תאריך 15/9/2020	חברת החשמל	**פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')**

כל זכויות היוצרים על הנתונים, שמורות לחברת חשמל בלבד וחברת החשמל הינה הבעלים היחידים של נתונים אלו.

מובהר כי המידע המופיע באתר זה הינו לידע כללי בלבד ובכל מקרה אין החברה מתחייבת על דיוקו ו/או שלמותו ו/או היותו רלוונטי למקרה זה או אחר.

כמו כן, הואיל ואין במידע האמור כדי להחליף החובה לבצע את התיאומים הטכניים הנדרשים ו/או הבדיקות הנדרשות ו/או הבירורים עם גורמי המקצוע הרלבנטיים בחברת החשמל בהתאם לנוהלי החברה ועל פי כל דין וכנדרש לכל מקרה לגופו.

בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין דרישות הדין ו/או נהלי החברה לבין החומר המפורסם באתר יגברו דרישות הדין ו/או נהלי החברה, בהתאמה.

אין להכניס שינויים, להעתיק, לפרסם, לשכפל, להפיץ, לשנות, לעבד כל חלק מן המידע הכלול באתר, לכל מטרה, בין מסחרית ובין שאינה מסחרית.

אין במסירת המידע כדי להטיל אחריות כלשהי על החברה או מי מטעמה, במפורש או במשתמע, לדיוק, לאמינות, או לשלמות המידע באתר, והחברה ו/או מנהליה ו/או עובדי החברה לא יישאו בכל אחריות לנזק כלשהו הנובע מהשימוש במידע.

כל שימוש במידע ייעשה על אחריותו על המשתמש בלבד.

המידע המובא בכל פרסום הינו מידע שיכול ויתעדכן מעת לעת ועל העושה שימוש במידע חובה להתעדכן בעדכוני המידע באתר חברת החשמל.

בכל מקרה כל עדכון בכל מסמך יבוא במקומו של נוסחו הקודם של המסמך, עובר לעדכונו.

תאריך **15/9/2020**	חברת החשמל	**<u>פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')</u>**

<u>הגדרות</u>

יזם - מבקש חיבור או מבקש שילוב של מתקן ייצור, אשר יהיה רשאי על פי דין לייצר חשמל לשימוש עצמי ו/או למכירה לרשת החלוקה.

יצרן – בעלים ו/או מחזיק של המבקש חיבור או שילוב מתקן ייצור ברשת החלוקה.

מתקן ייצור - מתקן המשמש לייצור אנרגיה חשמלית, הכולל, בין היתר, את יחידות הייצור הממוקמות באתר וכן מבנים, מכונות, מכשירים, מצברים, מוליכים, אביזרים וציוד חשמלי קבוע או מיטלטלין הקשורים אליהן.

הספק מותקן - הספק ממשי מרבי ביחידות קילו וואט שרשאי היזם להוציא ממתקן הייצור לרשת.

הספק מותקן (טורבינת רוח) - האנרגיה הרגעית המקסימאלית ביחידות קילו-וואט המיוצרת על ידי טורבינת רוח שנמדדת במונה הייצור במהירות רוח נומינלית, בהתאם לנתוני היצרן.

חיבור מתקן ייצור - מערכת לייצור חשמל, התואמת את הנדרש באמות המידה ובתקנות החשמל, המחוברת באופן ישיר ומזרימה לרשת חברת החשמל את כל האנרגיה המיוצרת במתקן. שילוב מתקן-

תאריך 15/9/2020	חברת החשמל	**פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')**

על יזם המעוניין להקים מתקן ייצור מסתובב (למשל מתקן ייצור בגז או טורבינות רוח) שיחובר לרשת החלוקה, או לשלב מתקן ייצור מסתובב במתקן צריכה/מקום צרכנות קיים, להציג בפני חברת החשמל את הנתונים הטכניים של מתקן הייצור ושל הציוד שמיועד להתקנה במתקן.

הנתונים הללו נדרשים לצורך בחינת ההתאמה שלהם לדרישות הטכניות של חברת החשמל ולדרישות המערכתיות שנקבעו על ידי מנהל המערכת.
את הנתונים הנדרשים, בהתאם לטכנולוגית הייצור, יש להגיש בצירוף הנתונים המסחריים הנדרשים לצורך בדיקת הבקשה לחיבור/לשילוב.

<u>להלן רשימת הנתונים הטכניים הנדרשים עבור גנרטורים סובבים בגז</u>:

- **פרק 1: נתונים כלליים להוצאת אנרגיה לרשת החלוקה**
- **פרק 2: נתונים של הגנרטורים (סעיפים 1-8)**

מבקש חיבור שטרם קיימים ברשותו נתוני הגנרטור, יוכל להתקדם בתהליך חיבור או שילוב מתקן הייצור לרשת בכפוף להעברת הנתונים הכלליים (כמפורט בפרק 1) ולחתימה על מסמך "כתב הצהרה והתחייבות למבקש חיבור או שילוב מתקן ייצור באמצעות גז טבעי"

https://www.iec.co.il/ElectricityProfessionals/DocLib27/Commitment.pdf

בחתימתו על מסמך זה מצהיר המבקש כי ידוע לו כי קבלת תשובת מחלק חיובית בטרם העברת כל נתוני הציוד ובדיקתם, היא תשובת מחלק חיובית מותנית.

במידה ולא התקבלו נתוני הגנרטור בפתיחת ההזמנה, הבדיקות הסטטיות- SCC, SCR ותרומה לזרמי קצר, יתבצעו על פי הנתונים האופייניים של יחידות הייצור (נתונים אופייניים של גנרטורים מצורפים בנספח 1), לצורך הכנת תשובת מחלק מותנית.

חיבור המתקן מותנה בהעברת נתוני הגנרטור (כפי שמפורט בפרק 2 לעיל), ובקבלת "תשובת מחלק חיובית לציוד".

כמו כן, בחתימתו של המבקש על המסמך הוא מצהיר ומתחייב שלא לרכוש את הציוד עד לקבלת תשובת מחלק חיובית לציוד ושידוע לו שחברת החשמל לא תאשר לחבר מתקן ייצור הכולל ציוד שאינו מאושר כלומר ציוד שקיבל תשובת מחלק חיובית לציוד.

העברת הנתונים הכללים (פרק 1) תבוצע כחלק מהבקשה לחיבור/שילוב מתקן הייצור, העברת נתוני הגנרטור (פרק 2), תהיה בהתאם ללוחות הזמנים שיסוכמו בהליך התיאום הטכני שייערך לפי אמת מידה35 כ3 אולם בכל מקרה לא יאוחר מתשעה 9 חודשים לפני המועד המחייב לסנכרון לרשת.

פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')	חברת החשמל	**תאריך** **15/9/2020**

להלן רשימת הנתונים הטכניים הנדרשים עבור טורבינות רוח:

- **פרק 1: נתונים כלליים להוצאת אנרגיה לרשת החלוקה**
- **פרק 3: נתונים של טורבינות רוח**

תאריך **15/9/2020**	חברת החשמל	**<u>פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')</u>**

<u>פרק 1 :</u> נתונים כלליים להוצאת אנרגיה לרשת החלוקה

שם הפרויקט:_____

תאריך: _____

	נתון / שם קובץ מצורף
פרטי המזמין הבאים: שם החברה: מספר החברה: כתובת: טלפון: פקס: פלאפון: איש קשר: מורשה חתימה מטעם החברה: מספר תעודת זהות של מורשה חתימה: (מורשה חתימה: אישור מ-עו"ד החברה או מרשם החברות) .	
מיקום החיבור המבוקש: שם ישוב: מפה ממוחשבת בקואורדינטות ישראל חדשה גוש / חלקה מספר עמוד חח"י סמוך (במידה וקיים)	
הספק מקסימאלי של המתקן (MW)	
גודל החיבור המבוקש (A/MVA)	
טכנולוגיית ייצור	
תיאור בסיסי של מתקן הייצור, שם המתקן	
קונפיגורציה בסיסית של המתקן הרכב, סוג והספק יחידות הייצור (מגוו"ט), סוג ואימפדנס השנאי	
משטר הפעלה צפוי / עקומת הייצור	
מועד מתוכנן ע"י היזם לסיום הקמה (חודש ושנה)	
מועד משוער לפעילות מסחרית	

תאריך 15/9/2020		פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')

פרק 2: נתונים של גנרטורים(מעודכן ל-4.3.2020):

Generation Units – Data for Stability Studies

For each machine:

A. Generator Description:

1. Manufacturer: _____
2. Model Number: _____
3. Unit Description and Technology: _____

B. Prime Mover Description:

1. Manufacturer: _____
2. Model Number: _____
3. Unit Description and Technology: _____

1. Data for Synchronous Generators (for each unit)

Sn	Rated Power [MVA]	
PF	Rated Power Factor	
Un	Rated Voltage [kV]	
Pmax	Maximum generating capacity of Prime Mover (Turbine) [MW]	
Pmin	Minimum generating power of Prime Mover (Turbine) [MW]	
Paux	Total auxiliary power load demand [MW]	
n-g	Rated Generator Shaft Speed [rpm]	
n-gt	Rated Prime Mover (Turbine) Shaft Speed [rpm]	
p	Number of Poles Pairs	
I	Moment of inertia of Generator [kgm^2]	
	Moment of inertia of Prime Mover (turbine) [kgm^2]	
	Moment of inertia of Gearbox and Coupling (if exists) [kgm^2]	
H	Total Inertia Constant (Generator, Prime mover, etc.) [MWs/MVA]	
Z	Base impedance [ohm]	
Xd	Direct Axis Synchronous Reactance (saturated & unsaturated) [pu]	
Xq	Quadrature Axis Synchronous (saturated & unsaturated) [pu]	
Xd'	Direct Axis Transient Reactance (saturated & unsaturated) [pu]	
Xq'	Quadrature Axis Transient Reactance (saturated & unsaturated) [pu]	
Xd"	Direct Axis Subtransient Reactance (saturated & unsaturated) [pu]	
Xq"	Quadrature Axis Subtransient Reactance (saturated & unsaturated) [pu]	
Xl	Stator Leakage Reactance [pu]	

Tdo'	Direct Axis Transient Open Circuit Time Constant [sec] at ___ºC	
Tqo'	Quadrature Axis Transient Open Circuit Time Constant [sec] at ___ºC	
Tdo"	Direct Axis Subtransient Open Circuit Time Constant [sec] at ___ºC	
Tqo"	Quadrature Axis Subtransient Open Circuit Constant [sec] at ___ºC	
Td'	Direct Axis Transient Time Constant [sec] at ___ºC	
Tq'	Quadrature Axis Transient Time Constant [sec] at ___ºC	
Td"	Direct Axis Subtransient Time Constant [sec] at ___ºC	
Tq"	Quadrature Axis Subtransient Time Constant [sec] at ___ºC	
Ta	Stator Time Constant [sec] at ___ºC	
Ra	Stator Resistance [ohm] at ___ºC	
Rf	Field Winding Resistance [ohm] at ___ºC	
R0	Zero Sequence Resistance [ohm] at ___ºC	
X0	Zero Sequence Reactance [pu]	
R2	Negative Sequence Resistance [ohm] at ___ºC	
X2	Negative Sequence Reactance [pu]	
SCR	Short Circuit Ratio	
S	Saturation Factors: - S(1.0)	
	- S(1.2)	
	Saturation Curves (Air Gap Line, No Load Saturation, SC Saturation)	
	Calculated Capability Curve	
	Generator Power versus Ambient Temperature Curve	

2. Excitation System

Block Diagram: Excitation system block diagram and parameters values, preferably in accordance with one of the commonly used transient-midterm-longterm stability computer programs, such as PSS/E (PTI).

3. Turbine and Speed Governor

Block Diagram: Turbine and Speed Governor system block diagram and parameters values, preferably in accordance with one of the commonly used stability computer programs, such as PSS/E (PTI).

4. Power Stabilizer System (if any)

Block Diagram: Stabilizer block diagram and parameters values, preferably in accordance with one of the commonly used stability computer programs, such as PSS/E (PTI).

5. Additional Models

Block diagrams and parameters values for additional models, such as for Minimum Excitation Limiter, Maximum Excitation Limiter, preferably in accordance with one of the commonly used stability computer programs, such as PSS/E (PTI).

6. AutoReclosing

The units should withstand three phase autoreclosure in the IECo. distribution network.

7. Step-Up Transformers (for each unit)

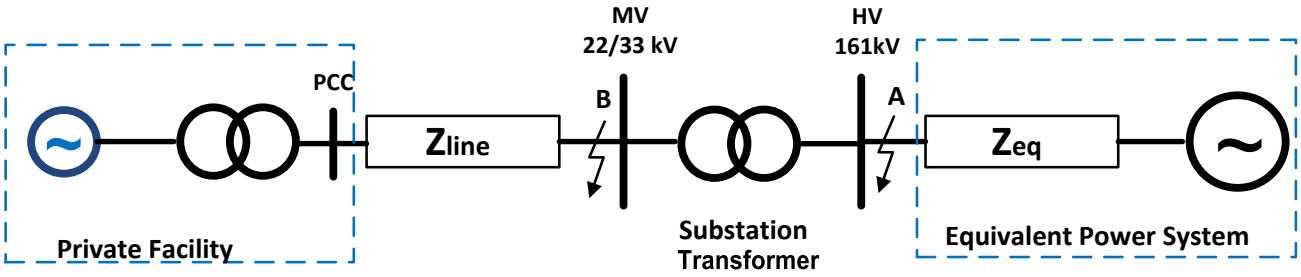
For 2 winding transformer:

Transformer Rated Power Sn [MVA]	
Rated Voltages [kV] Un1/Un2	
Tap Changer (Step positions) [kV]	
Short Circuit Impedance [pu based on Sn]	
Vector Group	

8. דרישה לקבלת תוצאות הדמיה ממוחשבת מיח"פים המתחברים למ"ג

יצרן יחידת הייצור צריך להציג תוצאות של הדמיות ממוחשבות שיוכיחו את יכולת יחידת הייצור להישאר יציבה ומסונכרנת אחרי קצר תלת פאזי מתכתי, בקרבת נקודת החיבור של היחידה לרשת, המסולק לאחר 150 מילישניות.

ההדמיות יכללו מודל מפורט של יחידת הייצור, כולל מערכות הבקרה שלה (מערכת העירור AVR וכו'). מערכת המסירה בנקודת החיבור של יחידת הייצור לרשת תיוצג ע"י מודל מפושט של גנראטור בעל אינרציה אינסופית וראקטנס המבוסס על הספק הקצר המינימאלי בנקודת החיבור לרשת.



For purpose of grid modeling and generator simulation, the system equivalent impedance Zeq and the substation transformer characteristics are provided by IEC according to the network connection:

תאריך 15/9/2020		**פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')**

Substation Transformer	U_k = 12% ; S_n=30MVA U_k = 18% ; S_n=45MVA $Z^{Tr}_{p.u.}$ = 0.4 p.u. ; S_b=100MVA	V_{n1}/V_{n2} = 161/24kV Or 161/36kV
Power System	$Z^{eq}_{p.u.}$= 0.014 p.u.	S_b=100MVA ; V_b=161kV

	Critical Time (ms)[2]	
Line Impedance - Z_{line}	Substation Fault at HV side (A)	Substation Fault at MV side (B)
Close to Substation (Z_{line}=0) p.u.		
(Z_{line}= .0165 + j0.252) p.u. (*)		
(Z_{line}= 0.249 + j0.575) p.u. (**)		
Line length From Substation (*) 5km @ 24kV Or 11km @ 36kV (**) 10km @ 24kV Or 22km @ 36kV		

The initial conditions for the generator are:

- Generator power, P = Pnominal [W]
- Generator power factor, cos(φ) = 0.96 (Over Excitation).

The report [1] must include the following information:

The simulation results will be provided with the dynamic models and with the parameters used for the computer simulations.

- Detailed model used for the simulations.
- Detailed list of the simulated cases.
- Simulation Outputs.
- Result Analysis.

A report must be provided by an accredited certification body which has the competencies to deliver these calculations.

Remarks: **(1) The report must be issued by the Generator manufacturer.**

(2) The generation unit manufacturer should present the results of computer simulations to prove the capability of the generation unit to remain stable and synchronized after a three-phase fault, at point A, cleared after 150 milliseconds.

פרק 3: נתונים של טורבינות רוח:

Wind Turbine Generation Units
Data Requirements

1. Manufacturer:
2. Model number:
3. Technology:
4. Connection description and diagram.
5. General Requirements from the WT generating units:
    a. Low Voltage Ride Through capability
    b. Power quality characteristics according to the relevant standards specifications (IEC 61400-21, ת"י 50160)
    c. Var control capability (within the specified limits)
    d. Anti islanding capability
    e. Single phase autoreclosure in transmission grid withstand capability
6. Low Voltage Ride Through (LVRT) curve
7. Manufacturer PSS/E model specific to the supplied WT generation unit for PSS/E ver. 33 or higher

    or WT Generic Model Data for PSS/E program ver. 33 or higher.
8. Manufacturer PowerFactory DigSilent model specific to the supplied WT generation unit (if possible).
9. Manufacturer contact person for dynamic simulation (if possible).

תאריך 15/9/2020		**פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')**

REPORT ON RESULTS OF WIND TURBINE POWER QUALITY TESTS

The recorded characteristics are valid for the specific configuration of the assessed wind turbine type only. Other configurations, including altered control parameters, that cause the wind turbine to behave differently with respect to power quality, require separate assessment.

Name of test organization	
Report number	
Wind turbine type designation **Wind turbine manufacturer**	
Serial number of wind turbine tested	

The wind turbine identified above has been tested in accordance with IEC 61400-21. General wind turbine data are given below.

Wind turbine type (horizontal/vertical axis)	
Number of blades	
Rotor diameter (m)	
Hub height (m) **Blade control** (pitch/stall)	
Speed control (fixed/two-speed/variable)	
Generator type and rating(s) (kW)	
Frequency converter type and rating (kVA) **Reactive compensation type and rating** (kvar)	
Transformer ratio and rating (kVA)	
Identification of wind turbine terminals	

This test report is accompanied by the documents specified below.

Type of information	Document name and date
Description of the tested wind turbine, including settings of the relevant control parameters	
Description of test site and grid connection	
Description of test equipment **Description of test conditions**	
Note of exceptions to IEC 61400-21	

Author	
Checked	
Approved **Date of issue**	

Characteristic parameters that are determined otherwise than as required in IEC 61400-21 are marked. This includes parameters that are calculated instead of measured. The document(s) with exceptions to IEC 61400-21 describe the alternative procedure(s) that has been applied.

The resulting characteristic parameters are stated below.

A.1 Wind turbine rated data at terminals

Rated power, P_r **(kW)**	
Rated wind speed, v_n **(m/s)**	
Rated apparent power, S_n **(kVA)** **Rated current**, I_r **(A)**	
Rated voltage, U_r **(V)**	
Rated frequency, f_n **(Hz)**	

A.2 Voltage fluctuations

A.2.1 Continuous operation

The operational mode of the wind turbine during the test was:

Reactive set-point control, Q = 0
Other mode:

Network impedance phase angle, ψ_k **(°)**	**30**	**50**	**70**	**85**
Annual average wind speed, v_a **(m/s)**	**Flicker coefficient**, $c(\psi_k, v_a)$			
6,0				
7,5				
8,5				
10,0				

A.2.2 Switching operations

The operational mode of the wind turbine during the test was:

Reactive set-point control, Q = 0
Other mode:

תאריך		פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')
15/9/2020	חברת החשמל	

Case of switching operation	Start-up at cut-in wind speed			
Max number of switching operations, N_{10m}				
Max number of switching operations, N_{120m}				
Network impedance phase angle, ψ_k (°)	30	50	70	85
Flicker step factor, $k_f(\psi_k)$				
Voltage change factor, $k_u(\psi_k)$				

Case of switching operation	Start-up at rated wind speed or higher			
Max number of switching operations, N_{10m}				
Max number of switching operations, N_{120m}				
Network impedance phase angle, ψ_k (°)	30	50	70	85
Flicker step factor, $k_f(\psi_k)$				
Voltage change factor, $k_u(\psi_k)$				

Case of switching operation	Worst case switching between generators			
Max number of switching operations, N_{10m}				
Max number of switching operations, N_{120m}				
Network impedance phase angle, ψ_k (°)	30	50	70	85
Flicker step factor, $k_f(\psi_k)$				
Voltage change factor, $k_u(\psi_k)$				

תאריך 15/9/2020	חברת החשמל	**פרטים נדרשים להזמנת סקר היתכנות או תשובת מחלק במתח-גבוה למתקנים סובבים (טורבינות רוח, גז, ביו וכו')**

נספח 1: נתונים אופייניים של יחידות ייצור:

שנאי Step-Up			גנרטור		
V_1/V_2 [kV]	U_k [%]	S_n [MVA]	S_n [MVA] (*)	X''_d [%]	P [MW]
0.4/22	6	1.6	1.25	9	1
0.4/22	6	1.6	1.5	10	1.2
0.4/22	8	2.5	2.50	15.7	2
6.3/22	8	3	3.13	16.5	2.5
6.3/22	8	11.0	9.38	16.5	7.5

(*) גנרטורים בעלי יכולת לעבוד במשטר עירור יתר במקדם הספק של - $\cos(\phi)=0.8$.