



بسم الله الرحمن الرحيم



مطالعه آماری تعیین وابستگی شاخص‌های ذاتی تأثیرگذار در تلفات شبکه‌های توزیع اروپا

پژوهشکده توزیع برق
اسفند ماه ۱۳۹۶

www.nri.ac.ir



در این مطالعه در نظر است به کمک اطلاعات در دسترس از شبکه‌های توزیع عضو اتحادیه اروپا و نیز با استفاده از مطالعات آماری به کمک نرم‌افزار SPSS، تفکر وابستگی تلفات (و یا بطور دقیقتر، درصد تلفات انرژی به انرژی مصرفی) شبکه‌های توزیع به خصوصیات ذاتی این شبکه‌ها، نشان داده شود.



مرجع اصلی مطالعات

eurelectric
ELECTRICITY FOR EUROPE

POWER DISTRIBUTION IN EUROPE FACTS & FIGURES

€400 billion

of investment by 2020

2,400

electricity distribution companies

260 million

connected customers

A EURELECTRIC paper



شاخص‌های تاثیر گذار بر تلفات بر اساس گزارش اروپا

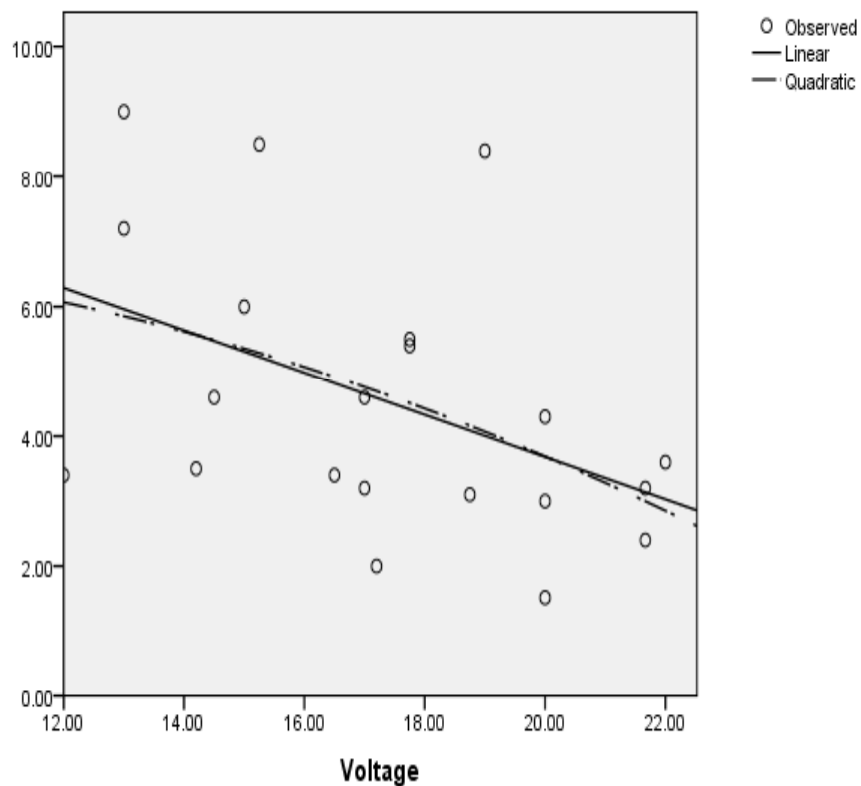
- سطح (سطوح) ولتاژ شبکه توزیع (kV)
- نسبت طول خطوط فشار ضعیف به طول کل خطوط (%)
- نسبت طول خطوط به سطح تغذیه شبکه (km/km^2)
- نسبت انرژی مصرفی بر طول خطوط (TWH/km)
- تعداد ترانسفورماتورهای توزیع



وابستگی تلفات توزیع به سطح ولتاژ فشار متوسط

R Square	R	
0.203	0.451	خطی
0.206	0.472	مربعی

Ploss



ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19.158	1	19.158	4.846	.040 ^a
	Residual	75.112	19	3.953		
	Total	94.270	20			

a. Predictors: (Constant), Voltage

b. Dependent Variable: Ploss

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.200	2.597		3.927	.001
	Voltage	-.326	.148	-.451	-2.201	.040

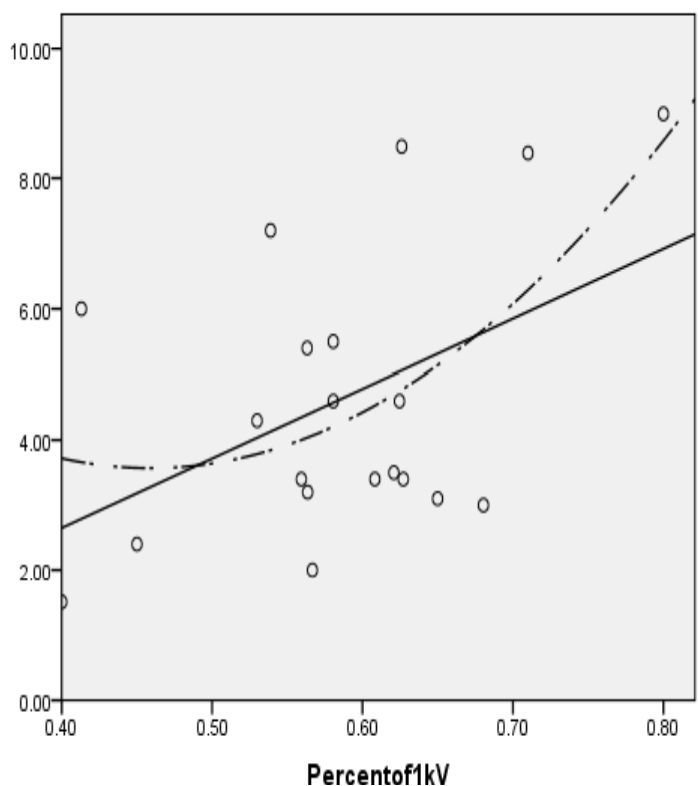
a. Dependent Variable: Ploss



وابستگی تلفات توزیع به درصد سهم خطوط فشار ضعیف

R Square	R	
0.210	0.458	خطی
0.279	0.502	مربعی

Ploss



○ Observed
— Linear
- - Quadratic

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19.501	1	19.501	4.791	.042 ^a
	Residual	73.271	18	4.071		
	Total	92.772	19			

a. Predictors: (Constant), Percentof1kV

b. Dependent Variable: Ploss

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.620	2.887		-.561	.581
	Percentof1kV	10.674	4.877	.458	2.189	.042

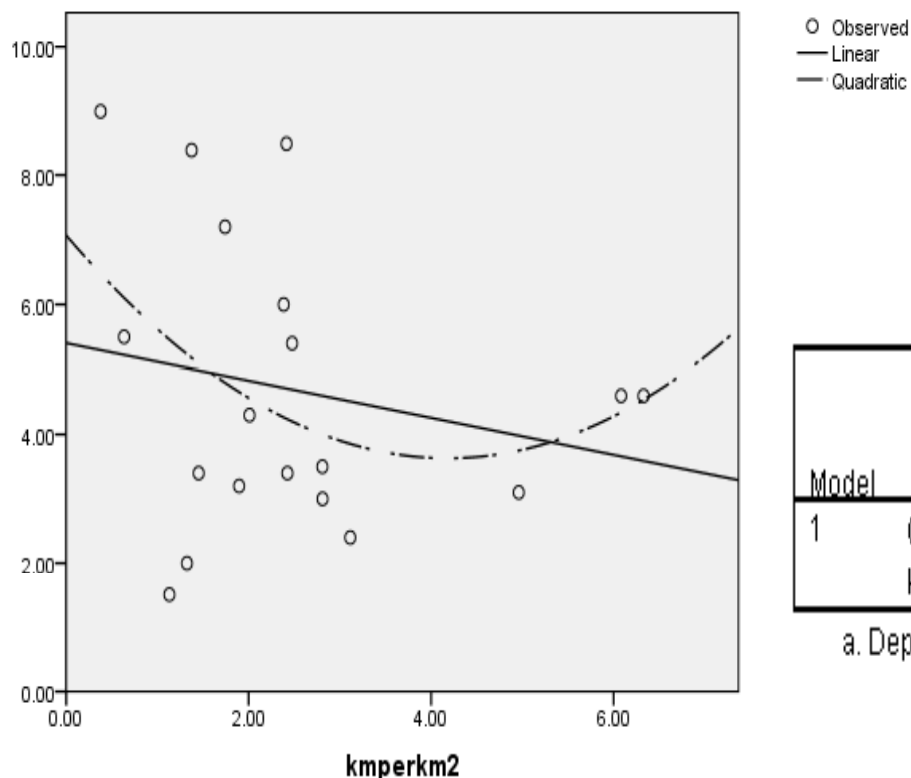
a. Dependent Variable: Ploss



وابستگی تلفات توزیع به «طول فیدر به مساحت تغذیه»

R Square	R	
0.044	0.210	خطی
0.110	0.294	مربعی

Ploss



ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4.026	1	4.026	.785	.388 ^a
	Residual	87.179	17	5.128		
	Total	91.205	18			

a. Predictors: (Constant), kmperkm2

b. Dependent Variable: Ploss

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.405	.965		5.600	.000
	kmperkm2	-.287	.324	-.210	-.886	.388

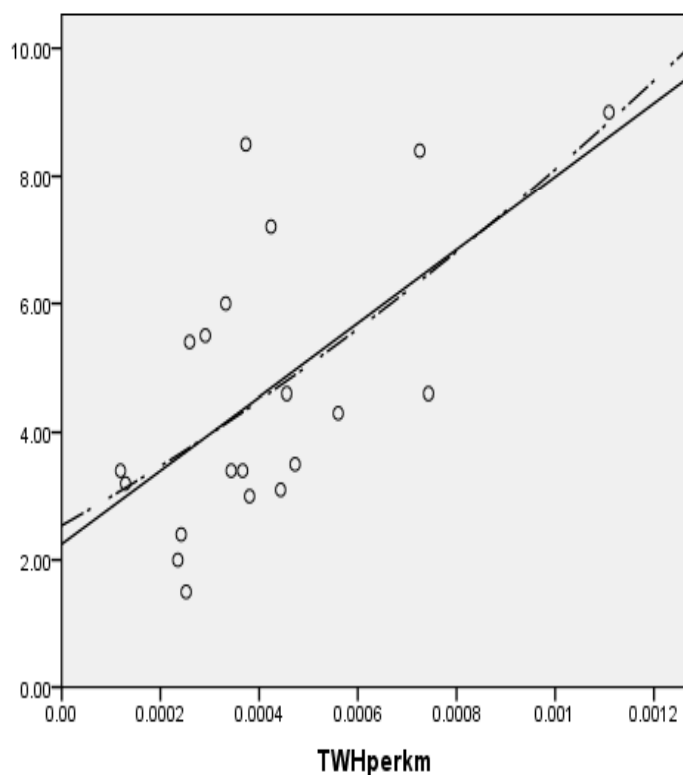
a. Dependent Variable: Ploss



وابستگی تلفات توزیع به انرژی تغذیه شده در طول فیدر

R Square	R	
0.365	0.604	خطی
0.367	0.605	مربعی

Ploss



○ Observed
— Linear
- - Quadratic

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	33.869	1	33.869	10.350	.005 ^a
	Residual	58.903	18	3.272		
	Total	92.772	19			

a. Predictors: (Constant), TWHperkm

b. Dependent Variable: Ploss

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.250	.841		2.676	.015
	TWHperkm	5741.137	1784.547	.604	3.217	.005

a. Dependent Variable: Ploss



وابستگی تلفات توزیع به تعداد ترانسفورماتورهای توزیع

R Square	R	
0.002	0.049	خطی
0.044	0.103	مربعی

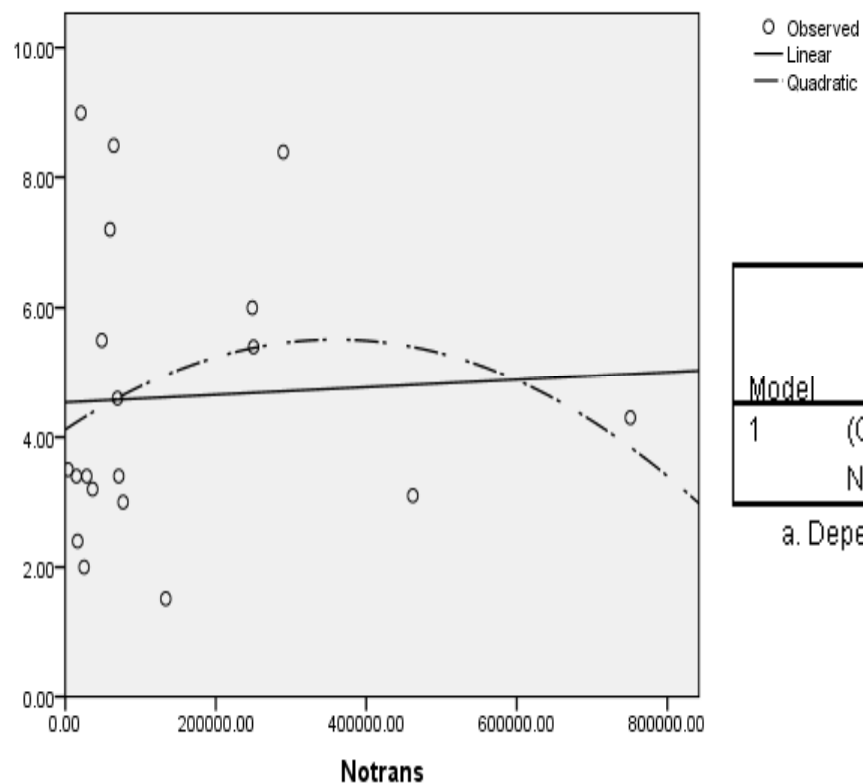
Ploss

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.226	1	.226	.041	.841 ^a
	Residual	92.546	17	5.444		
	Total	92.772	18			

a. Predictors: (Constant), Notrans

b. Dependent Variable: Ploss



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.539	.671		6.766	.000
	Notrans	5.859E-7	.000	.049	.204	.841

a. Dependent Variable: Ploss



نتیجه تحلیل اولیه

با ملاحظه نتایج حاصل از تحلیل آماری، می‌توان دریافت که برای دو شاخص طول فیدر به مساحت تغذیه و تعداد ترانسفورماتورهای توزیع، ارتباط معنی‌داری با تلفات پیدا نشده است.

این می‌تواند بدان دلیل باشد که افزایش هر یک از این دو شاخص، ممکن است در هر دو جهت افزایش یا کاهش تلفات موثر باشد. بنابراین در ادامه تحلیل‌ها، این دو شاخص کنار گذاشته می‌شوند.



وابستگی تلفات توزیع به سه پارامتر موثر

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.675 ^a	.456	.347	.20205

a. Predictors: (Constant), TWHperkm, Voltage, Percentof1KV

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.513	3	.171	4.186	.024 ^a
	Residual	.612	15	.041		
	Total	1.125	18			

a. Predictors: (Constant), TWHperkm, Voltage, Percentof1KV

b. Dependent Variable: Ploss

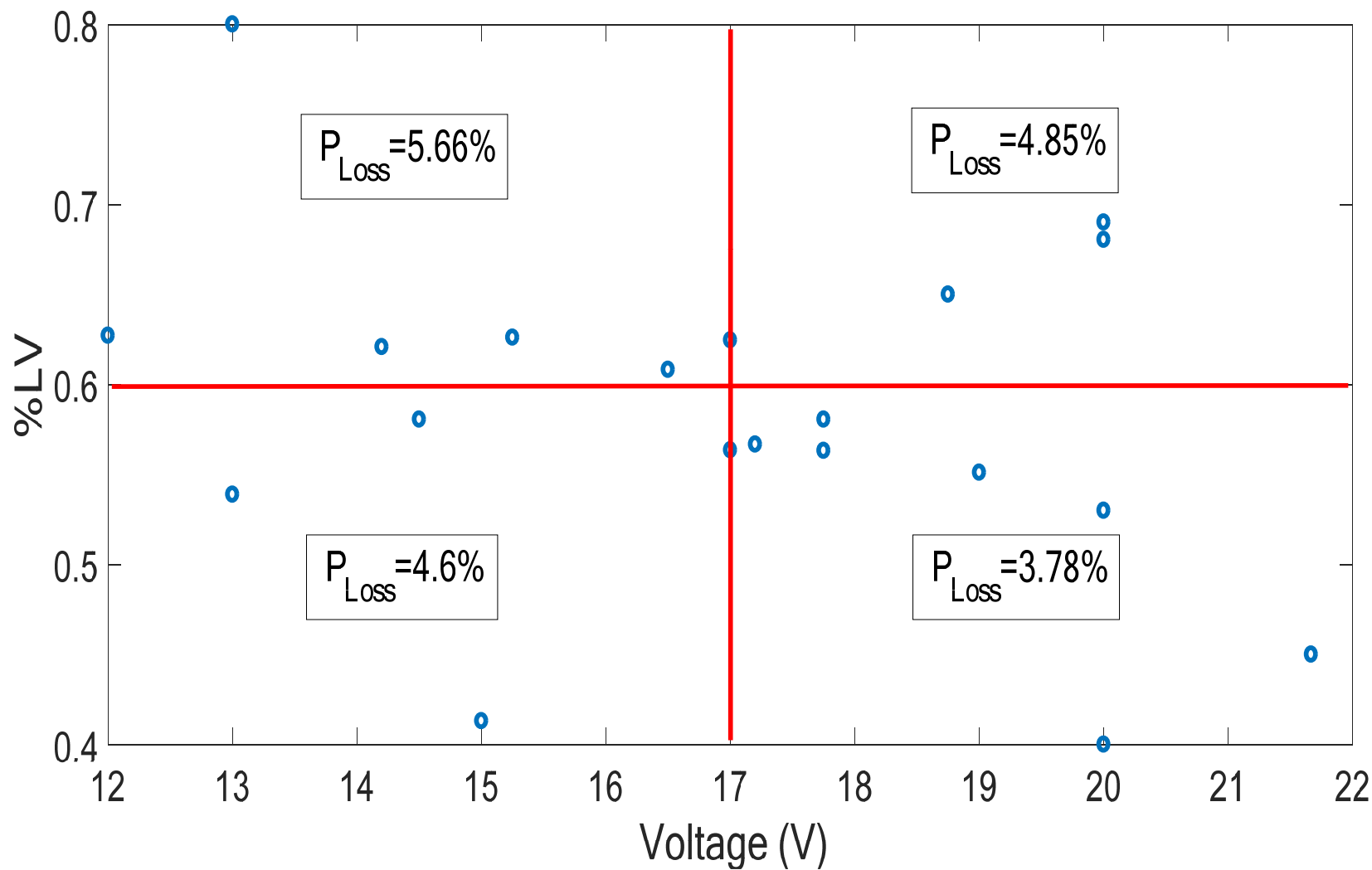
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.640	.498		1.285	.218
	Voltage	-.590	.402	-.294	-1.470	.162
	Percentof1KV	.160	.496	.078	.322	.752
	TWHperkm	.571	.275	.491	2.078	.055

a. Dependent Variable: Ploss

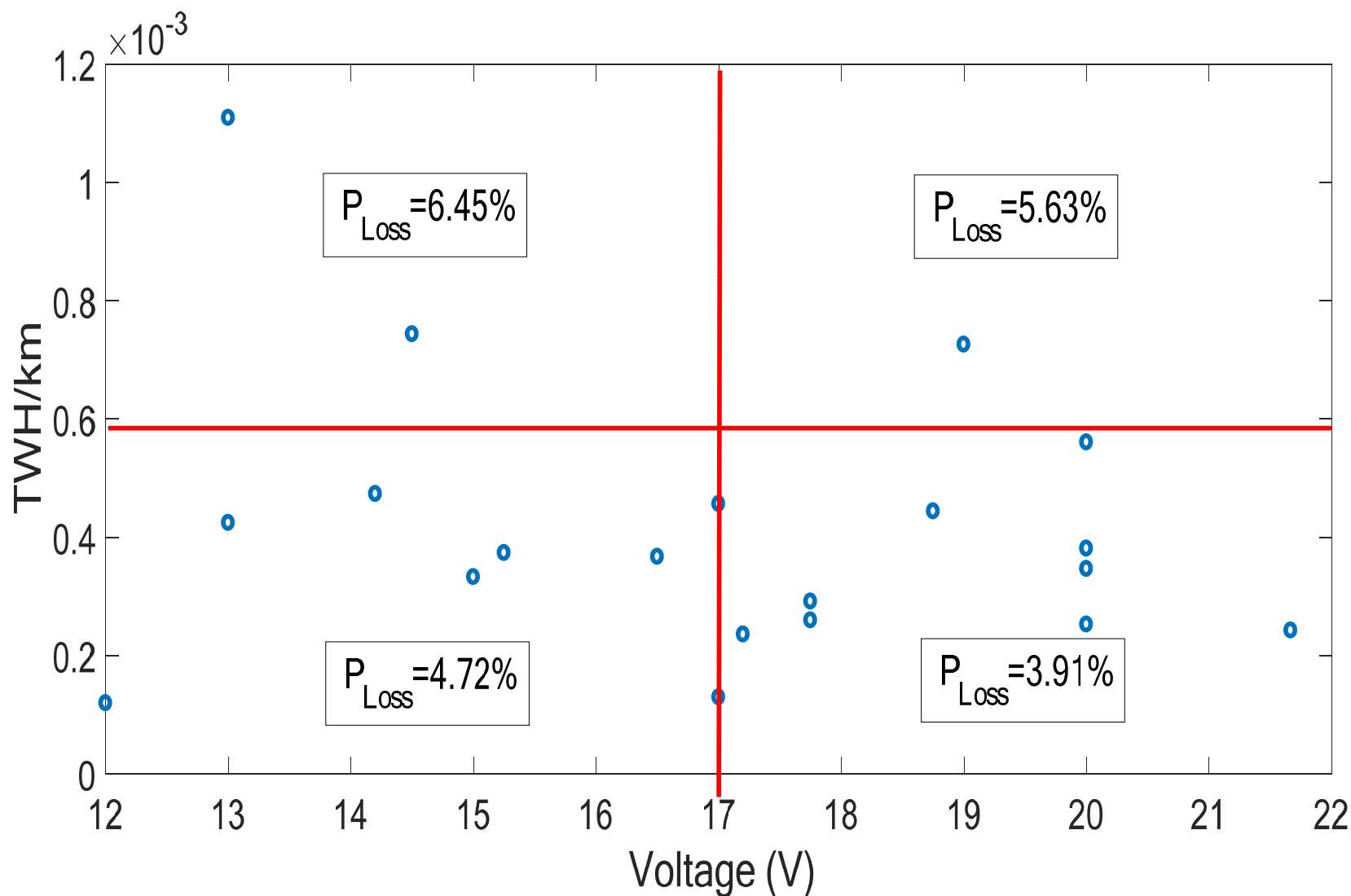


تحقق دو بعدی تلفات توزیع براساس شاخص‌های ولتاژ و درصد طول خطوط فشار ضعیف (ناحیه بندی)



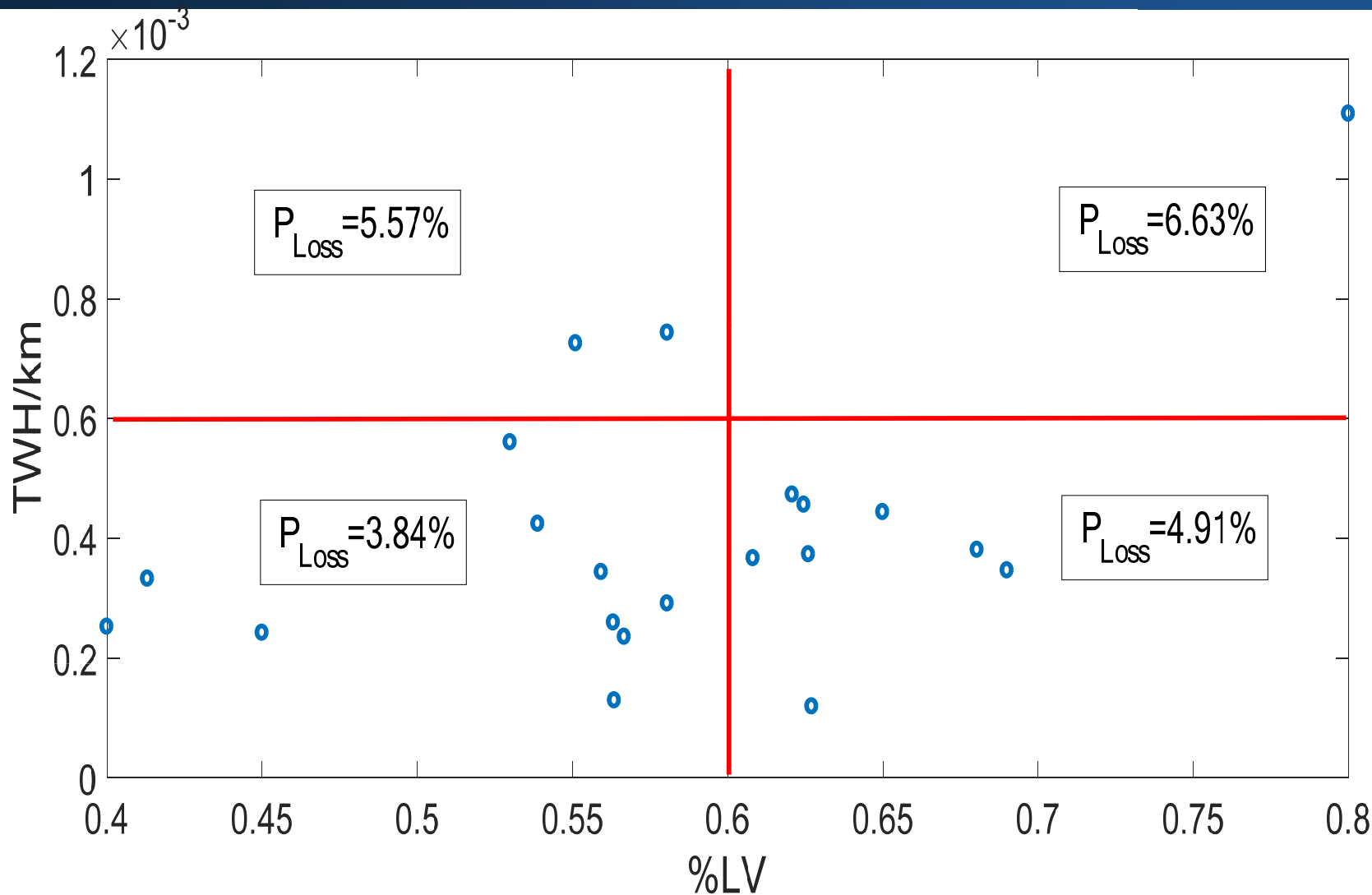


تحقق دو بعدی تلفات توزیع براساس شاخص‌های ولتاژ و نسبت انرژی مصرفی به طول خطوط (ناحیه بندی)





تحقق دو بعدی تلفات توزیع براساس شاخص‌های درصد طول خطوط فشارضعیف و نسبت انرژی مصرفی به طول خطوط (ناحیه بندی)





ناحیه بندی تلفات نسبت به سه پارامتر

	$0 < TWH/km < 0.0006$		$0.0006 < TWH/km < 0.0012$	
	$0.4 < \%LV < 0.6$	$0.6 < \%LV < 0.8$	$0.4 < \%LV < 0.6$	$0.6 < \%LV < 0.8$
$12 < V < 17$	4.39%	5.1%	5.54%	6.25%
$17 < V < 22$	3.84%	4.56%	5%	5.7%



جمع‌بندی

در این مطالعه هدف بر آن بود که نشان داده شود، ارتباط معنی‌داری بین تلفات شبکه‌های توزیع و برخی پارامترهای مهم و ذاتی در شبکه‌های توزیع وجود دارد.

هر چند که شاخص‌های منتخب بسیار اندک و تحلیل ارائه شده نسبتاً ساده و سطحی بود، لکن با همین بضاعت اندک هم مفهوم مورد نظر به خوبی نشان داده شد.

در ادامه مفهوم ناحیه‌بندی (Clustering) ارائه و سعی شد مفهوم کلی ناحیه‌بندی تلفات در شبکه توزیع بر اساس شاخص‌های ذاتی نشان داده شود.



با سپاس از حسن نظر و توجه پرسش و پاسخ

www.nri.ac.ir