

Design Criteria for Span Tables:

Values in the maximum allowable span tables provided herein are subject to the following general criteria and additional criteria shown on individual span tables sheets. Values in span tables are based on the same engineering methodology and calculation algorithms used for U-Builder and are provided here for reference.

Building Assumptions

- Building Risk Category: II
- Mean Roof Height: 30 ft
- Roof Pitch: 0°-45°
- Site Elevation: 0 ft

Wind Design Assumptions

- Wind loads used are based on ASCE 7-10 Sec 30.4.2
- Exposure Category B, C, or D
- Basic Wind Speed = 90 – 180 mph
- Level terrain. Topographic factor, $k_{zt} = 1.0$

Snow Design Assumptions

- Ground Snow Load = 0-100 psf
- Exposure Factor coefficients of Partially Exposed condition
- Thermal Factor = 1.0
- Results based on uniform snow load

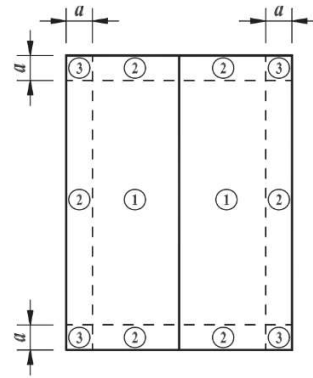
Seismic Design Assumptions

- 0.2-s Spectral Response Acceleration
- $S_s = 1.25, 3$ per criteria shown on individual span tables sheets.
- $S_1 = 0.5$
- Seismic site class D

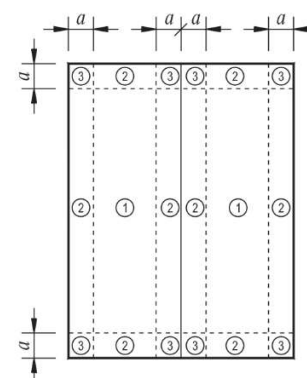
Span Tables

Array Assumptions

- Module orientation and Rail direction per criteria shown on individual span tables sheets.
- Maximum module dimensions of 40.1" x 67" (~19 sq.ft, 47.65 lbs) and 41" x 80" (~23 sq.ft, 58.6 lbs) per criteria shown on individual span tables sheets.
- Minimum distance between modules and roof edge is at least twice the module height above roof surface.
- Modules are parallel to roof surface and maximum height above roof surface is 5" to 10" depending on attachment type.
- Gaps between module rows and columns is 0.25" in to 1" depending on clamp type.
- The most restrictive of all roof zone spans shall be used when any part of the module is attributed to that span.
- Zone should be considered as per ASCE 7-16, Fig. 30.4-2A to 30.4-2D



Gable Roofs $\theta \leq 7^\circ$

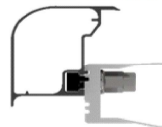


Gable Roofs $7^\circ < \theta \leq 45^\circ$

Rail - Isometric View



Rail - Side View



Attachment



Trim Rail - SFM Slider



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 1.25
Seismic

18.66 sq.ft
Module Area

PORTRAIT
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																						
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180		
			Roof Wind Zone																																						
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
0	B	0-7	113	90	49	113	77	42	113	66	38	113	58	34	100	51	31	89	45	28	81	41	25	67	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	110	91	52	110	79	45	110	69	40	110	60	36	110	54	33	100	48	30	91	43	27	75	36	23	63	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	107	107	107	107	107	107	107	99	99	107	88	88	99	78	78	89	70	70	80	64	64	66	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26
	C	0-7	108	56	33	94	48	29	83	42	26	74	38	24	66	34	21	60	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	110	58	35	106	51	31	94	45	28	83	40	25	74	36	23	67	33	21	61	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	107	85	85	94	74	74	83	66	66	73	59	59	66	53	53	59	47	47	53	43	43	44	36	36	38	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18	18
D	0-7	88	44	27	77	39	24	68	35	22	61	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	99	47	29	86	41	26	76	37	24	68	33	21	61	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	87	69	69	76	61	61	67	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
10	B	0-7	83	83	49	83	77	42	83	66	38	83	58	34	83	51	31	83	45	28	81	41	25	67	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	83	83	52	83	79	45	83	69	40	83	60	36	83	54	33	83	48	30	83	43	27	75	36	23	63	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	107	107	107	107	107	107	107	99	99	107	88	88	99	78	78	89	70	70	80	64	64	66	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26
	C	0-7	83	56	33	83	48	29	83	42	26	74	38	24	66	34	21	60	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	83	58	35	83	51	31	83	45	28	83	40	25	74	36	23	67	33	21	61	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	107	85	85	94	74	74	83	66	66	73	59	59	66	53	53	59	47	47	53	43	43	44	36	36	38	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18	18
D	0-7	83	44	27	77	39	24	68	35	22	61	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	83	47	29	83	41	26	76	37	24	68	33	21	61	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	87	69	69	76	61	61	67	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
20	B	0-7	57	57	49	57	57	42	57	57	38	57	57	34	57	51	31	57	45	28	57	41	25	57	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	58	58	52	58	58	45	58	58	40	58	58	36	58	54	33	58	48	30	58	43	27	58	36	23	58	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	78	78	84	70	80	64	64	66	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26
	C	0-7	57	56	33	57	48	29	57	42	26	57	38	24	57	34	21	57	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	58	58	35	58	51	31	58	45	28	58	40	25	58	36	23	58	33	21	58	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	84	84	84	84	74	74	83	66	66	73	59	59	66	53	53	59	47	47	53	43	43	44	36	36	38	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18	18
D	0-7	57	44	27	57	39	24	57	35	22	57	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	58	47	29	58	41	26	58	37	24	58	33	21	58	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	87	69	69	76	61	61	67	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
30	B	0-7	56	56	49	56	56	42	56	56	38	56	56	34	56	51	31	56	45	28	56	41	25	56	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	58	58	52	58	58	45	58	58	40	58	58	36	58	54	33	58	48	30	58	43	27	58	36	23	58	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26		
	C	0-7	56	56	33	56	48	29	56	42	26	56	38	24	56	34	21	56	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	58	58	35	58	51	31	58	45	28	58	40	25	58	36	23	58	33	21	58	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26		
D	0-7	57	44	27	57	39	24	57	35	22	57	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	58	47	29	58	41	26	58	37	24	58	33	21	58	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	67	67	67	67	61	61	67	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
40	B	0-7	46	46	46	46	46	42	46	46	38	46	46	34	46	46	31	46	45	28	46	41	25	46	34	21	46	29	18	46	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	49	49	49	49	49	45	49	49	40	49	49	36	49	49	33	49	48	30	49	43	27	49	36	23	49	31	20	48	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26
	C	0-7	46	46	33	46	46	29	46	42	26	46	38	24	46	34	2																								



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 1.25
Seismic

18.66 sq.ft
Module Area

LANDSCAPE
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																						
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180		
			Roof Wind Zone																																						
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
0	B	0-7	188	188	131	188	188	79	188	145	63	188	116	57	178	96	51	158	82	47	142	70	43	116	58	36	96	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	185	185	92	185	162	79	185	135	68	185	114	61	185	98	55	180	86	50	161	75	46	131	61	39	109	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	162	162	179	142	142	169	126	126	149	113	113	119	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44
	C	0-7	188	109	55	168	89	49	147	74	44	129	63	40	115	57	36	103	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	185	109	59	185	92	53	167	78	47	147	68	43	131	61	39	117	55	35	105	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	179	155	155	179	134	134	155	117	117	135	103	103	119	91	91	105	82	82	94	73	73	76	61	61	63	52	52	55	45	45	48	39	39	42	35	35	37	31	31
10	D	0-7	155	79	46	135	66	41	118	59	37	105	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	177	83	50	153	71	44	134	62	40	119	56	36	106	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	165	124	124	141	107	107	122	94	94	107	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
	B	0-7	139	139	131	139	139	79	139	139	63	139	116	57	139	96	51	139	82	47	139	70	43	116	58	36	96	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	140	140	92	140	140	79	140	135	68	140	114	61	140	98	55	140	86	50	140	75	46	131	61	39	109	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	162	162	179	142	142	169	126	126	149	113	113	119	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44
20	C	0-7	139	109	55	139	89	49	139	74	44	129	63	40	115	57	36	103	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	140	109	59	140	92	53	140	78	47	140	68	43	131	61	39	117	55	35	105	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	179	155	155	179	134	134	155	117	117	135	103	103	119	91	91	105	82	82	94	73	73	76	61	61	63	52	52	55	45	45	48	39	39	42	35	35	37	31	31
	D	0-7	139	79	46	135	66	41	118	59	37	105	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	140	83	50	140	71	44	134	62	40	119	56	36	106	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	165	124	124	141	107	107	122	94	94	107	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
30	B	0-7	96	96	96	96	96	79	96	96	63	96	96	57	96	96	51	96	82	47	96	70	43	96	58	36	96	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	97	97	92	97	97	79	97	97	68	97	97	61	97	97	55	97	86	50	97	75	46	97	61	39	97	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	126	126	141	113	113	119	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44	
	C	0-7	96	96	55	96	89	49	96	74	44	96	63	40	96	57	36	96	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	97	97	59	97	92	53	97	78	47	97	68	43	97	61	39	97	55	35	97	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	141	141	141	141	134	134	141	117	117	135	103	103	119	91	91	105	82	82	94	73	73	76	61	61	63	52	52	55	45	45	48	39	39	42	35	35	37	31	31
40	D	0-7	96	79	46	96	66	41	96	59	37	96	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	97	83	50	97	71	44	97	62	40	97	56	36	97	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	152	124	124	141	107	107	122	94	94	107	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
	B	0-7	94	94	94	94	94	79	94	94	63	94	94	57	94	94	51	94	82	47	94	70	43	94	58	36	94	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	97	97	92	97	97	79	97	97	68	97	97	61	97	97	55	97	86	50	97	75	46	97	61	39	97	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44
50	C	0-7	94	94	55	94	89	49	94	74	44	94	63	40	94	57	36	94	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	97	97	59	97	92	53	97	78	47	97	68	43	97	61	39	97	55	35	97	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44	
	D	0-7	96	79	46	96	66	41	96	59	37	96	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	97	83	50	97	71	44	97	62	40	97	56	36	97	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	112	112	112	112	107	107	112	94	94	107	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
60	B	0-7	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	57	77	57	77	51	77	77	47	77	43	77	58	36	77	49	31	77	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18	
		7-27	82	82	82	82	82	79	82	82	68	82	82	61	82	82	55	82	82	50	82	75	46	82	61	39	82	52	33	82	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	81	81	81	81	81	81	81	81	81																														



Category
II

30 ft
Roof Height

$$S_s = 1.25$$

Seismic

18.66 sq.ft
Module Area

LANDSCAPE

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim

SFM

Clamp

SFM Slider

Attachment

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

[illegible]



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 1.25
Seismic

22.78 sq.ft
Module Area

PORTRAIT
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																							
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180			
			Roof Wind Zone																																							
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
0	B	0-7	94	75	41	94	64	35	94	55	31	94	48	28	84	43	26	75	38	23	68	34	21	56	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	93	76	43	93	66	38	93	57	34	93	51	30	93	45	27	84	40	25	76	36	23	63	30	19	53	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	89	89	89	89	89	89	89	89	83	83	89	73	73	83	66	66	74	59	59	67	53	53	55	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22
	C	0-7	90	46	27	79	40	24	70	35	22	62	32	20	56	29	18	50	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	93	49	29	89	42	26	78	37	23	70	33	21	62	30	19	56	27	17	51	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	89	71	71	79	62	62	69	55	55	61	49	49	55	44	44	49	40	40	45	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15	
10	D	0-7	73	37	23	64	33	20	57	29	18	51	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5	
		7-27	83	39	25	72	35	22	64	31	20	57	28	18	51	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6	
		27-45	73	58	58	64	51	51	56	45	45	50	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	14	15	13	13	
	B	0-7	69	69	41	69	64	35	69	55	31	69	48	28	69	43	26	69	38	23	68	34	21	56	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	70	70	43	70	66	38	70	57	34	70	51	30	70	45	27	70	40	25	70	36	23	63	30	19	53	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	89	89	89	89	89	89	89	89	83	83	89	73	73	83	66	66	74	59	59	67	53	53	55	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22
20	C	0-7	69	46	27	69	40	24	69	35	22	62	32	20	56	29	18	50	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	70	49	29	70	42	26	70	37	23	70	33	21	62	30	19	56	27	17	51	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	89	71	71	79	62	62	69	55	55	61	49	49	55	44	44	49	40	40	45	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15	
	D	0-7	69	37	23	64	33	20	57	29	18	51	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5	
		7-27	70	39	25	70	35	22	64	31	20	57	28	18	51	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6	
		27-45	73	58	58	64	51	51	56	45	45	50	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	14	15	13	13	
30	B	0-7	48	48	41	48	48	35	48	48	31	48	48	28	48	43	26	48	38	23	48	34	21	48	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	49	49	43	49	49	38	49	49	34	49	49	30	49	45	27	49	40	25	49	36	23	49	30	19	49	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	66	66	70	59	59	67	53	53	55	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22	
	C	0-7	48	46	27	48	40	24	48	35	22	48	32	20	48	29	18	48	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	49	49	29	49	42	26	49	37	23	49	33	21	49	30	19	49	27	17	49	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	70	70	70	70	62	62	69	55	55	61	49	49	55	44	44	49	40	40	45	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15	
40	D	0-7	48	37	23	48	33	20	48	29	18	48	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5	
		7-27	49	39	25	49	35	22	49	31	20	49	28	18	49	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6	
		27-45	73	58	58	64	51	51	56	45	45	50	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	14	15	13	13	
	B	0-7	47	47	41	47	47	35	47	47	31	47	47	28	47	43	26	47	38	23	47	34	21	47	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	49	49	43	49	49	38	49	49	34	49	49	30	49	45	27	49	40	25	49	36	23	49	30	19	49	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22		
50	C	0-7	47	46	27	47	40	24	47	35	22	47	32	20	47	29	18	47	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	49	49	29	49	42	26	49	37	23	49	33	21	49	30	19	49	27	17	49	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	49	49	51	44	44	49	40	40	45	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15	
	D	0-7	48	37	23	48	33	20	48	29	18	48	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5	
		7-27	49	39	25	49	35	22	49	31	20	49	28	18	49	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6	
		27-45	56	56	56	56	51	51	56	45	45	50	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	14	15	13	13	
100	B	0-7	39	39	39	39	39	35	39	39	31	39	39	28	39	39	26	39	38	23	39	34	21	39	29	18	39	24	15	39	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	41	41	41	41	41	38	41	41	34	41	41	30	41	41	27	41	40	25	41	36	23	41	30	19	41	26	16	40	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22
	C	0-7	39	39	27	39	39	24	39	35	22	39	32	20	39	29	18																									



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 1.25
Seismic

22.78 sq.ft
Module Area

LANDSCAPE
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																						
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180		
			Roof Wind Zone																																						
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
0	B	0-7	185	185	111	185	182	74	185	139	62	185	112	56	174	93	50	154	79	46	138	68	42	113	56	35	94	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	181	181	89	181	156	77	181	130	67	181	111	60	181	95	54	176	83	49	157	73	45	128	60	38	106	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	157	157	175	139	139	164	123	123	145	110	110	116	90	90	95	74	74	79	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43	
	C	0-7	185	105	54	164	85	48	143	71	43	126	62	39	112	56	35	101	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	181	105	58	181	89	52	163	76	46	144	66	42	128	59	38	114	54	35	103	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	175	151	151	175	131	131	151	114	114	131	100	100	116	89	89	102	80	80	91	71	71	74	60	60	62	51	51	53	44	44	47	39	39	41	34	34	36	30	30
D	0-7	151	77	45	132	64	40	116	58	36	102	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10	
	7-27	173	81	48	150	69	43	131	61	39	116	55	35	103	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11	
	27-45	161	121	121	138	105	105	119	92	92	104	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25	
10	B	0-7	135	135	111	135	135	74	135	135	62	135	112	56	135	93	50	135	79	46	135	68	42	113	56	35	94	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	136	136	89	136	136	77	136	130	67	136	111	60	136	95	54	136	83	49	136	73	45	128	60	38	106	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	157	157	175	139	139	164	123	123	145	110	110	116	90	90	95	74	74	79	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43	
	C	0-7	135	105	54	135	85	48	135	71	43	126	62	39	112	56	35	101	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	136	105	58	136	89	52	136	76	46	136	66	42	128	59	38	114	54	35	103	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	175	151	151	175	131	131	151	114	114	131	100	100	116	89	89	102	80	80	91	71	71	74	60	60	62	51	51	53	44	44	47	39	39	41	34	34	36	30	30
D	0-7	135	77	45	132	64	40	116	58	36	102	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10	
	7-27	136	81	48	136	69	43	131	61	39	116	55	35	103	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11	
	27-45	161	121	121	138	105	105	119	92	92	104	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25	
20	B	0-7	94	94	94	94	94	74	94	94	62	94	94	56	94	93	50	94	79	46	94	68	42	94	56	35	94	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	95	95	89	95	95	77	95	95	67	95	95	60	95	95	54	95	83	49	95	73	45	95	60	38	95	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	123	123	137	110	110	116	90	90	95	74	74	79	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43	
	C	0-7	94	94	54	94	85	48	94	71	43	94	62	39	94	56	35	94	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	95	95	58	95	89	52	95	76	46	95	66	42	95	59	38	95	54	35	95	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	137	137	137	137	131	131	137	114	114	131	100	100	116	89	89	102	80	80	91	71	71	74	60	60	62	51	51	53	44	44	47	39	39	41	34	34	36	30	30
D	0-7	94	77	45	94	64	40	94	58	36	94	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10	
	7-27	95	81	48	95	69	43	95	61	39	95	55	35	95	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11	
	27-45	148	121	121	138	105	105	119	92	92	104	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25	
30	B	0-7	91	91	91	91	91	74	91	91	62	91	91	56	91	91	50	91	79	46	91	68	42	91	56	35	91	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	95	95	89	95	95	77	95	95	67	95	95	60	95	95	54	95	83	49	95	73	45	95	60	38	95	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	95	74	74	79	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43	
	C	0-7	91	91	54	91	85	48	91	71	43	91	62	39	91	56	35	91	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	95	95	58	95	89	52	95	76	46	95	66	42	95	59	38	95	54	35	95	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	95	74	74	79	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43	
D	0-7	94	77	45	94	64	40	94	58	36	94	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10	
	7-27	95	81	48	95	69	43	95	61	39	95	55	35	95	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11	
	27-45	109	109	109	109	105	105	109	92	92	104	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25	
40	B	0-7	76	76	76	76	76	74	76	76	62	76	76	56	76	76	50	76	76	46	76	68	42	76	56	35	76	48	30	76	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	80	80	80	80	80	77	80	80	67	80	80	60	80	80	54	80	80	49	80	73	45	80	60	38	80	51	33	80	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79																								



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 3.00
Seismic

18.66 sq.ft
Module Area

PORTRAIT
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																						
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180		
			Roof Wind Zone																																						
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
0	B	0-7	113	90	49	113	77	42	113	66	38	113	58	34	100	51	31	89	45	28	81	41	25	67	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	110	91	52	110	79	45	110	69	40	110	60	36	110	54	33	100	48	30	91	43	27	75	36	23	63	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	107	107	107	107	107	107	107	99	99	107	88	88	99	78	78	89	70	70	80	64	64	67	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26
	C	0-7	108	56	33	94	48	29	83	42	26	74	38	24	66	34	21	60	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	110	58	35	106	51	31	94	45	28	83	40	25	74	36	23	67	33	21	61	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	107	85	85	94	74	74	83	66	66	73	59	59	66	53	53	59	47	47	53	43	43	44	36	36	38	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18	18
D	0-7	88	44	27	77	39	24	68	35	22	61	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	99	47	29	86	41	26	76	37	24	68	33	21	61	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	87	69	69	76	61	61	67	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
10	B	0-7	83	83	49	83	77	42	83	66	38	83	58	34	83	51	31	83	45	28	81	41	25	67	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	83	83	52	83	79	45	83	69	40	83	60	36	83	54	33	83	48	30	83	43	27	75	36	23	63	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	94	94	94	94	94	94	94	94	94	88	88	94	78	78	89	70	70	80	64	64	66	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26	
	C	0-7	83	56	33	83	48	29	83	42	26	74	38	24	66	34	21	60	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	83	58	35	83	51	31	83	45	28	83	40	25	74	36	23	67	33	21	61	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	94	85	85	94	74	74	83	66	66	73	59	59	66	53	53	59	47	47	53	43	43	44	36	36	38	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18	18
D	0-7	83	44	27	77	39	24	68	35	22	61	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	83	47	29	83	41	26	76	37	24	68	33	21	61	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	87	69	69	76	61	61	67	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
20	B	0-7	57	57	49	57	57	42	57	57	38	57	57	34	57	51	31	57	45	28	57	41	25	57	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	58	58	52	58	58	45	58	58	40	58	58	36	58	54	33	58	48	30	58	43	27	58	36	23	58	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	70	70	72	64	64	66	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26
	C	0-7	57	56	33	57	48	29	57	42	26	57	38	24	57	34	21	57	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	58	58	35	58	51	31	58	45	28	58	40	25	58	36	23	58	33	21	58	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	72	72	72	72	72	72	66	66	72	59	59	66	53	53	59	47	47	53	43	43	44	36	36	38	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18	18	
D	0-7	57	44	27	57	39	24	57	35	22	57	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	58	47	29	58	41	26	58	37	24	58	33	21	58	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	76	69	69	76	61	61	67	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
30	B	0-7	56	56	49	56	56	42	56	56	38	56	56	34	56	51	31	56	45	28	56	41	25	56	34	21	56	29	18	48	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	58	58	52	58	58	45	58	58	40	58	58	36	58	54	33	58	48	30	58	43	27	58	36	23	58	31	20	54	27	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	53	53	55	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26	
	C	0-7	56	56	33	56	48	29	56	42	26	56	38	24	56	34	21	56	31	19	54	28	18	45	24	15	38	20	13	33	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7
		7-27	58	58	35	58	51	31	58	45	28	58	40	25	58	36	23	58	33	21	58	30	19	50	25	16	43	22	14	37	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8
		27-45	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	53	53	58	47	47	53	43	43	44	36	36	38	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18
D	0-7	57	44	27	57	39	24	57	35	22	57	32	20	55	29	18	49	26	16	45	24	15	37	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
	7-27	58	47	29	58	41	26	58	37	24	58	33	21	58	30	19	55	27	18	50	25	16	42	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7	
	27-45	62	62	62	62	61	61	62	54	54	60	48	48	54	43	43	48	39	39	44	36	36	37	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15	
40	B	0-7	46	46	46	46	46	42	46	46	38	46	46	34	46	46	31	46	45	28	46	41	25	46	34	21	46	29	18	46	25	16	41	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	49	49	49	49	49	45	49	49	40	49	49	36	49	49	33	49	48	30	49	43	27	49	36	23	49	31	20	48	25	17	46	23	15	40	21	13	36	18	12
		27-45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	44	44	47	38	38	40	33	33	36	29	29	32	26	26
	C	0-7	46	46	33	46	46	29	46	42	26	46	38	24	46	34	21	46	31																						



30 ft
Roof Height

Ss = 3.00
Seismic

18.66 sq.ft

ORIENTATION

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim

SFM
Clamp

SFM Slider

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																										
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180						
			Roof Wind Zone																																										
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3										
60	B	0-7	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	31	32	32	28	32	32	25	32	32	21	32	29	18	32	25	16	32	22	14	32	19	12	32	17	11					
		7-27	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	33	34	34	30	34	34	27	34	34	23	34	31	20	34	27	17	34	23	15	34	21	13	33	18	12					
		27-45	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	31	20	34	27	17	34	23	15	34	21	13	33	18	12					
	C	0-7	32	32	32	32	32	29	32	32	26	32	32	24	32	32	21	32	31	19	32	28	18	32	24	15	32	20	13	32	18	11	29	15	10	25	14	8	22	12	7				
		7-27	34	34	34	34	34	31	34	34	28	34	34	25	34	34	23	34	33	21	34	30	19	34	25	16	34	22	14	33	19	12	32	16	10	28	14	9	25	13	8				
		27-45	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	31	31	32	27	27	28	23	23	25	21	21	22	18	18					
D	0-7	35	35	27	35	35	24	35	35	22	35	32	20	35	29	18	35	26	16	35	24	15	35	20	13	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6					
	7-27	38	38	29	38	38	26	38	37	24	38	33	21	38	30	19	38	27	18	38	25	16	37	21	14	36	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7					
	27-45	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	36	37	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15							
70	B	0-7	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25	27	21	27	27	21	27	18	27	25	16	27	22	14	27	19	12	27	17	11					
		7-27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	27	30	30	23	30	30	20	30	27	17	30	23	15	30	21	13	30	18	12						
		27-45	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	26	26					
	C	0-7	27	27	27	27	27	27	27	26	27	27	24	27	27	21	27	27	19	27	27	18	27	24	15	27	20	13	27	18	11	27	15	10	25	14	8	22	12	7					
		7-27	30	30	30	30	30	30	30	28	30	30	25	30	30	23	30	30	21	30	30	19	30	25	16	30	22	14	30	19	12	29	16	10	28	14	9	25	13	8					
		27-45	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	26	26			
D	0-7	30	30	27	30	30	24	30	30	22	30	30	20	30	29	18	30	26	16	30	24	15	30	20	13	30	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6					
	7-27	33	33	29	33	33	26	33	33	24	33	33	21	33	30	19	33	27	18	33	25	16	33	21	14	32	18	12	31	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7					
	27-45	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	19	15	15						
80	B	0-7	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	21	24	24	18	24	24	15	24	20	13	24	18	11	24	15	10	24	14	8	22	12	7
		7-27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26			
		27-45	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26			
	C	0-7	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	21	24	24	19	24	24	18	24	24	15	24	20	13	24	18	11	24	15	10	24	14	8	22	12	7					
		7-27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26			
		27-45	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26			
D	0-7	27	27	27	27	27	24	27	27	22	27	27	20	27	27	18	27	26	16	27	24	15	27	20	13	27	17	11	27	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6					
	7-27	29	29	29	29	29	26	29	29	24	29	29	21	29	29	19	29	27	18	29	25	16	29	21	14	29	18	12	28	16	10	27	14	9	24	12	8	21	11	7					
	27-45	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28				
90	B	0-7	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	18	21	16	21	14	21	19	12	21	17	11						
		7-27	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23					
		27-45	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23				
	C	0-7	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	19	21	21	18	21	21	15	21	20	13	21	18	11	21	15	10	21	14	8	21	12	7					
		7-27	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23				
		27-45	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23				
D	0-7	24	24	24	24	24	24	24	22	24	24	20	24	24	18	24	24	16	24	24	15	24	20	13	24	17	11	24	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6						
	7-27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26					
	27-45	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25					
100	B	0-7	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	16	19	19	14	19	19	12	19	17	11						
		7-27	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21					
		27-45	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21					
	C	0-7	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	19	18	11	19	15	10	19	14	8	19	12	7					
		7-27	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21					
		27-45	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	2															



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 3.00
Seismic

18.66 sq.ft
Module Area

LANDSCAPE
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																						
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180		
			Roof Wind Zone																																						
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
0	B	0-7	188	188	131	188	188	79	188	145	63	188	116	57	178	96	51	158	82	47	142	70	43	116	58	36	96	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	185	185	92	185	162	79	185	135	68	185	114	61	185	98	55	180	86	50	161	75	46	131	61	39	109	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	179	179	179	179	179	179	179	179	179	162	162	179	142	142	169	126	126	149	113	113	119	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44	
	C	0-7	188	109	55	168	89	49	147	74	44	129	63	40	115	57	36	103	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	185	109	59	185	92	53	167	78	47	147	68	43	131	61	39	117	55	35	105	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	179	155	155	179	134	134	155	117	117	135	103	103	119	91	91	105	82	82	94	73	73	76	61	61	63	52	52	55	45	45	48	39	39	42	35	35	37	31	31
10	D	0-7	155	79	46	135	66	41	118	59	37	105	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	177	83	50	153	71	44	134	62	40	119	56	36	106	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	165	124	124	141	107	107	122	94	94	107	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
	B	0-7	139	139	131	139	139	79	139	139	63	139	116	57	139	96	51	139	82	47	139	70	43	116	58	36	96	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	140	140	92	140	140	79	140	135	68	140	114	61	140	98	55	140	86	50	140	75	46	131	61	39	109	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	142	142	158	126	126	149	113	113	119	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44
20	C	0-7	139	109	55	139	89	49	139	74	44	129	63	40	115	57	36	103	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	140	109	59	140	92	53	140	78	47	140	68	43	131	61	39	117	55	35	105	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	158	155	155	158	134	134	155	117	117	135	103	103	119	91	91	105	82	82	94	73	73	76	61	61	63	52	52	55	45	45	48	39	39	42	35	35	37	31	31
	D	0-7	139	79	46	135	66	41	118	59	37	105	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	140	83	50	140	71	44	134	62	40	119	56	36	106	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	163	124	124	141	107	107	122	94	94	107	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
30	B	0-7	96	96	96	96	96	79	96	96	63	96	96	57	96	96	51	96	82	47	96	70	43	96	58	36	96	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	97	97	92	97	97	79	97	97	68	97	97	61	97	97	55	97	86	50	97	75	46	97	61	39	97	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	113	113	119	92	92	98	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44
	C	0-7	96	96	55	96	89	49	96	74	44	96	63	40	96	57	36	96	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	97	97	59	97	92	53	97	78	47	97	68	43	97	61	39	97	55	35	97	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	121	121	121	121	121	121	121	117	117	121	103	103	119	91	91	105	82	82	94	73	76	61	61	63	52	52	55	45	45	48	39	39	42	35	35	37	31	31	
40	D	0-7	96	79	46	96	66	41	96	59	37	96	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	97	83	50	97	71	44	97	62	40	97	56	36	97	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	127	124	124	127	107	107	122	94	94	107	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
	B	0-7	94	94	94	94	94	79	94	94	63	94	94	57	94	94	51	94	82	47	94	70	43	94	58	36	94	49	31	81	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18
		7-27	97	97	92	97	97	79	97	97	68	97	97	61	97	97	55	97	86	50	97	75	46	97	61	39	97	52	33	92	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	92	92	97	76	76	81	64	64	69	56	56	60	49	49	53	44	44	
50	C	0-7	94	94	55	94	89	49	94	74	44	94	63	40	94	57	36	94	52	33	93	48	30	77	40	25	64	34	22	55	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13
		7-27	97	97	59	97	92	53	97	78	47	97	68	43	97	61	39	97	55	35	97	50	32	86	43	27	72	36	23	62	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14
		27-45	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	91	91	97	82	82	94	73	73	76	61	61	63	52	52	55	45	45	48	39	39	42	35	35	37	31	31
	D	0-7	96	79	46	96	66	41	96	59	37	96	53	33	94	48	30	84	44	27	76	40	25	63	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11
		7-27	97	83	50	97	71	44	97	62	40	97	56	36	97	51	32	95	46	30	85	42	27	71	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12
		27-45	103	103	103	103	103	103	103	94	94	103	83	83	94	74	74	84	66	66	75	60	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26
60	B	0-7	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	57	77	77	51	77	77	47	77	43	77	58	36	77	49	31	77	43	27	70	37	23	61	33	21	54	29	18	
		7-27	82	82	82	82	82	79	82	82	68	82	82	61	82	82	55	82	82	50	82	75	46	82	61	39	82	52	33	82	45	29	79	39	25	68	35	22	60	31	20
		27-45	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81																							



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 3.00
Seismic

18.66 sq.ft
Module Area

LANDSCAPE
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																							
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180			
			Roof Wind Zone																																							
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
60	B	0-7	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	51	53	53	47	53	53	43	53	53	36	53	49	31	53	43	27	53	37	23	53	33	21	53	29	18		
		7-27	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	55	58	58	50	58	58	46	58	58	39	58	52	33	58	45	29	58	39	25	58	35	22	56	31	20		
		27-45	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	49	49	53	44	44			
	C	0-7	53	53	53	53	53	49	53	53	44	53	53	40	53	53	36	53	52	33	53	48	30	53	40	25	53	34	22	53	30	19	48	26	16	43	23	14	38	20	13	
		7-27	58	58	58	58	58	53	58	58	47	58	58	43	58	58	39	58	55	35	58	50	32	58	43	27	58	36	23	56	32	20	54	28	18	47	24	16	42	22	14	
		27-45	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	49	49	53	44	44		
D	0-7	59	59	46	59	59	41	59	59	37	59	53	33	59	48	30	59	44	27	59	40	25	59	34	21	54	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11		
	7-27	64	64	50	64	64	44	64	62	40	64	56	36	64	51	32	64	46	30	64	42	27	62	36	23	60	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12		
	27-45	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	60	62	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26			
70	B	0-7	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	36	46	46	31	46	43	27	46	37	23	46	33	21	46	29	18			
		7-27	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	46	50	50	39	50	50	33	50	45	29	50	39	25	50	35	22	50	31	20		
		27-45	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	
	C	0-7	46	46	46	46	46	46	46	46	44	46	46	40	46	46	36	46	46	33	46	46	30	46	40	25	46	34	22	46	30	19	46	26	16	43	23	14	38	20	13	
		7-27	50	50	50	50	50	50	50	50	47	50	50	43	50	50	39	50	50	35	50	50	32	50	43	27	50	36	23	50	32	20	49	28	18	47	24	16	42	22	14	
		27-45	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
D	0-7	51	51	46	51	51	41	51	51	37	51	51	33	51	48	30	51	44	27	51	40	25	51	34	21	51	29	18	46	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11		
	7-27	55	55	50	55	55	44	55	55	40	55	55	36	55	51	32	55	46	30	55	42	27	55	36	23	54	31	20	52	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12		
	27-45	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	51	51	53	44	44	46	38	38	40	33	33	35	29	29	31	26	26	
80	B	0-7	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	36	40	40	31	40	40	27	40	37	23	40	33	21	40	29	18			
		7-27	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	39	44	44	33	44	44	29	44	39	25	44	35	22	44	31	20		
		27-45	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
	C	0-7	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	36	40	40	33	40	40	30	40	40	25	40	34	22	40	30	19	40	26	16	40	23	14	38	20	13	
		7-27	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	39	44	44	35	44	44	32	44	43	27	44	36	23	44	32	20	44	28	18	43	24	16	42	22	14	
		27-45	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
D	0-7	45	45	45	45	45	41	45	45	37	45	45	33	45	45	30	45	44	27	45	40	25	45	34	21	45	29	18	45	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11		
	7-27	49	49	49	49	49	44	49	49	40	49	49	36	49	49	32	49	46	30	49	42	27	49	36	23	49	31	20	47	26	17	45	23	15	40	20	13	35	18	12		
	27-45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
90	B	0-7	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	31	36	36	27	36	36	23	36	33	21	36	29	18		
		7-27	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
		27-45	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
	C	0-7	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	25	36	34	22	36	30	19	36	26	16	36	23	14	36	20	13		
		7-27	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
		27-45	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
D	0-7	40	40	40	40	40	40	40	40	37	40	40	33	40	40	30	40	40	27	40	40	25	40	34	21	40	29	18	40	25	16	40	22	14	36	19	12	32	17	11		
	7-27	43	43	43	43	43	43	43	43	40	43	43	36	43	43	32	43	43	30	43	42	27	43	36	23	43	31	20	43	26	17	42	23	15	40	20	13	35	18	12		
27-45	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
100	B	0-7	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	31	33	33	27	33	33	23	33	33	21	33	29	18			
		7-27	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
		27-45	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	C	0-7	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
		7-27	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35</																						

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																							
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180			
			Roof Wind Zone																																							
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
0	B	0-7	94	75	41	94	64	35	94	55	31	94	48	28	84	43	26	75	38	23	68	34	21	56	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	93	76	43	93	66	38	93	57	34	93	51	30	93	45	27	84	40	25	76	36	23	63	30	19	53	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	89	89	89	89	89	89	89	83	83	89	73	73	83	66	66	74	59	59	67	53	53	55	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22	
	C	0-7	90	46	27	79	40	24	70	35	22	62	32	20	56	29	18	50	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	93	49	29	89	42	26	78	37	23	62	33	21	62	30	19	56	27	17	51	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	89	71	71	79	62	62	69	55	55	61	49	49	55	44	44	49	40	40	45	36	36	37	30	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15
D	0-7	73	37	23	64	33	20	57	29	18	51	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5		
	7-27	83	39	25	72	35	22	64	31	20	57	28	18	51	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6		
	27-45	73	58	58	64	51	51	56	45	45	50	40	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	15	13	13		
10	B	0-7	69	69	41	69	64	35	69	55	31	69	48	28	69	43	26	69	38	23	68	34	21	56	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	70	70	43	70	66	38	70	57	34	70	51	30	70	45	27	70	40	25	70	36	23	63	30	19	53	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	78	78	78	78	78	78	78	78	78	73	73	78	66	66	74	59	59	67	53	53	55	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22		
	C	0-7	69	46	27	69	40	24	69	35	22	62	32	20	56	29	18	50	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	70	49	29	70	42	26	70	37	23	70	33	21	62	30	19	56	27	17	51	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	78	71	71	78	62	62	69	55	55	61	49	49	55	44	44	49	40	40	45	36	36	37	30	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15
D	0-7	69	37	23	64	33	20	57	29	18	51	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5		
	7-27	70	39	25	70	35	22	64	31	20	57	28	18	51	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6		
	27-45	73	58	58	64	51	51	56	45	45	50	40	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	15	13	13		
20	B	0-7	48	48	41	48	48	35	48	48	31	48	48	28	48	48	43	26	48	38	23	48	34	21	48	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9
		7-27	49	49	43	49	49	38	49	49	34	49	49	30	49	45	27	49	40	25	49	36	23	49	30	19	49	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	59	59	60	53	53	55	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22	
	C	0-7	48	46	27	48	40	24	48	35	22	48	32	20	48	29	18	48	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	49	49	29	49	42	26	49	37	23	49	33	21	49	30	19	49	27	17	49	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	60	60	60	60	60	60	60	60	60	55	55	60	49	49	55	44	44	49	40	40	45	36	36	37	30	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18
D	0-7	48	37	23	48	33	20	48	29	18	48	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5		
	7-27	49	39	25	49	35	22	49	31	20	49	28	18	49	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6		
	27-45	63	58	58	63	51	51	56	45	45	50	40	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	15	13	13		
30	B	0-7	47	47	41	47	47	35	47	47	31	47	47	28	47	43	26	47	38	23	47	34	21	47	29	18	47	24	15	40	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	49	49	43	49	49	38	49	49	34	49	49	30	49	45	27	49	40	25	49	36	23	49	30	19	49	26	16	45	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	44	44	46	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22	
	C	0-7	47	46	27	47	40	24	47	35	22	47	32	20	47	29	18	47	26	16	45	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	49	49	29	49	42	26	49	37	23	49	33	21	49	30	19	49	27	17	49	25	16	42	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	44	44	48	40	40	45	36	36	37	30	30	30	31	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15
D	0-7	48	37	23	48	33	20	48	29	18	48	26	16	46	24	15	41	22	14	37	20	12	31	17	10	27	14	9	23	12	8	20	11	7	18	9	6	16	8	5		
	7-27	49	39	25	49	35	22	49	31	20	49	28	18	49	25	16	46	23	15	42	21	13	35	18	11	30	15	10	26	13	8	22	11	7	20	10	6	17	9	6		
	27-45	51	51	51	51	51	51	51	45	45	50	40	40	40	45	36	36	40	33	33	37	30	30	31	25	25	26	22	22	23	19	19	20	16	16	17	14	15	13	13		
40	B	0-7	39	39	39	39	39	35	39	39	31	39	39	28	39	39	26	39	38	23	39	34	21	39	29	18	39	24	15	39	21	13	35	18	11	30	16	10	27	14	9	
		7-27	41	41	41	41	41	38	41	41	34	41	41	30	41	41	27	41	40	25	41	36	23	41	30	19	41	26	16	40	22	14	39	19	12	34	17	11	30	15	10	
		27-45	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	37	37	39	32	32	34	28	28	30	25	25	26	22	22
	C	0-7	39	39	27	39	39	24	39	35	22	39	32	20	39	29	18	39	26	16	39	24	15	38	20	12	32	17	11	28	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6	
		7-27	41	41	29	41	41	26	41	37	23	41	33	21	41	30	19	41	27	17	41	25	16	40	21	13	36	18	11	31	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7	
		27-45	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40																														



30 ft
Roof Height

Ss = 3.00
Seismic

22.78 sq.ft
Module Area

ORIENTATION

CROSS-SLOPE

Trim

SFM
Clamp

SFM Slider

Attachment

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			Roof Wind Zone																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
60	B	0-7	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	23	26	26	21	26	26	18	26	24	15	26	21	13	26	18	11	26	16	10	26	14	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		7-27	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	27	29	29	25	29	23	29	23	29	29	19	29	26	16	29	22	14	29	19	12	29	17	11	28	15	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		27-45	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	25	25	26	22	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	C	0-7	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	23	26	24	15	26	20	12	26	17	11	26	15	9	24	13	8	21	11	7	19	10	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		7-27	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	27	29	25	16	29	21	13	29	18	11	28	16	10	27	14	9	23	12	8	21	11	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		27-45	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	26	26	27	22	22	24	20	20	21	17	17	18	15	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
70	B	0-7	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	18	23	23	15	23	21	13	23	18	11	23	16	10	23	14	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		7-27	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	22	14	25	19	12	25	17	11	25	15	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		27-45	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	22	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	C	0-7	23	23	23	23	23	23	23	23	22	23	23	20	23	23	18	23	16	23	23	15	23	20	12	23	17	11	23	15	9	23	13	8	21	11	7	19	10	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		7-27	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	22	14	25	19	12	25	17	11	25	15	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		27-45	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	22	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
80	B	0-7	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	20	20	15	20	20	13	20	18	11	20	16	10	20	14	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		7-27	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	14	22	19	12	22	17	11	22	15	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		27-45	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	C	0-7	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	20	20	16	20	20	15	20	20	12	20	17	11	20	15	9	20	13	8	20	11	7	19	10	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		7-27	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	16	22	22	14	22	19	12	22	17	11	22	15	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		27-45	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
90	B	0-7	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18



ASCE 7-10
Design Standard

II
Risk Category

30 ft
Roof Height

Ss = 3.00
Seismic

22.78 sq.ft
Module Area

LANDSCAPE
Orientation

CROSS-SLOPE
Rail Direction

Trim
Rail Type

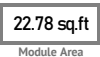
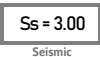
SFM
Clamp

SFM Slider
Attachment

SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

Ground Snow Load (psf)	Wind Exposure Category	Roof Tilt Angle (deg)	Basic Wind Speed (mph)																																						
			90			95			100			105			110			115			120			130			140			150			160			170			180		
			Roof Wind Zone																																						
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
0	B	0-7	185	185	111	185	182	74	185	139	62	185	112	56	174	93	50	154	79	46	138	68	42	113	56	35	94	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	181	181	89	181	156	77	181	130	67	181	111	60	181	95	54	176	83	49	157	73	45	128	60	38	106	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	175	175	175	175	175	175	175	175	175	157	157	175	139	139	164	123	123	145	110	110	116	90	90	95	74	74	79	63	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43	
	C	0-7	185	105	54	164	85	48	143	71	43	126	62	39	112	56	35	101	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	181	105	58	181	89	52	163	76	46	144	66	42	128	59	38	114	54	35	103	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	175	151	151	175	131	131	151	114	114	131	100	100	116	89	89	102	80	80	91	71	71	74	60	60	62	51	51	53	44	44	47	39	39	41	34	34	36	30	30
10	D	0-7	151	77	45	132	64	40	116	58	36	102	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10
		7-27	173	81	48	150	69	43	131	61	39	116	55	35	103	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11
		27-45	161	121	121	138	105	105	119	92	92	104	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25
	B	0-7	135	135	111	135	135	74	135	135	62	135	112	56	135	93	50	135	79	46	135	68	42	113	56	35	94	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	136	136	89	136	136	77	136	130	67	136	111	60	136	95	54	136	83	49	136	73	45	128	60	38	106	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	139	139	153	123	123	145	110	110	116	90	90	95	74	74	79	63	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43	
20	C	0-7	135	105	54	135	85	48	135	71	43	126	62	39	112	56	35	101	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	136	105	58	136	89	52	136	76	46	136	66	42	128	59	38	114	54	35	103	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	153	151	151	153	131	131	151	114	114	131	100	100	116	89	89	102	80	80	91	71	71	74	60	60	62	51	51	53	44	44	47	39	39	41	34	34	36	30	30
	D	0-7	135	77	45	132	64	40	116	58	36	102	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10
		7-27	136	81	48	136	69	43	131	61	39	116	55	35	103	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11
		27-45	158	121	121	138	105	105	119	92	92	104	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25
30	B	0-7	94	94	94	94	94	74	94	94	62	94	94	56	94	93	50	94	79	46	94	68	42	94	56	35	94	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	95	95	89	95	95	77	95	95	67	95	95	60	95	95	54	95	83	49	95	73	45	95	60	38	95	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	110	110	116	90	90	95	74	74	79	63	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43
	C	0-7	94	94	54	94	85	48	94	71	43	94	62	39	94	56	35	94	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	95	95	58	95	89	52	95	76	46	95	66	42	95	59	38	95	54	35	95	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	117	117	117	117	117	117	117	114	114	117	100	100	116	89	89	102	80	80	91	71	71	74	60	60	62	51	51	53	44	44	47	39	39	41	34	34	36	30	30
40	D	0-7	94	77	45	94	64	40	94	58	36	94	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10
		7-27	95	81	48	95	69	43	95	61	39	95	55	35	95	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11
		27-45	123	121	121	123	105	105	119	92	92	104	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25
	B	0-7	91	91	91	91	91	74	91	91	62	91	91	56	91	91	50	91	79	46	91	68	42	91	56	35	91	48	30	80	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	95	95	89	95	95	77	95	95	67	95	95	60	95	95	54	95	83	49	95	73	45	95	60	38	95	51	33	90	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	90	95	74	74	79	63	63	67	55	55	59	48	48	52	43	43
50	C	0-7	91	91	54	91	85	48	91	71	43	91	62	39	91	56	35	91	51	32	91	47	29	75	39	25	63	34	21	54	29	18	47	25	16	42	22	14	37	20	13
		7-27	95	95	58	95	89	52	95	76	46	95	66	42	95	59	38	95	54	35	95	49	32	84	42	27	70	36	23	60	31	20	53	27	17	46	24	15	41	21	14
		27-45	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	89	89	95	80	80	91	71	71	74	60	60	62	51	51	53	44	44	47	39	39	41	34	34	36	30	30
	D	0-7	94	77	45	94	64	40	94	58	36	94	52	33	91	47	29	82	43	27	74	39	25	62	33	21	53	28	18	45	24	15	40	21	13	35	19	12	31	17	10
		7-27	95	81	48	95	69	43	95	61	39	95	55	35	95	50	32	93	45	29	83	41	26	69	35	22	58	30	19	50	26	17	44	23	15	39	20	13	34	18	11
		27-45	101	101	101	101	101	101	101	92	92	101	81	81	92	72	72	82	65	65	73	59	59	60	50	50	52	43	43	45	37	37	39	32	32	34	29	29	31	25	25
60	B	0-7	76	76	76	76	76	74	76	76	62	76	76	56	76	76	50	76	76	46	76	68	42	76	56	35	76	48	30	76	42	26	68	36	23	60	32	20	53	28	18
		7-27	80	80	80	80	80	77	80	80	67	80	80	60	80	80	54	80	80	49	80	73	45	80	60	38	80	51	33	80	44	28	77	38	25	66	34	22	59	30	19
		27-45	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79																							



SPAN TABLES

Maximum Allowable Rail Spans for Rooftop Solar Panels Parallel to the Roof Surface (inches)

[illegible]