

## קבלי-על: איך הם משתלבים במערכות הספק?

בי.אל.אל אלקטרוניקס & TECAE GROUP <



התקדמות הטכנולוגית המהירה יצרה מערך של התקנים המציעים פתרונות נוחים עבור צורכי החברה בימינו. ביצועים נדרשים שלא היו ברי השגה בעבר נהפכו פשוטים וזמינים בזכות שילוב חשמל ותקשורת בערוץ בודד. הדרישות הגבוהות מרשת החשמל גורמות לעיתים לפילות מתח רגעיות העלולות לגרום נזק יקר למערכות אלקטרוניות רגישות. תעשיות הרכב והטלקום כמו שאר התעשיות מחפשות פתרונות ידיוותיות לסביבה (ירוקות) ויעילות יותר לפתרון תופעות אלו. הפתרונות האלקטרו-כימיים שהסתמכנו עליהם במשך עשרות שנים עד עתה, מתבררים כבלתי מספיקים לטכנולוגיות הקיימות והמתפתחות היום. קבלי-על המבוססים על ננו טכנולוגיה מהווים כיום מענה הולם המאפשר את הרחבת הביצועים של הפתרונות האלקטרו-כימיים הקיימים אשר אינם מסוגלים לעמוד בקצב החידושים הטכנולוגיים המהירים. המהנדסים כיום החלו להבין שקבלי-על מציעים פתרון אלגנטי, פשוט וזול למגוון בעיות טכניות. קבלי-על פותחו כפתרון אופטימלי עבור אפליקציות ייחודיות הדורשות אנרגיה רבה.

### השוואה בין קבלי-על למקורות אחרים

גרף מספר 1 (RAGONE CHART) הינו כלי עזר חשוב לביצוע השוואה בין פתרון של קבלי-על לבין פתרונות אלקטרו-כימיים (סוללות וכו'). ניתן לראות שקבלי-על מכילים יותר אנרגיה בהשוואה לקבלים קונבנציונליים וכן לסוללות ותאי דלק.

ע"י הבנת הביצועים של אופציית הטכנולוגיה האלקטרו-כימית ניתן להחליט אם טוב יותר להשתמש בקבל-על כתחליף או כתוספת להתקן האלקטרו-כימי. מודולים של קבלי-על יכולים לשמש בעילות כמקור מתח עיקרי, מתח גיבוי ופולס אנרגיה. סוללות כגון ניקל-מטאל הידריד, ליתיום-יון וליתיום-פולימר דורשות מערכת טעינה מורכבת ובין שעה למספר שעות בכדי להיטען. כמו כן הביצועים מושפעים מטמפרטורה ועוד.

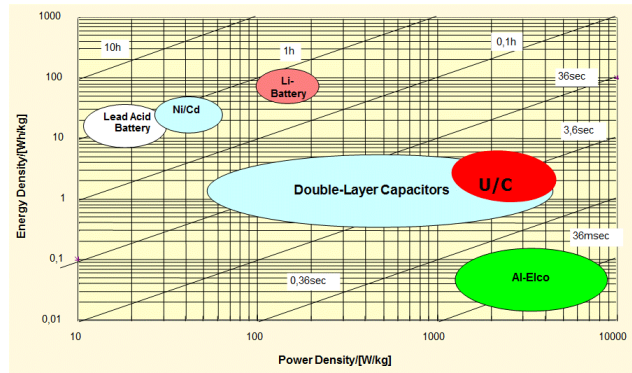
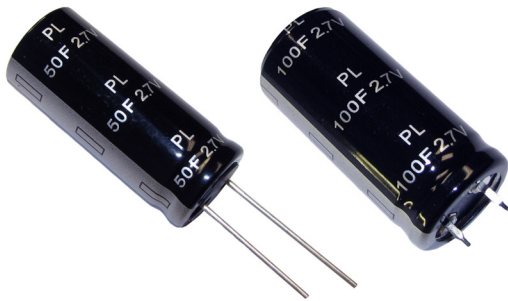
קבלי-על הינם בעלי ביצועים טובים יותר בטמפרטורה נמוכה בהשוואה לסוללות ודורשים מעגל טעינה פשוט, דבר שהופך אותם למקור כח מועדף לאפליקציות כגון אוטומציה, קריאת מונים, חישה מרחוק וקציר אנרגיה, אשר שם טמפרטורה

הסביבה קיצונית והחלפת מכשיר שניזוק יקרה. קבלי-על יכולים גם להוות תחליף לסוללות במגוון התקנים ניידים הדורשים טעינה מהירה או פרץ אנרגיה. בנוסף הם אפקטיביים בחיבור מקבלי עם סוללות, תאי דלק וגנראטורים. סוללות מייצרות חום רב כאשר מספקות פריקה בפולסים מתמשכים ומעדיפות להתרוקן בזרם קבוע. פרמטר חשוב נוסף הנותן יתרון לקבלי העל הינו אורך החיים הארוך (כ-10 שנים) לעומת אורך חיים קצר יותר של מרבית הסוללות ובנוסף העדר הצורך לבצע פעילות אחזקה כלשהי.

טכנולוגית קבלי העל נמצאת בעלייה ומיום ליום גובר השימוש בה לצרכים שונים. מהנדסים המבינים את היתרון הגלום בהם, יכולים לתכנן מוצרים בעלי אורך חיים ארוך יותר ואמינים יותר ללא צורך בהחלפה או אחזקה כלשהי של ההתקן המספק מתח.

### אופני שימוש בקבלי-על

קבלי-על קיימים במגוון רחב של קיבול



איור 1. דוגמא לקבל בסיסי

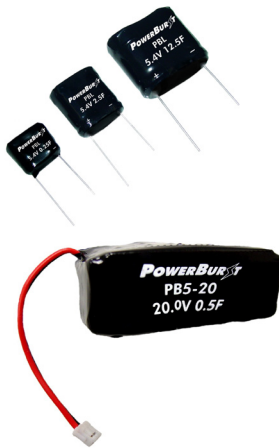
גרף 1. Ragone chart shows relative power densities

חיבור מקבילי ישמור את המתח הבסיסי ויכפיל את הקיבול, לדוגמא:  
חיבור מקבילי של 3 קבלים בערך של 10F & 2.7V ייתן מודול של

$$C_{\text{parallel}} = 10 \cdot 3 = 30F$$

וכך יתקבל מודול של 30F/2.7V. שימושים נפוצים של קבלי-על הינם במכשירי קשר, כלי טיס, תחנות רוח, כלי רכב (רכבות חשמליות, רכבים צבאיים), מערכות התנעת חרום לכלים כבדים (צבאיים ואזרחיים), מערכות שונות באפליקציות צבאיות ועוד.

אין ספק שקבלי-על הינם הדור הבא בתחום ההספק כתחליף לסוללות ומצברים !!!



איור 2. תצורות שונות למודולים - מתח גבוה יותר

החל מ-0.5F ועד 3000F המאפשרים תמרון רחב ושימוש בקשת רחבה של אפליקציות גדולות כקטנות. (ראה איור 1). מתח עבודה של תא בסיסי נע בין 2.5V - 2.7V וזאת עקב מגבלות טכנולוגיות שאינן מאפשרות מתח גבוה מזה.

בכדי להתגבר על מגבלה זו באפליקציות הדורשות מתח גבוה יותר-ניתן לבצע חיבורים מקביליים וטוריים וע"י כך להשיג מתחים גבוהים וקיבולים אחרים. ניתן להגיע גם למודולים במתחים של 75V, 125V ומודולים אלו אף קיימים כמוצרי מדף. (ראה איור 2).

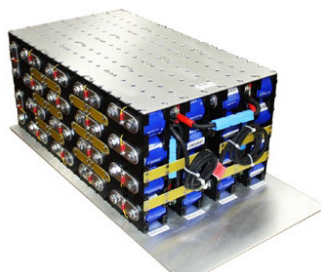
חיבור טורי של קבלים יכפיל את מתח העבודה אך יחלק את הקיבול, לדוגמא:  
חיבור טורי של 3 קבלים בערך של 10F & 2.7V ייתן מודול של

$$V_{\text{series}} = 2.7 \cdot 3 = 8.1V / C_{\text{series}} = \frac{10}{3} = 3.33F$$

וכך יתקבל מודול של 3.33F/8.1V

הכתבה באדיבות בי.אל.אל אלקטרוניקס נציגת TECATE GROUP בישראל

טים קואסק הינו מנהל הנדסה בכיר, טים קואסק ובעל חברה, מנהל תחום קבלי-על - בי.אל.אל אלקטרוניקס ישראל



איור 3. מודול של 365F/43V