

EMC テストプラン (Test Plan: IEC 61326-1)

EMC 試験を行って、適合性を評価する場合に、そのテストプラン(試験計画)を事前に作成することが、規格で要求されている。また、外部試験機関に試験を依頼する時には、対象製品(機器)の構成、及びその仕様(主に EMC に関する電気的内容、使用方法など)が必要で適切な資料を提供することが必須となっている。IEC 61326-1 の規格で要求している EMC テストプラン、及びその具体的な例を示して説明します。

(1) 対象製機器(例)

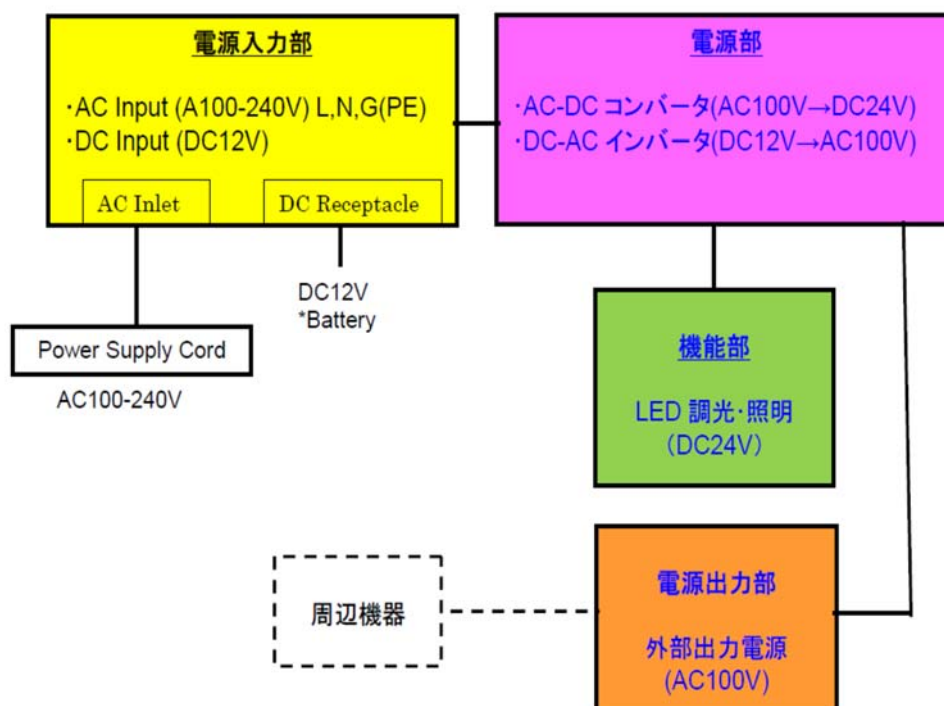
1) 概要

AC100 - 240V の電源で動作する LED 調光式ライン照明機器(検査用)

DC24V の LED 照明用電源出力、及び外部 DC 電源入力(DC12V)を AC100V に変換するインバータを内蔵して、ソーラパネル等で充電した外部蓄電池(DC12V)を接続して AC100V 電源を出力する機能を有する。



全体システムのプロック構成図



2) 電源定格

1. 入力電源

AC Input: AC100-240V 50/60Hz 0.4A (AC-DC Converter)

DC Input: DC12V 0.5A

2. 出力電源 (DC-AC Inverter))

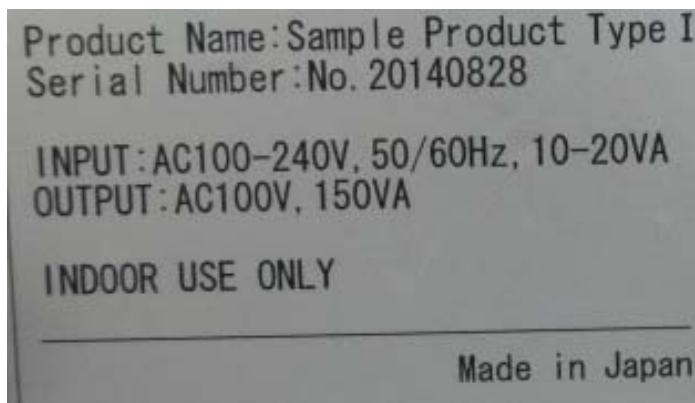
AC Output: AC100V 50Hz150W

3. LED 調光器

Input: DC24V±5%, 2Amax (48W) *Adjusting Range: 0~100%

4. LED 照明 L=280mm / White LED

Input: DC24V±5V



(2) EMC基本仕様(例) Basic Specifications for EMC Test Plan (IEC 61326-1)

■ 製品仕様 Specifications	●規格要求 (Clause) IEC 61326-1:2020
<p>1) 適用規格</p> <p>■ Applicable Standard</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IEC 61326-1:2020 Class A (Industrial) ・LED Inspection Device (LED 検査装置) ・試験対象外: 周波数磁界イミニティ (IEC 61000-4-8:Power freq.-magnetic field) <p>2) 対象製品</p> <p>■ 製品概要 Product Summary</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ACとDC電源入力 System variation ・ユーザー装置に内蔵 (Integrated sub-device) <p>■ 装置一覧 EUT (Equipment Under Test)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Rep. Integrated LED system (specified) ・Type EMC test under normal condition <p>装置の配置 Layout</p> <p>■</p> <ul style="list-style-type: none"> ・See Block Diagram (Page 1) ・Under consideration with worst condition 	<p>●5 EMC 試験計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験実施前に立案する。 ・少なくとも規格の 5.2~5.5 項に規定する内容を含む。 ・特定項目の電気的特性及び使用方法を考慮する。 ・試験しないことを試験計画に記載(不必要と判断の場合)する。 <p>●5.2 テスト中の EUT の構成</p> <p>●5.2.1 一般</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定まった構成でシステムを構築されるとは限らない。 ・サブアセンブリの種類、数量、及び設置は、システムごとに変化 ・全ての可能な組合せで試験を行わないことは合理的 ・製造業者が指定する代表的な組合せ ・製造業者が指定する通常の条件での形式試験 <p>●5.2.2 EUT の構成要素</p>

<ul style="list-style-type: none"> ■ 発振周波数(CPU) <ul style="list-style-type: none"> ・Not employed CPU. ■ ソフトウェア Software <ul style="list-style-type: none"> ・N/A *Not employed software ■ 寸法 Dimensions (Size) <ul style="list-style-type: none"> ・See instruction Manual. ■ 重量 Mass <ul style="list-style-type: none"> ・Approx. 10 Kg ■ 接続ポート (Input/Output) <ul style="list-style-type: none"> ・Not employed multi number of I/O ports. ・Not to be discharged on connector pins. ・To be discharged on accessible connectors ■ 周辺装置 Peripheral <ul style="list-style-type: none"> ・Peripheral unit to check external output. ・No peripheral unit to control device(EUT) 電源ケーブル Power Cable <ul style="list-style-type: none"> ・Detachable power supply cord with GND (Length of cord: less than 3 m) ■ 接続ケーブル Interface Cable <ul style="list-style-type: none"> ・Employed LED connection cable. ■ 動作モード Working Mode <ul style="list-style-type: none"> ・Tested with one mode. ・LED unit is worked with light normally. ・Specified performance criteria. ■ 使用環境 Environment <ul style="list-style-type: none"> ・10 to 40°C 80%RH (Non-condensation) ・IP2x (Normal condition) 試験電圧 Test Voltage <ul style="list-style-type: none"> ・AC230V 50Hz (Input Rating: AC100-240V 50/60Hz 10-20VA) ■ ソフトウェア Software (EUT during test) <ul style="list-style-type: none"> ・Not employed software. ■ 機能仕様 Product Function/Performance 性能基準 Performance Criteria 	<ul style="list-style-type: none"> ・EUT に附属している全ての機器を計画書に記載する。 ・必要に応じて、ソフトウェアのバージョンを記載する。 ●5.2.3 EUT の組合せ <ul style="list-style-type: none"> ・通常の使用状態の一つ以上の代表的な構成で試験する。 ・組合せの選択理由を試験計画に記載する。 ●5.2.4 I/O ポート <ul style="list-style-type: none"> ・同一種類の複数 I/O ポートは、技術考察でその 1 つのケーブルポートを接続する。 ・静電気放電でケーブルコネクタの内部ピンに印可しない。 ・通常使用状態での接触可能なコネクタは、印加する。 ●2.5 補助装置 <ul style="list-style-type: none"> ・実際の動作状態を模擬するための補助装置を使用する。 ・実行に必要な信号を供給する装置、性能を確認のための周辺装置 ●5.2.6 ケーブル配線及び接地 <ul style="list-style-type: none"> ・メーカーの仕様に従って EUT に接続する。 ●5.3 試験中の EUT の動作条件 <ul style="list-style-type: none"> ●5.3.1 動作モード <ul style="list-style-type: none"> ・EUT の全機能ではなく、最も典型的な機能だけを試験する。 ・通常用途で推定できる最悪条件を選択する。 ●5.3.2 環境条件 <ul style="list-style-type: none"> ・メーカーが指定する環境(例:周囲温湿度・大気圧)での動作範囲内 ・供給電源電圧、及び電源周波数の定格範囲での条件で試験を行う ●5.3.3 試験中の EUT のソフトウェア <ul style="list-style-type: none"> ・使用するソフトウェアは、文書化する。 ・通常用途で推定できる最悪の動作モードを模擬する。 ●5.4 機能性能の仕様 <ul style="list-style-type: none"> ・動作モード・機能性能は、可能な限り定量的に指定する。
<ul style="list-style-type: none"> ・Specified performance criteria including working mode. 	<p>https://fujisafety.jp/files/case/JS1-No17.pdf</p>

<ul style="list-style-type: none"> ■ EMC 試験内容・条件 Test Requirements ・ESD *Discharge Points ・Immunity *Testing Time ・EMC テストプランの基づき試験を実施 ・変更が必要な場合は、プランを見直す。 	<ul style="list-style-type: none"> ●5.5 試験に関する記載事項 ・適用する試験項目は、それぞれ EMC 試験計画で指定する。 ・セットアップは、6.2 及び 7.2 項で引用する基本規格の規定に従う。 ・規格の基準内容は、試験計画に転記しなくてもよい。 ・規格は、最も重大と推定できる妨害現象だけを規定している。
---	--

(2) EMC TEST PLAN (Example)

■ Applicable □ Not Applicable

IEC 61326-1:2020 EN 61326-1:2021			
試験項目 Test Items	内容(特記事項) Contents with specified description	規格 Standards	
電磁波妨害 EMI	<ul style="list-style-type: none"> ■放射ノイズRadiated Emission <ul style="list-style-type: none"> ■IEC/EN Class A・B □FCC Class A・B 	30-1000MHz on AC230V (Single-phase) 30-1000MHz on AC120V (Single-phase)	IEC/EN 55011-1 <u>CISPR11</u> FCC 15B
	<ul style="list-style-type: none"> ■伝導ノイズConducted Emission <ul style="list-style-type: none"> ■IEC/EN Class A・B □FCC Class A・B 	150KHz-30MHz on AC230V (Single-phase) 150KHz-30MHz on AC120V (Single-phase)	IEC/EN 55011-1 <u>CISPR11</u> FCC 15B
	□高調波ノイズ *Not applicable Harmonic Current	Classified: Class A	IEC/EN 61000-3-2
	□電源電圧変動 *Not applicable Voltage Fluctuation	According to Annex A.11	IEC/EN 61000-3-3
電磁波耐性 EMS (Immunity) AC230V	<ul style="list-style-type: none"> ■静電気放電 Electrostatic Discharge 	±4KV for direct / indirect discharge ±2KV, ±4KV and ±8KV for air discharge	IEC/EN 61000-4-2 (Criterion B)
	<ul style="list-style-type: none"> ■電波照射 RF Electromagnetic Fields 	80-1000MHz (10V/m) 1.4-6.0GHZ (3V/m) *AM, 1KHz, 80%	IEC/EN 61000-4-3 (Criterion A)
	<ul style="list-style-type: none"> ■バースト Electrical Fast Transient 	±2.0KV (AC mains) ±1.0KV (Signal/control port) *5/50ns, 5KHz	IEC/EN 61000-4-4 (Criterion B)
	<ul style="list-style-type: none"> ■サージ Surges 	±2.0KV (Line to earth: input AC power port) ±1.0KV (Line to line: input AC power port)	IEC/EN 61000-4-5 (Criterion B)
	<ul style="list-style-type: none"> ■伝導性 Conducted Radio Frequency 	0.15-80MHz 3V or 10V for AC Line 80% Amplitude mod. 1KHz modulation freq.	IEC/EN 61000-4-6 (Criterion A)
	□周波数磁界 *Not applicable Frequency Magnetic Field	50Hz and 60Hz 30A	IEC/EN 61000-4-8 (Criterion A)
	<ul style="list-style-type: none"> ■電圧変動、デップ Voltage Dips Interruptions 	0%(50/60Hz, 250/300cycle)(interruptions) 0%(1cycle)(dips) 40%(50/60Hz, 10/12cycle), 70%(50/60Hz, 25/30cycle)(dips)	IEC/EN 61000-4-11 (Criterion B,C) (Criterion C)
【性能基準 Performance Criteria】 下記の規格が要求する性能基準の定義に従って、ミニテイ試験における具体的な性能基準はメーカーの仕様書に従う。 A: EUT shall provide normal performance within the specification limits before, during and after disturbances. B: Same as A, but slight performance degradation, such as minor fluctuation of during disturbances, is acceptable. EUT shall restore its normal performance automatically after disturbances. No data loss or status change is acceptable. C: Function loss during and after disturbance is acceptable, but normal function must be attainable at least by manual restart operation.			
※備考 Remarks			
《テストレポート Test Reports》 □EMCテストデータレポート (テストデータとその合否判定の英文報告書) EMC Test Data Report ■EMCテストレポート(適用規格に基づくEMC試験、及びテストレポートの英文報告書)EMC Test Report for CE DoC			

■特記事項

5.1 一般

電源周波数磁界のイミニティ試験(IEC 61000-4-8)の要求があるが、磁界による影響を受ける部品(ホール素子・マグネトリレーなど)電子回路が、搭載されていない製品は、磁界の影響を受けないことが立証されるのであれば、試験を除外することをテストプランに記載し、試験の不要が認められる。

5.2 試験中のEUT の構成

基本的には、取扱説明書に記載されているすべてのシステムはEMC規格の要求基準を満たしているか、試験を含めた技術的考察を行って検証する必要がある。対象機器(EUT)が、ユーザーの最終装置に組み込まれる場合には、そのデバイス(Sub-Assembly)の組み込み条件を明確にして最終ユーザーへの情報提供が必要となる。

5.2.2 EUT の構成要素

基本的にオプションボード・アクセサリ部品など、エンドユーザーにより異なる場合は、取扱説明書に記載されている全てのデバイスについて、試験を行ってその適合性を確認しなければならない。また、使用上のソフトウェアが変わるときは、そのソフトのバージョンをEMCテストレポートに記載することが要求される。

5.2.3 EUT の組合せ

基本的にEUT内部に、搭載するオプション・モジュールは、すべて試験対象となる。

5.2.4 I/O ポート

- ・技術的に試験影響の差がない類似のI/Oポートは、一か所のポートの試験で行っても良い。
- ・静電気試験において、D-SUBなどのコネクタ内部ピンにはノイズの印加はしない。
(保護カバー、ナイロン製のキャップなどでカバーしておくこと)

5.2.5 補助装置

補助装置とは、エンドユーザーには供給しないが、開発、製造段階で、製品の性能確認で用いるシュミレート装置として使用するもので、この装置のEMC試験の対象とならない周辺装置となるのでシールドボックスで覆うか、ターンテーブルの床下ピットに収納してEUTと分離して試験を行う。

5.2.6 ケーブル配線、及び接地

ケーブル配線、及び接地は、製造業者の製品仕様に従ってEUT に接続する。
また、EMCに影響する配線・設置方法などは、ユーザーへの情報提供として取扱説明書に明記する。

5.3 試験中のEUTの動作条件

5.3.1 動作モード

最悪条件で測定、試験することが要求されるが、ノーマル動作状態の測定試験を実施し、最悪条件の根拠を説明することが必要で、その選択手順を記録に残すこと。

5.3.2 環境条件

取扱説明書に、使用環境(住宅環境・工業環境)、及び必要に応じて電磁環境の条件と注意点を明記する。

5.3.3 試験中のEUT のソフトウェア

ソフトウェアの文書化とは、動作のフローチャートを文書化ことで、EMCテストレポートに記載する。
(Normal mode、及び worst modeのフローチャート)

5.4 機能性能の仕様

必要に応じてリスク分析を実施して、リスクコントロールの背景、根拠が客観的に理解できるようにレポートに記載する。

5.5 試験に関する記載事項

セットアップは、規格の6.2項 Immunity 要求、及び7.2項 Emission 許容値で引用する基本規格で規定している。
従って、EMC 試験は、詳細に実施方法、及び結果を記載し、再現性を確保、満足すること。

■関連情報 *下記URL

•IEC 61326-1:2020

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –
EMC requirements - Part 1: General requirements
<https://webstore.iec.ch/publication/62793>

•BS EN 61326-1:2021

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use.
EMC requirements. General requirements
<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030374798>