЈЕВИ – 01, 03, 05 И 07	СА СОЛАРНИМ ГЕНЕРАТОРОМ - ПАРНИ БРОЈЕВИ – 02, 04, 06 И 08
<b>ФОЛИЈА 3-02, <math>k_1=0,2</math></b>	
Сл. 36 – 01-02 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 03-02 Сумарни падови напона Сл. 36 – 05-02 Активна снага између чворова Сл. 36 – 07-02 Реактивна снага између чворова	Сл. 36 – 02-02 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 04-02 Сумарни падови напона Сл. 36 – 06-02 Активна снага између чворова Сл. 36 – 08-02 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 3-04, <math>k_1=0,4</math></b>	
Сл. 36 – 01-04 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 03-04 Сумарни падови напона Сл. 36 – 05-04 Активна снага између чворова Сл. 36 – 07-04 Реактивна снага између чворова	Сл. 36 – 02-04 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 04-04 Сумарни падови напона Сл. 36 – 06-04 Активна снага између чворова Сл. 36 – 08-04 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 3-06, <math>k_1=0,6</math></b>	
Сл. 36 – 01-06 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 03-06 Сумарни падови напона Сл. 36 – 05-06 Активна снага између чворова Сл. 36 – 07-06 Реактивна снага између чворова	Сл. 36 – 02-06 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 04-06 Сумарни падови напона Сл. 36 – 06-06 Активна снага између чворова Сл. 36 – 08-06 Реактивна снага између чворова
<b>ФОЛИЈА 3-08, <math>k_1=0,8</math></b>	
Сл. 36 – 01-08 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 03-08 Сумарни падови напона Сл. 36 – 05-08 Активна снага између чворова Сл. 36 – 07-08 Реактивна снага између чворова	Сл. 36 – 02-08 Падови напона на деоницама Сл. 36 – 04-08 Сумарни падови напона Сл. 36 – 06-08 Активна снага између чворова Сл. 36 – 08-08 Реактивна снага између чворова

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

ФОЛИЈА 3-10, $k_1=1,0$	
Сл. 36 – 01-10 Падови напона на деоницама	Сл. 36 – 02-10 Падови напона на деоницама
Сл. 36 – 03-10 Сумарни падови напона	Сл. 36 – 04-10 Сумарни падови напона
Сл. 36 – 05-10 Активна снага између чворова	Сл. 36 – 06-10 Активна снага између чворова
Сл. 36 – 07-10 Реактивна снага између чворова	Сл. 36 – 08-10 Реактивна снага између чворова

Назив примера у Семинарском	Назив Ексел фајла за дати пример
Пример 1.0 – фактор снаге инвертора 1	01 Cosfi_Omski 1_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
Пример 2.0 –Капацитивни фактор снаге инвертора	02 Cosfi_Cap_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls
<b>Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора</b>	<b>03 Cosfi_Ind_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls</b>

На следећих пет страна налазе се пет табела, Фолија :

Назив фолије (табеле) са групом од осам слика за анализу	Број примера и вредност коефицијента оптерећења
ФОЛИЈА 3-02	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,2$
ФОЛИЈА 3-04	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,4$
ФОЛИЈА 3-06	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,6$
ФОЛИЈА 3-08	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=0,8$
ФОЛИЈА 3-10	Пример 3.0 –Индуктивни фактор снаге инвертора, $k_1=1,0$

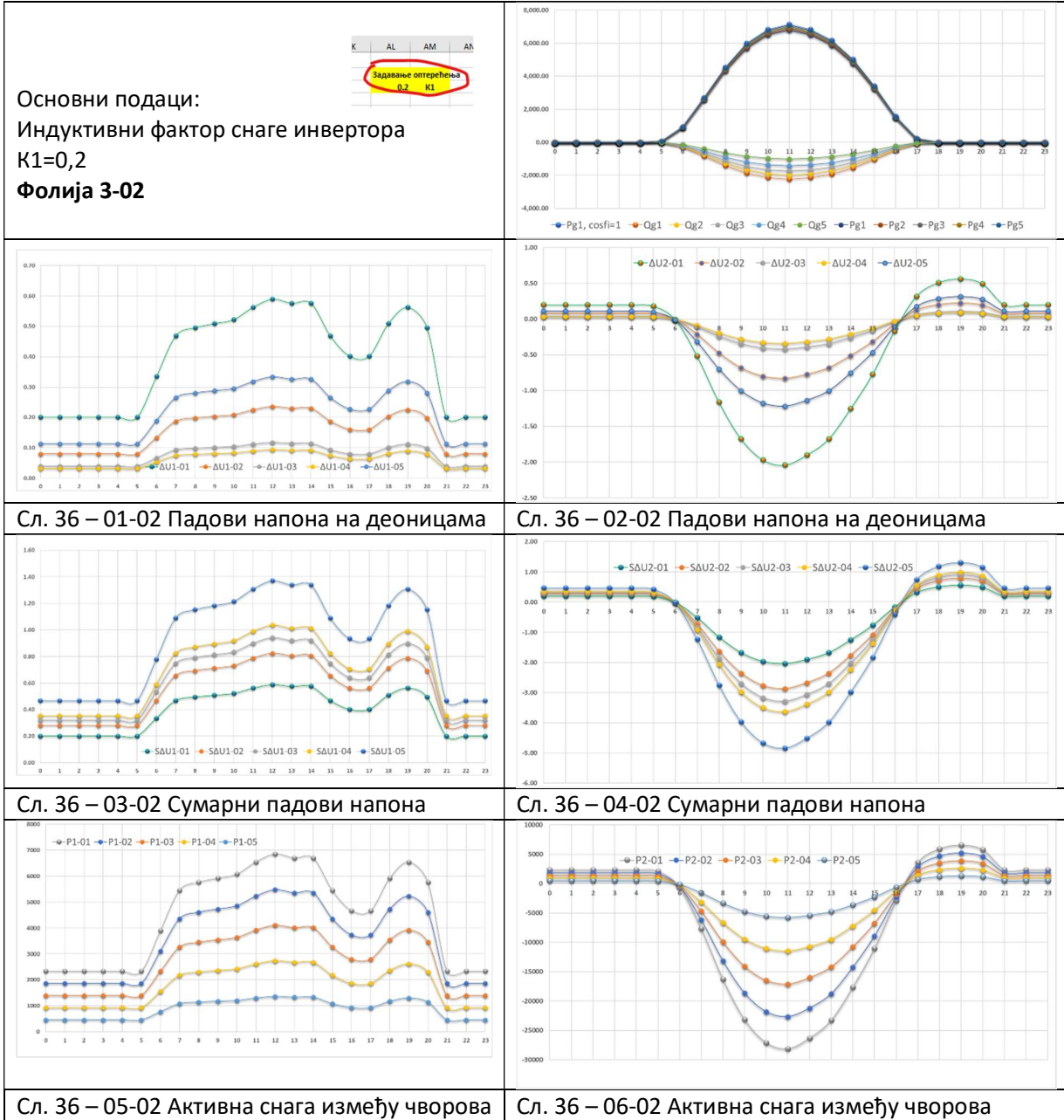
1. Ископирајте постојеће табеле са називима слика.
2. Први ред постојеће табеле не бришите. Задржите га као насловни ред у табели.
3. Избришите постојеће слике, почев од другог реда у табели. Задржите постојеће називе слика!
4. Отворите Ексел фајл **03 Cosfi\_Ind\_Padovi napona 5 objekata u nizu.xls**.
5. Унесите у картицама 01, 02, 03, 04, 05 дневну снагу за дан када је максимална температура на Вашој локацији. Ископирати одговарајућу колону! То је податак којег **преузимате из Семинарског рада бр.01!** И тај податак ископирате у све картице, за све чворове мреже, 01, 02, 03, 04 и 05. Претпостављамо да је иста снага сунчевог зрачења на свих пет локација. Локације се налазе блиском растојању од неколико стотина метара.
6. Затим у картици ПРЕГЛЕД, у пољу AL3, подесити коефицијент релативног оптерећења потрошача на  $k_1=0,2$ .
7. При томе треба освежене дијаграме са новим подацима изнова скалирати у одговарајућем опсегу, да се сви графици јасно виде у току 24 часа. Ваше снаге соларних генератора, које су задате у Семинарском раду бр.02, сигурно се разликују од снага које су дате у овом примеру и зато ће доћи до промена размере и опсега на вертикалним координатним осама.
8. **Индуктивни** фактори снаге инвертора су подешени на вредности: 0,95; 0,96; 0,97; 0,98 и 0,99 за инверторе прикључене у чворовима дистрибутивне мреже 1, 2, 3, 4 и 5, респективно, (Пример 3) и њих не мењате.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

9. У првој табели у Ворду, **Фолија 3-02** убаците са Copy/Paste слике из Ексела. При томе у левој колони ширина слике је ручно подешена 7,4cm, док је у десној 8,4cm. Подешавање величине слике се врши тако што дато слику маркирате и изаберете опцију Format/Size/Width (десно). Можете то и ручно да урадите.
10. Након убацивања све Ваше слике треба да стану на једну страну.
11. Поступак поновити од тачке 5 до 10 за следеће вредности коефицијента релативног оптерећења потрошача:  $k_1=0,4$ ;  $k_1=0,6$ ;  $k_1=0,8$  и  $k_1=1,0$ .

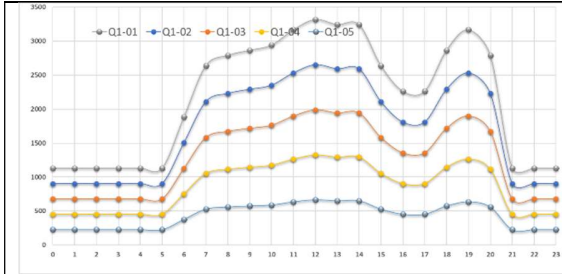
РЕЗУЛТАТИ ПРИМЕНЕ ГОРЊИХ ПОСТУПАКА **НА ПРИМЕРУ 3** ТРЕБА ДА ДАЈУ ПЕТ ТАБЕЛА (ФОЛИЈА) КАО НА СЛЕДЕЋИХ ПЕТ СТРАНА У ОВОМ УПУТСТВУ.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

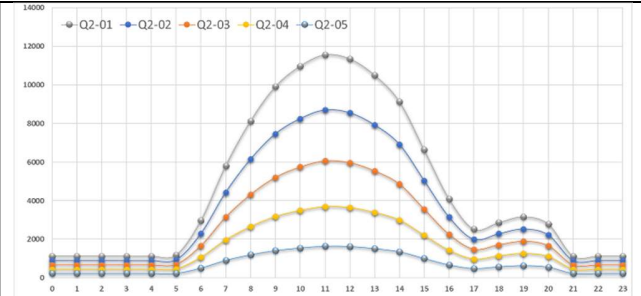




Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



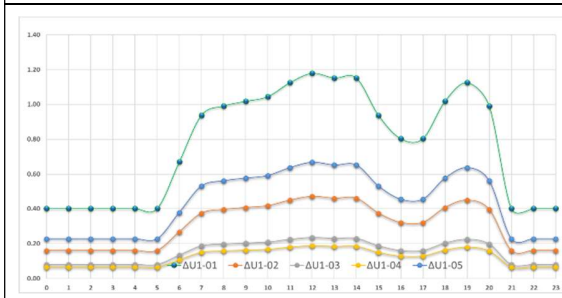
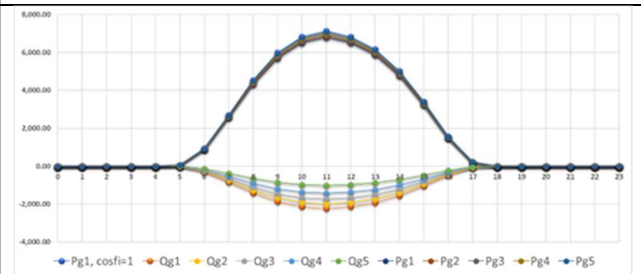
Сл.36–07-02 Реактивна снага између чворова



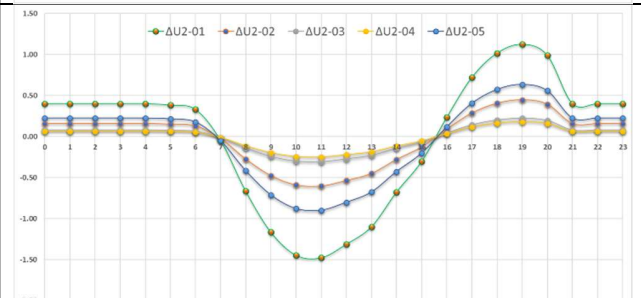
Сл.36 – 08-02 Реактивна снага између чворова

Основни подаци:  
 Индуктивни фактор снаге инвертора  
 $K1=0,4$   
**Фолија 3-04**

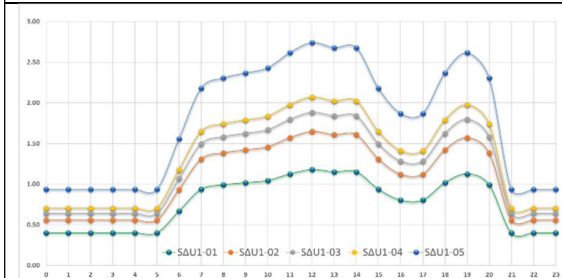
AL	AM
Задатак	оптерећења
0,4	K1



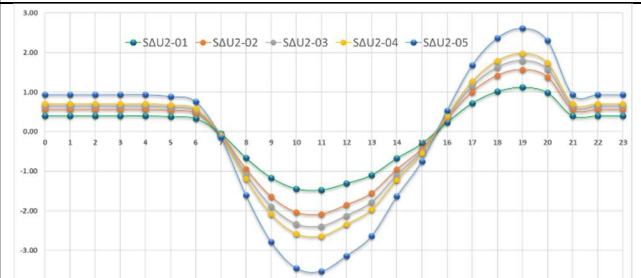
Сл. 36 – 01-04 Падови напона на деоницама



Сл. 36 – 02-04 Падови напона на деоницама

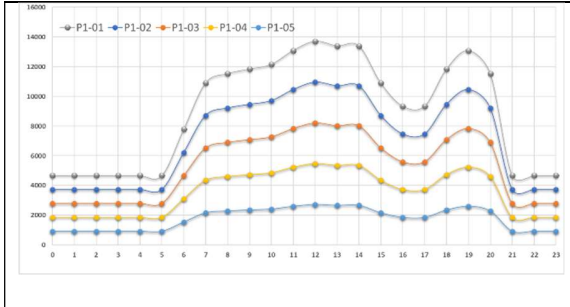


Сл. 36 – 03-04 Сумарни падови напона

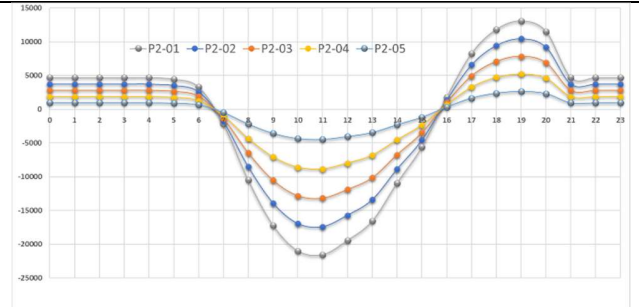


Сл. 36 – 04-04 Сумарни падови напона

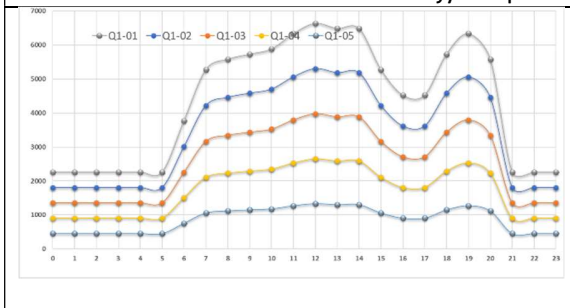
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



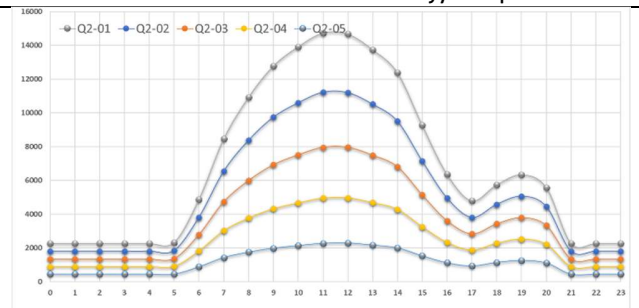
Сл. 36 – 05-04 Активна снага између чворова



Сл. 36 – 06-04 Активна снага између чворова



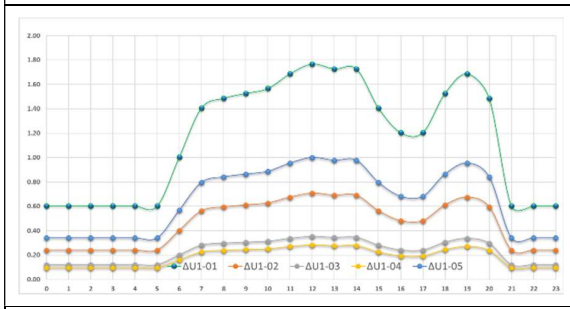
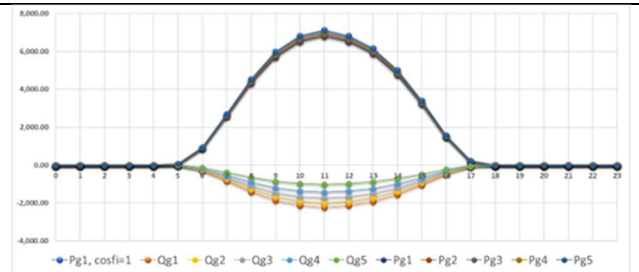
Сл.36–07-04 Реактивна снага између чворова



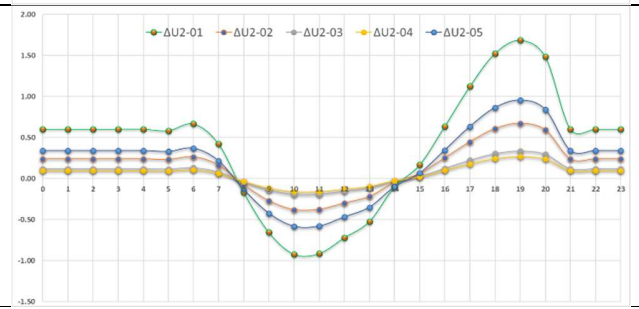
Сл.36 – 08-04 Реактивна снага између чворова

Основни подаци:  
 Индуктивни фактор снаге инвертора  
 $K1=0,6$   
**Фолија 3-06**

AL	AM
0.6	K1

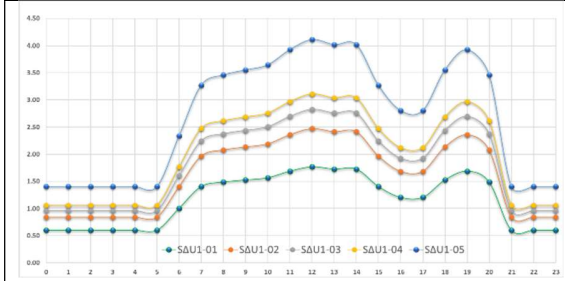


Сл. 36 – 01-06 Падови напона на деоницама

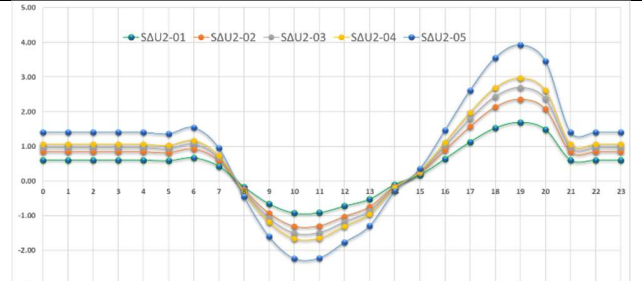


Сл. 36 – 02-06 Падови напона на деоницама

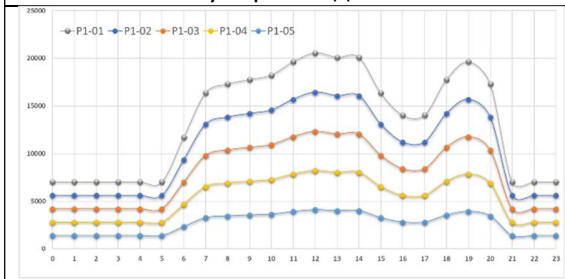
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



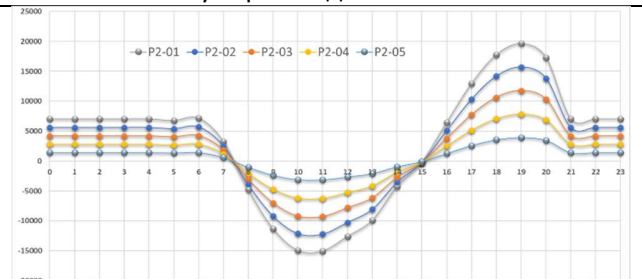
Сл. 36 – 03-06 Сумарни падови напона



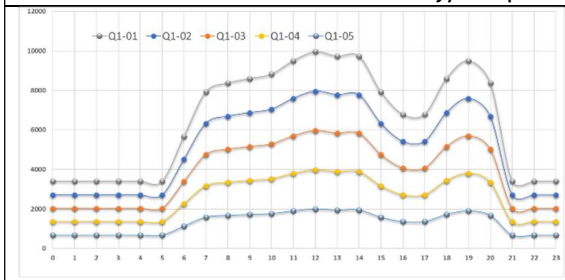
Сл. 36 – 04-06 Сумарни падови напона



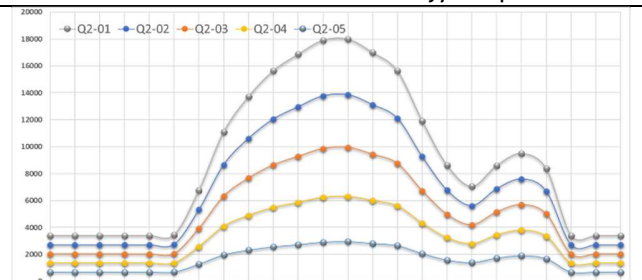
Сл. 36 – 05-06 Активна снага између чворова



Сл. 36 – 06-06 Активна снага између чворова

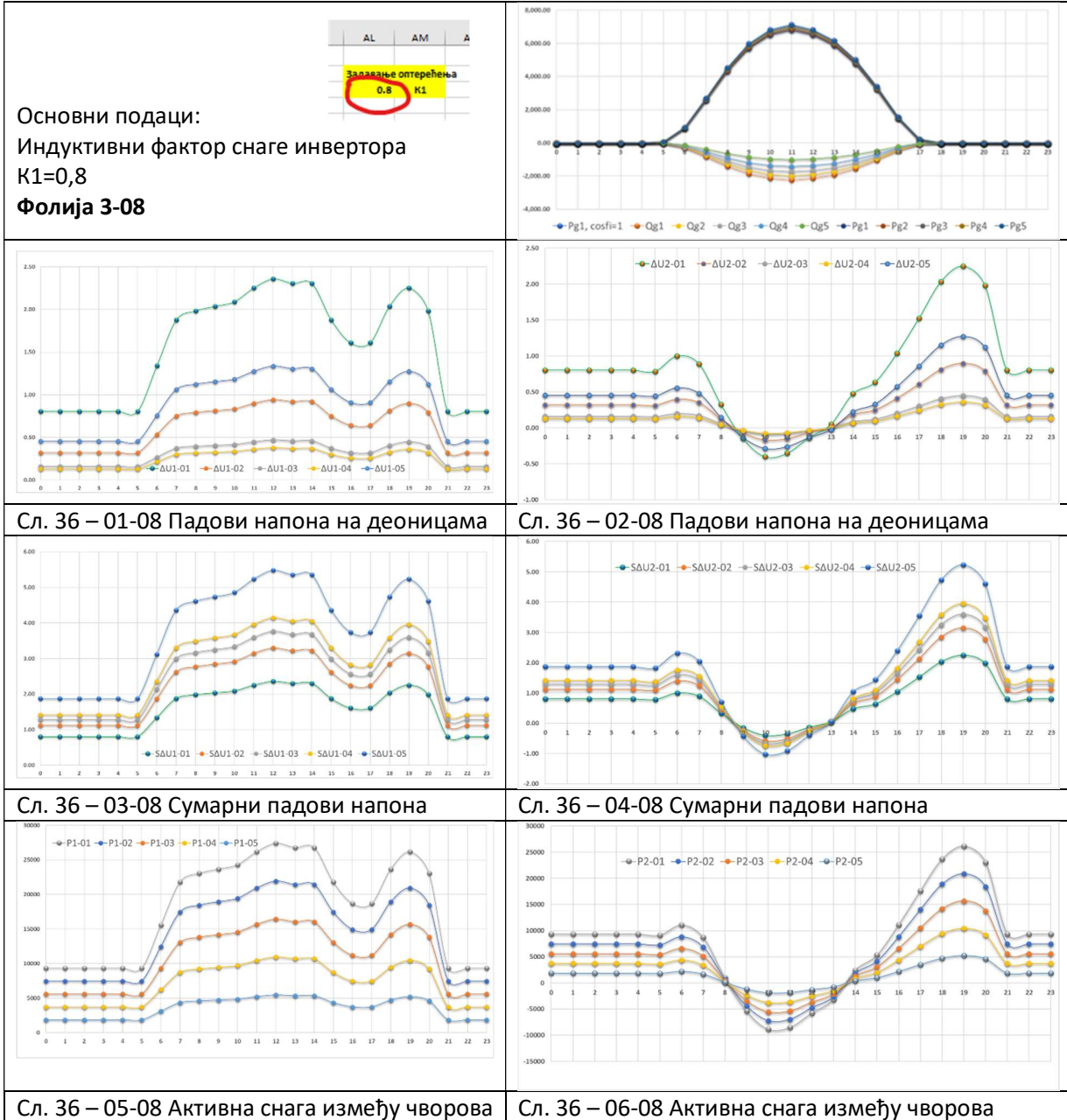


Сл.36–07-06 Реактивна снага између чворова

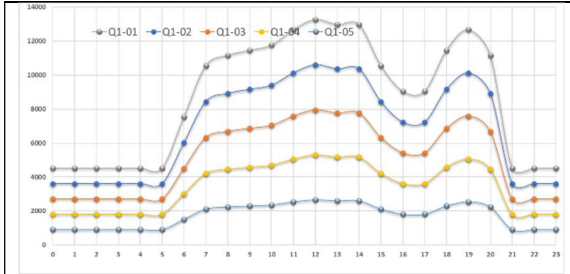


Сл.36 – 08-06 Реактивна снага између чворова

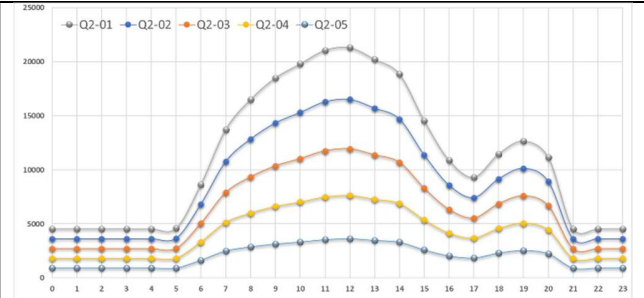
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

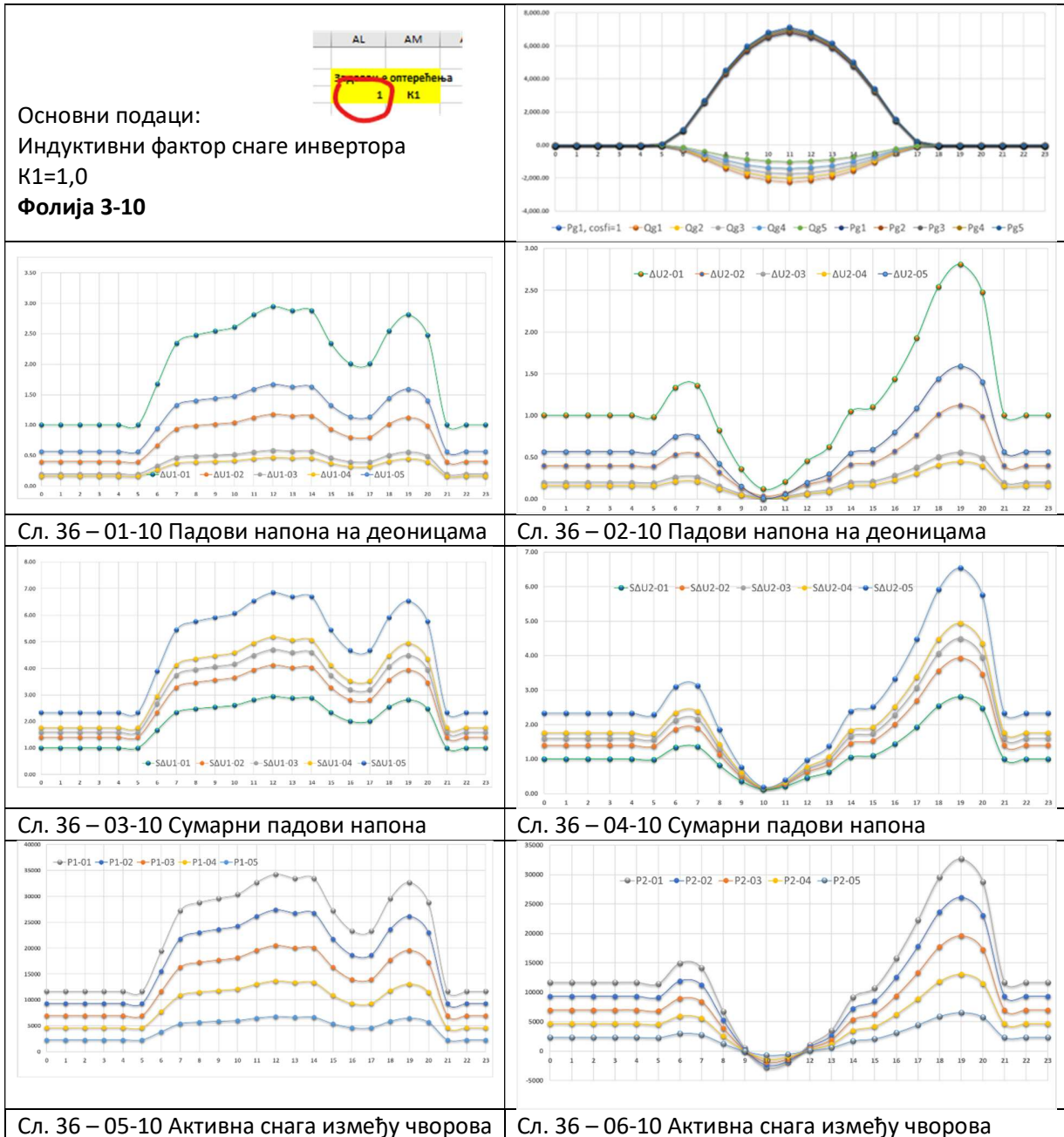


Сл.36–07-08 Реактивна снага између чворова

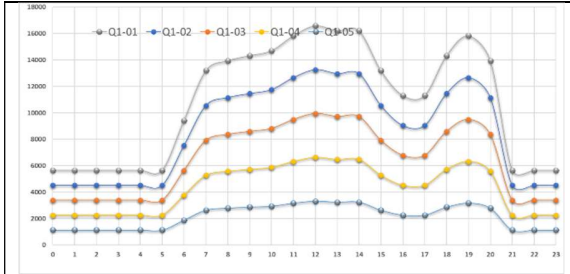


Сл.36 – 08-08 Реактивна снага између чворова

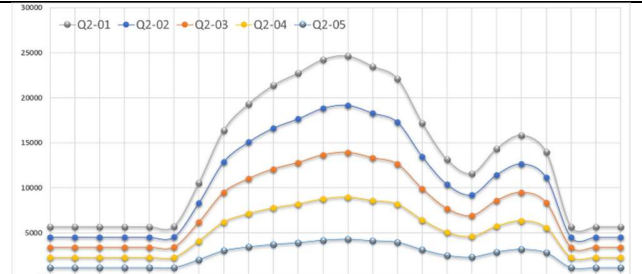
Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02



Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02



Сл.36–07-10 Реактивна снага између чворова



Сл.36 – 08-10 Реактивна снага између чворова

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
 КУРС ОБУКЕ БР.02

### Фактор снаге према секундару трансформатора – Пример 3

При описаним променама коефицијента релативног оптерећења потрошача  $k_1$  пратити промене података у картици „ПРЕГЛЕД“ на Сл.37.

Сл.37-02 – Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,2$	Сл.37-04 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,4$
Сл.37-06 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,6$	Сл.37-08 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,8$
	Сл.37-02 – Фактор снаге према рансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,2$ Сл.37-04 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,4$ Сл.37-06 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,6$ Сл.37-08 - Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=0,8$ Сл.37-10- Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=1,0$
Сл.37-10- Фактор снаге према трансформатору Оптерећење потрошача $K1=1,0$	

**Индуктивни** фактор снаге свих инвертора подешен је као што је описано у тачки 8 овог упутства за Примера 3. Анализа промене резултујућег фактора снаге на изводу са кога се напаја група активних потрошача односи се на период када раде фотонапонски генератори. У том периоду, са порастом оптерећења потрошача, фактор снаге према секундару трансформатора, односно према дистрибутивној мрежи, има тенденцију опадања у значајном износу. Испоручује се значајни износ





УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

активне снаге према мрежи, при чему се из мреже преузима врло мали износ реактивне снаге. Реактивну снагу потрошача нема ко да надокнади, јер инвертори раде са индуктивним фактором снаге, односно и они представљају потрошаче реактивне снаге. Тако да додатно оптерећују напојну мрежу у погледу потрошње реактивне снаге и смањења резултујућег фактора снаге при повећању оптерећења.

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

**АНАЛИЗА (дати анализу добијених резултата помоћу постављених питања)**

A1. Како утичу фотонапонски генератори на укупни фактор снаге (Сл. 17-02 до Сл. 17-10) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача, вредност фактора снаге фотонапонских инвертора је један? (Пример 1.0)

A2. Како утичу фотонапонски генератори на падове напона (Сл. 16-04-02 до Сл. 16-04-10) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача, вредност фактора снаге фотонапонских инвертора је један? (Пример 1.0)

A3. Како утичу фотонапонски генератори на укупни фактор снаге (Сл. 27-02 до Сл. 27-10) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача, када фотонапонски инвертори раде са капацитивним фактором снаге? (Пример 2.0)

A4. Како утичу фотонапонски генератори на падове напона (Сл. 26-04-02 до Сл. 26-04-10) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача, када фотонапонски инвертори раде са капацитивним фактором снаге? (Пример 2.0)

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

A5. Како утичу фотонапонски генератори на укупни фактор снаге (Сл. 37-02 до Сл. 37-10) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача, када фотонапонски инвертори раде са индуктивним фактором снаге? (Пример 3.0)

A6. Како утичу фотонапонски генератори падове напона (Сл. 36-04-02 до Сл. 36-04-10) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача, када фотонапонски инвертори раде са индуктивним фактором снаге? (Пример 3.0)

A7. Извршити међусобно поређење укупног фактора снага према дистрибутивној мрежи у зависности од природе фактора снаге паметних инвертора, (Упоредити резултате из А1, А3 и А5.).

A8. Извршити међусобно поређење падова напона према дистрибутивној мрежи у зависности од природе фактора снаге паметних инвертора, (Упоредити резултате из А2, А4 и А6.).

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

A9. Извршити поређење промене тока активне снаге (групе слика Сл.16-06, Сл.26-06 и Сл.36-06 ) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача у зависности од природе фактора снаге паметног инвертора.

A10. Извршити поређење промене тока реактивне снаге (групе слика Сл.16-08, Сл.26-08 и Сл.36-08 ) према дистрибутивној мрежи при промени оптерећења потрошача у зависности од природе фактора снаге паметног инвертора.

A11. Објаснити утицај дијаграма активне и реактивне снаге инвертора са различитим вредностима капацитивног фактора снаге (Сл-28-02) и расподеле активних и реактивних снага између чворова дистрибутивне мреже (Сл-28-01).

A11. Објаснити утицај дијаграма активне и реактивне снаге инвертора са различитим вредностима капацитивног фактора снаге (Сл-28-02) на расподелу активних и реактивних снага између чворова дистрибутивне мреже (Сл-28-01).

Утицај паметних фотонапонских инвертора на напонске прилике у дистрибутивним мрежама са соларним генераторима прикљученим на мрежу  
КУРС ОБУКЕ БР.02

A12. Објаснити утицај дијаграма активне и реактивне снаге инвертора са различитим вредностима индуктивног фактора снаге (Сл-38-02) на расподелу активних и реактивних снага између чворова дистрибутивне мреже (Сл-38-01).